Archeologische monumentenzorg langs de grote rivieren

2000-2015

Nico W. Willemse

RUIMTE VOOR DE RIVIER

ARCHEOLOGISCHE MONUMENTENZORG LANGS DE GROTE RIVIEREN

2000-2015

Nico W. Willemse
31-10-2016

COLOFON

Deze publicatie is tot stand gekomen door samenwerking van het Programmabureau Ruimte voor de Rivier van Rijkswaterstaat (Utrecht) en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (Amersfoort).

Auteur	Nico W. Willemse (RAAP) m.m.v. Erik Verhelst (dijkteruglegging Lent)
Projectorganisatie en eindredactie	Eckhart Heunks (Rijkswaterstaat)
Documentatie	RWS Ruimte voor de Rivier en RAAP Oost-Nederland
Inhoudelijke begeleiding Rijkswaterstaat:	Eli Gehasse, Eckhart Heunks, Martijn Lommers, Cor Beekmans
Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed:	Liesbeth Theunissen, Ellen Vreenegoor, Menno van der Heijden
Tekstredactie	Caroline Hom (RAAP)
Lay-out en vormgeving	Olav Odé (RAAP)
Publicatiedatum	november 2016

Citeren als: Willemse, N.W., 2016. Ruimte voor de Rivier. Archeologische monumentenzorg langs de grote rivieren 2000-2015. Publicatie in opdracht van het Programmabureau Ruimte voor de Rivier van Rijkswaterstaat, Utrecht.
ISBN @@@

Foto voorkant: scheepswrak van een laatmiddeleeuwse punter langs de IJssel, aangetroffen te Deventer-Ossenwaard (Ruimte voor de IJssel, foto: Archeologie Deventer, juli 2015)

Foto achterkant: het lichten van de middeleeuwse kogge uit de IJssel te Kampen in februari 2016 (foto: Ruimte voor de Rivier IJsseldelta)

Copyright © 2016 Rijkswaterstaat

De informatie ontsloten in deze publicatie mag worden bekeken op een scherm, gedownload worden op een harddisk of geprint worden, mits dit geschied voor persoonlijk, informatief gebruik. U bent vrij om de publicatie voor niet-commercieel in ongewijzigde vorm te delen, te kopiëren, te verspreiden en door te geven via elk medium of bestandsformaat. Commercieel gebruik door het verveelvoudigen op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, of door fotokopieën van het materiaal, is niet toegestaan. Overnemen van informatie, beeld en tekst uit deze publicatie voor niet-commercieel gebruik in een ander werk of publicatie mag alleen met bronvermelding (zie citatierichtlijn).

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap

ruimte voor de rivier

RAAP

INHOUD

Voorwoord 7
Ten geleide 9
Inleiding 10
Aanleiding 10
Veiligheid en ruimtelijke kwaliteit 10
Archeologische monumentenzorg 10
Samenwerking 12
Spelregels 14

Over deze publicatie 16
Status, doel en doelgroep 16
Kenmerken van het archeologieonderzoek binnen RvdR 16
Leeswijzer en disclaimer 17

I De Waal **19**

2 Extra uiterwaardvergraving Millingerwaard 22

3 Dijkteruglegging Lent 28

4 5 6 7 Kribverlaging Waalbochten: Midden-Waal - Fort St. Andries - Beneden Waal 42

Pilot Langsdammen Middenwaal 50

8 Uiterwaardvergraving Brakelse Benedenwaarden en dijkverlegging Munnikenland 58

II Het Land van Heusden en Altena **77**

9 Uiterwaardvergraving Avelingen 80

10 Ontpoldering Noordwaard 86

11 Ontpoldering Overdiepse Polder 94

14 Dijkverbetering Steurgat / Land van altena 100

18 Berging op het Volkerak / Zoommeer 106

III Rivierverruiming Nederrijn **115**

19 Kadeverlaging Huissensche Waarden 120

42 Dijkverlegging Hondsbroeksche Pleij 128

20 Uiterwaardvergraving Meinerswijk 136

	21	Uiterwaardvergraving Doorwerthsche Waarden	146
	22	Uiterwaardvergraving Middelwaard	154
	23	Uiterwaardvergraving De Tollewaard	158
	24	Obstakelverwijdering de Machinistenschool Elst	162
IV	**Rivierverruiming Lek en Dijkverbetering Nederrijn/Lek**		**167**
	25	Uiterwaardvergraving Bossenwaard, Waalse Waard, Mijnsheerenwaard, Pontwaard, Vianense Waard en Hagesteinse Waard	172
	27 29 30	Dijkverbetering Hagestein-opheusden (Nederrijn-lek)	198
V	**Ruimte voor de IJssel**		**215**
	32	Dijkverlegging Cortenoever	224
	33	Dijkverlegging Voorsterklei	238
	34	Ruimte voor de Rivier Deventer, Uiterwaardvergraving Bolwerksplas, Worp en Ossenwaard	250
	35	Ruimte voor de Rivier Deventer, Uiterwaardvergraving Keizers- en Stobbenwaarden en Olsterwaarden	272
	36	Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld	284
	37	Uiterwaardvergraving Scheller en Oldeneler Buitenwaarden	294
	38	Dijkverlegging Westenholte	300
	39B	Ruimte voor de Rivier IJsseldelta, Reevediep (Bypass Kampen)	306
	39A	Ruimte voor de Rivier IJsseldelta, zomerbedverlaging Kampen	328

Archeologie in de uiterwaarden van de Rijntakken.
Wat het onderzoek ons heeft geleerd. **345**

Kenniswinst in het uiterwaardenlandschap 347
Het proces van archeologische monumentenzorg 362
Lessen voor de toekomst 369

Samnvatting 374
Summary 376

Afkortingen 378
Verklarende woordenlijst 379
Publicatielijst 381
Bijlagetabellen 412

VOORWOORD

Maandag 14 februari 2016 was een historische dag. Op deze zonovergoten, vrieskoude dag werd na maanden van voorbereidingen en de berging van kleine onderdelen, bij Kampen de IJsselkogge gelicht.

De operatie was het sluitstuk van zeven jaar archeologisch onderzoek dat in 2008 begon met een verkennend bureau-onderzoek. In 2009 werden de eerste scans van de rivierbodem gemaakt. Naar twintig van de 206 locaties in dit deel van de IJssel die archeologisch waardevol leken, werd gedoken. In 2010 werd een scheepsromp ontdekt dat in april 2011 het scheepswrak van een kogge bleek te zijn. Het duurde nog vier jaar voordat hij aan klei, zand en water werd onttrokken en aan het massaal toegestroomde publiek en de pers kon worden getoond. Vele krantenartikelen en nieuwsuitzendingen en diverse websites houden het verhaal van de IJsselkogge sindsdien levend.

Dit is in een notendop de geschiedenis van de lichting van de kogge en het is voor mij exemplarisch voor wat Rijkswaterstaat en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) willen bereiken met de publicatie die voor u ligt. Namelijk ervoor zorgen dat niet alleen de uiteindelijke vondsten publiek worden, maar dat er ook meer begrip en waardering ontstaat voor het vele voorwerk dat eraan vooraf gaat. In deze publicatie leest u daarom niet alleen welke nieuwe kennis we hebben verkregen doordat voor het eerst op grote schaal archeologisch onderzoek in de uiterwaarden van de Rijntakken – Rijn, Waal en IJssel - plaatsvond, maar ook op welke wijze en via welk proces deze kennis is vergaard.

Meer dan 10 jaar archeologisch onderzoek in het kader van Ruimte voor de Rivier heeft grote leemtes in de kennis over archeologie en geografie van het uiterwaardenlandschap ingevuld, zo blijkt. Omdat het archeologisch onderzoek gedaan werd binnen een complex, langlopend programma dat gekenmerkt werd door veel grondverzet en betrokkenheid van vele partijen, zijn er óók lessen te trekken voor het proces van archeologisch onderzoek. Hiervan kunnen we leren voor toekomstige ingrepen in de uiterwaarden die – gezien onze constante zorg voor waterveiligheid - ook in de komende decennia onvermijdelijk zijn. Van belang voor de keuzes die we dan maken, zijn ook de cultuurhistorische en archeologische kaarten die onderdeel uitmaken van dit onderzoek en die al in 2014 verschenen.

Alles overziend denk ik dat uit deze publicatie blijkt dat respect voor cultuurhistorie, naast respect voor mens en natuur, een belangrijk uitgangspunt was voor Ruimte voor de Rivier.

Ik wens u veel leesplezier.

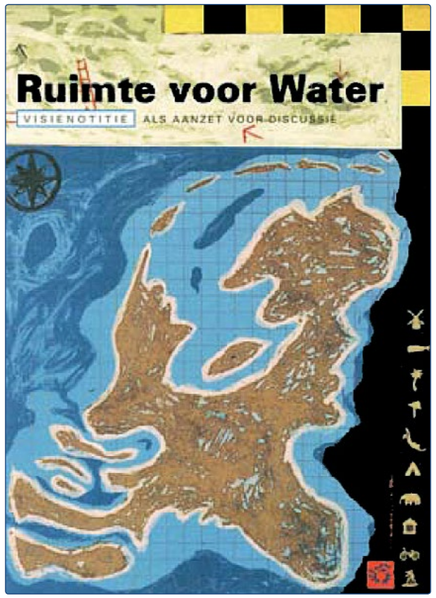
Ben Broens

Programmadirecteur Ruimte voor de Rivier

TEN GELEIDE

De afgelopen vijftien jaar is gestaag gewerkt aan het vergroten van de waterveiligheid in het Nederlandse rivierengebied. Met het programma Ruimte voor de Rivier is ruim 12.000 hectare aan rivierverruimende maatregelen uitgevoerd, zowel buitendijks als binnendijks. Dat is een enorme ingreep geweest waarbij vele partijen betrokken waren. Inherent aan de meeste maatregelen was grootschalig grondverzet met als reëel risico dat er zowel boven als onder de grond cultureel erfgoed zou moeten wijken. Over de wijze waarop met het ondergrondse erfgoed is omgegaan, leest u meer in dit samenvattende overzicht. Daarbij ligt de nadruk op monumentenzorg en het archeologisch vooronderzoek en níet op de resultaten van opgravingen, simpelweg omdat in het 'vooronderzoek' verreweg de meeste energie is gestoken.

Het programma Ruimte voor de Rivier loopt af en de vele actoren die hier bij betrokken zijn raken langzaam uit beeld. Daarom is het goed om nu stil te staan bij de resultaten, zodat we daaruit lering kunnen trekken voor de toekomstige koers voor archeologische monumentenzorg bij grootschalige ruimtelijke opgaven. Hoe zijn we met cultuurhistorie en archeologie omgegaan in de RvdR-projecten en hoe heeft dit uitgewerkt? Wat weten we inmiddels meer over de archeologie langs de grote rivieren? Het antwoord op deze vragen en meer vindt u in deze publicatie. De basis hiervoor vormen de meer dan 250 onderzoeksrapporten die vanwege de 'archeologische monumentenzorg' binnen het programma Ruimte voor de Rivier zijn verschenen.



De visienotitie 'Ruimte voor Water' uit oktober 1995 was opgesteld ter voorbereiding op de vierde Nota Waterhuishouding. Het was vooral bedoeld als basis voor discussie over het waterbeheer in de volgende eeuw. De nota bepleitte om te anticiperen op de op ons afkomende veranderingen door ervoor te zorgen dat er ruimte was voor berging van water. Niet alleen door dijkverhoging en –verbreding maar ook door het verruimen van het watervoerend bed van de rivier. Bijvoorbeeld door het aankoppelen van nevengeulen, het toepassen van ontgrondingen of de verlegging van de bandijken [uit: 139].

INLEIDING

Aanleiding

Met de beleidslijn Ruimte voor de Rivier uit april 1996 namen het toenmalige ministerie van Verkeer en Waterstaat en het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer officieel afscheid van de traditionele benadering van de hoogwaterbescherming. Met toenemende rivierafvoeren in het verschiet waren meer toekomstbestendige maatregelen nodig om mensen en dieren tegen overstroming te beschermen en de materiële schade te beschermen. In plaats van enkel en alleen het verhogen en versterken van dijken, moest juist de rivier meer ruimte krijgen. Een gedeeltelijke herinrichting van het rivierengebied was daarmee onontkoombaar.[956] In 2000 koos ook het kabinet het standpunt Ruimte voor de Rivier als uitgangspunt voor de hoogwaterbescherming. Dit betekende een omslag in de manier waarop Nederland met het water omgaat.[138]

De herinrichting van het rivierengebied is in de Planologische Kernbeslissing (PKB) 'Ruimte voor de Rivier' van 26 januari 2007 vastgelegd in een samenhangend basispakket van ruim 30 maatregelen (**afb.** I).[331] Deze waren bedoeld om in 2015 te voldoen aan het vereiste veiligheidsniveau in het rivierengebied. Het gebied omvatte de Rijntakken vanaf Lobith tot aan het Ketelmeer en tot aan zee bij de Maeslantkering en de Haringsvlietsluizen en het bedijkte deel van de Maas, stroomafwaarts van Hedikhuizen (Bergsche Maas, Amer).

Veiligheid en Ruimtelijke kwaliteit

In het programma Ruimte voor de Rivier staat de veiligheid tegen overstroming in het binnendijkse rivierengebied voorop.[956] Dat is de plek waar de afgelopen tien eeuwen enorm in geïnvesteerd is en waar volop wordt gewoond en gewerkt. Naast het verbeteren van de waterveiligheid is de tweede RvdR-doelstelling het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit om daarmee het rivierengebied economisch, ecologisch en landschappelijk te versterken.[331] Het gebied rondom de rivieren is namelijk op veel plaatsen van grote landschappelijke, cultuurhistorische en ecologische betekenis (**afb.** II).[2,359,317] De PKB Ruimte voor de Rivier had als uitgangspunt deze bijzondere landschappelijke, natuur- en cultuurhistorische waarden zo min mogelijk aan te tasten.[331] Om dit te realiseren was het niet mogelijk de opgave geheel buitendijks op te lossen.[222]

Archeologische monumentenzorg

Inherent aan de meeste Ruimte voor de Rivier projecten was grootschalig grondverzet en daardoor ging het programma ook gepaard met veel archeologisch onderzoek. De hoeksteen van de archeologisch monumentenzorg in Nederland is namelijk dat behoud van archeologische resten in de grond te prefereren is boven andere opties. Dit beleid van 'behoud in de bodem' kreeg vorm in het laatste decennium van de vorige eeuw en is in 2007 verankerd in de Wet op de archeologische monumentenzorg (thans: Erfgoedwet). Deze archeolo-

Afb. II. Bij het begrip ruimtelijke kwaliteit gaat het om de unieke karakteristieken van het landschap in en rond de maatregelgebieden. Deze karakteristieken zijn omschreven als 'de specifieke samenhang tussen de ondergrond (de bodem), het watersysteem (de rivier en afwateringsloten), de vroegere vormen van gebruik van het landschap (historisch cultuurlandschap waaronder archeologie) en de huidige vormen van landgebruik (wonen, werken, recreëren, verkeer en natuur)'. Het begrip ruimtelijke kwaliteit gaat er dus van uit dat het geheel meer is dan de som van de delen [uit: 187].

Werken aan de rivier

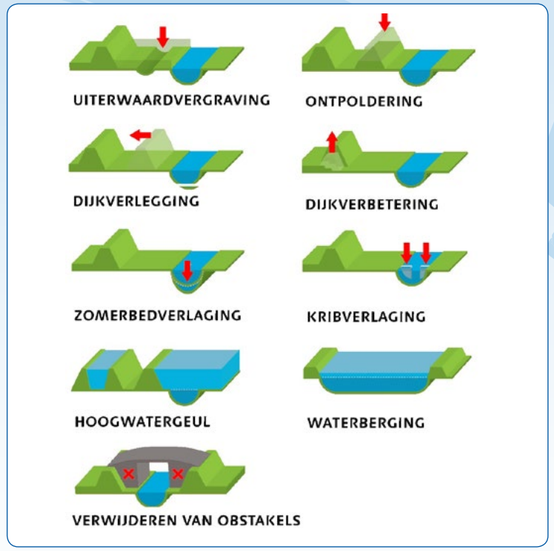
Door het vaststellen van de PKB Ruimte voor de Rivier in 2001 liepen er in het rivierengebied twee uitvoeringssporen van nationale projecten naast elkaar. Enerzijds de 12.000 hectare van Ruimte voor de Rivier, met de dubbeldoelstelling waterveiligheid en ruimtelijke kwaliteit onder de regie van een eigen programmadirectie. Anderzijds de 7000 hectare NURG-projecten met als hoofddoel natuurontwikkeling, maar waarbij ook rivierverruimende maatregelen zijn genomen, zoals de Herinrichting Rijnwaardense Uiterwaarden.[27] De NURG-projecten (Nadere Uitwerking Rivieren Gebied) zijn deels uitgevoerd door Rijkswaterstaat en deels door de Dienst Landelijk Gebied. Tegelijkertijd is ook gewerkt aan waterveiligheid langs de Maas (Maaswerken).

Afb. I. Overzicht van de maatregelgebieden.

<< naar INHOUD

Achterhaald

In Nederland deelden waterbouwkundigen in de jaren ’90 van de vorige eeuw de visie dat het verhogen van oude dijken niet meer voldeed om ons tegen hoogwater te beschermen. De dijken zouden te hoog worden en het risico dat met overstromingen gepaard ging te groot. Daarom is gekozen voor een concept waarin de rivier meer ruimte krijgt, bijvoorbeeld door de hoogwatergeul alleen bij extreme waterstanden te gebruiken (**afb.** III). Andere mogelijkheden om een rivier meer ruimte te geven zijn onder andere het graven van een nevengeul (Veessen-Wapenveld), het vergroten van (de capaciteit van) de uiterwaarden door een dijkverlegging (Brummen-Cortenoever), het verlagen van het zomerbed (Kampen) door de uiterwaarden af te graven (Lent) of door weilanden tijdelijk als overstromingsgebied te gebruiken, zoals gebeurde in de Overdiepse polder. Waar rivierverruiming niet mogelijk was, zijn aanvullende dijkverbeteringen uitgevoerd, zoals langs de Nederrijn.



Afb. III. Overzicht van de maatregelen.

Geld voor archeologie.

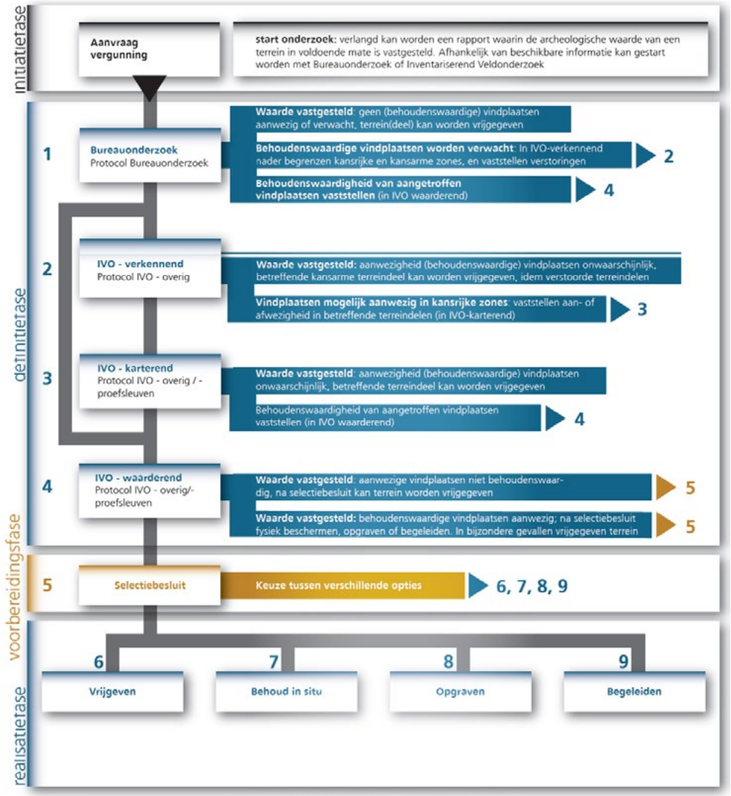
Aansluitend op de samenwerkingsovereenkomst tussen RWS en RACM (nu: RCE) is vooraf 1% van de programmakosten (budget totaal € 2.386 miljoen)[935] gereserveerd voor archeologisch onderzoek. Het ging om één pot geld, waarvoor weliswaar per maatregel de 1% norm werd gehanteerd (maximaal 1% van de kosten voor het totale project is bedoeld voor archeologie), maar waarbij tussen de maatregelen geschoven kon worden met de budgetten. De 1% is dus vooral als uitgangspunt genomen voor de interne kostenbewaking.

giewet haakte aan op het Europese Verdrag van Valletta (Malta 1992) dat bepaalde dat bij plannen voor ruimtelijke ontwikkelingen ook het belang van het archeologisch erfgoed mee moest wegen. Ook voor de Ruimte voor de Rivier projecten gold dat ‘behoud van archeologie in de bodem’ moest worden nagestreefd.[956]

Om aan de Europese ‘zorgplicht’ te kunnen voldoen, is in Nederland tussen 1994 en 2005 een gefaseerde vorm van archeologisch vooronderzoek ontwikkeld (zie kadertekst). Een eerste probleem is namelijk dat het overgrote deel van de archeologische resten onder de oppervlakte verscholen gaat, volledig aan het oog onttrokken. Tot het moment dat archeologisch vooronderzoek is uitgevoerd, weet vaak niemand af van het bestaan ervan. Bij archeologisch vooronderzoek wordt daarom op de eerste plaats gekeken of er archeologische resten gevonden kunnen worden of bekend zijn die door de voorgenomen plannen worden bedreigd. Minstens even belangrijk is het antwoord op de vervolgvraag: hoe belangrijk (waardevol) zijn de gevonden archeologische resten? Het antwoord leidt namelijk tot een belangrijke beslissing: het gebied vrijgeven voor de ontwikkeling of de waardevolle archeologische resten veiligstellen in de bodem of door opgraving (zie kadertekst). De kwaliteitscriteria waaraan dit vooronderzoek moet voldoen, staan sinds 2005 omschreven in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) en behoren tot het ‘domein’ van professionele archeologen.

Samenwerking

Kenmerkend voor de Ruimte voor de Rivier-aanpak was dat Rijkswaterstaat vanaf de start inzette op verregaande samenwerking tussen de partijen gedurende elke fase van het programma. Het waren ingrijpende maatregelen die lokale bewoners en bedrijven direct en indirect raakten. Daarom was het belangrijk om ter plaatse de beste oplossing te kiezen, rekening houdend met de belangen van bewoners en bedrijven, natuur, cultuurhistorie en veiligheid. Bij het uitvoeren van het programma waren daarom veel partijen betrokken, waaronder de verschillende ministeries en rijksinstituten (RIZA, Deltares), provincies (ruimtelijke ordening, waterbeleid, cultuurhistorisch beleid), gemeenten (bestemmingsplannen, monumentenzorg), waterschappen (onderhoud) en belangengroepen zoals Natuurmonumenten, Provinciale Landschappen, land- en tuinbouworganisaties en monumentenbehartigers. Ook bij de uitvoering van onderzoek ter onderbouwing van ruimtelijke adviezen en ruimtelijke ontwerpen waren veel partijen betrokken. Over de omgang met archeologie bij de infrastructurele projecten maakten RWS en de toenmalige Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek al in 1987 gezamenlijk afspraken.[951] Ontwikkelingen in de wijze van aanbesteden van infrastructurele projecten en in de markt van archeologische bedrijven waren echter van invloed op de samenwerking en vroegen om herijking van de gemaakte afspraken.[952] Deze afspraken zijn daarom in 2007 aangescherpt, uitgebreid en herijkt in de ‘Samenwerkingsovereenkomst RWS-RACM’ over archeologisch onderzoek en vondsten bij de uitvoering van werken.[951,994]



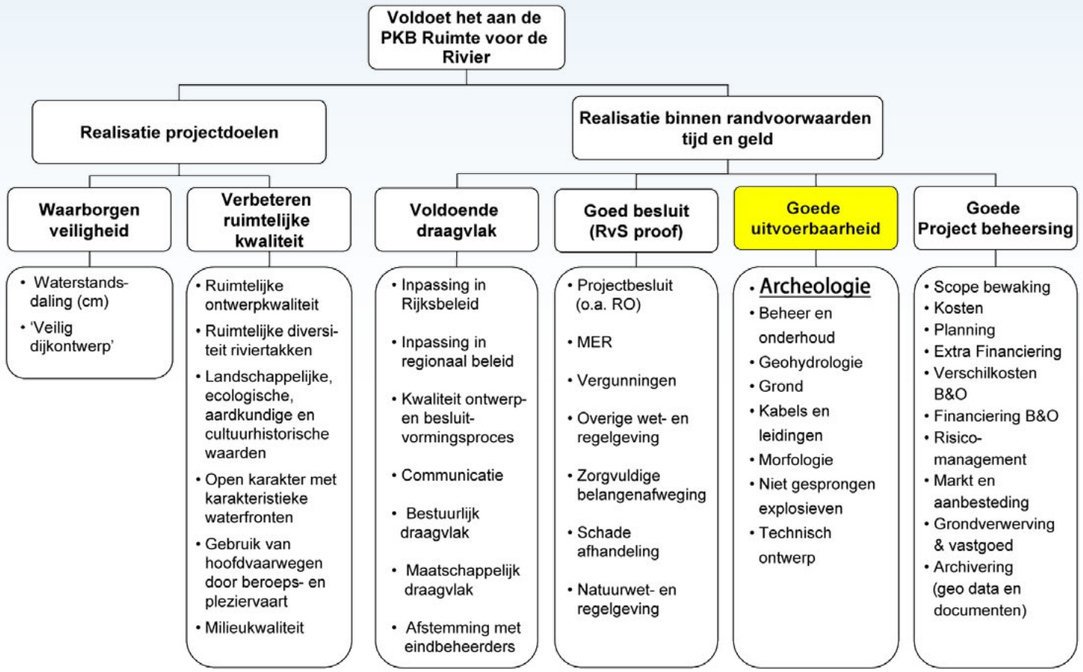
Afb. IV. Overzicht en samenhang archeologisch vooronderzoek [uit: 101].

Onderzoeksketen

Archeologisch vooronderzoek verloopt doorgaans in fasen.[956] Vaak wordt eerst gekeken naar het beleid van de vergunningverlener(s) om te bepalen of archeologisch vooronderzoek noodzakelijk is of niet (**afb.** IV). Als vooronderzoek noodzakelijk is bestaat de eerste stap meestal uit een bureaustudie (een bronnenonderzoek). Tijdens dat onderzoek worden archeologische gegevens, historische bronnen en aardkundige gegevens (bodem, geologie) bestudeerd om te bepalen of er archeologische resten in de bodem verborgen liggen of kúnnen liggen. Op basis van deze gegevens kan vervolgens een antwoord worden gegeven op de vraag of een gebied kansrijk is voor ‘archeologie’ of niet. In kansrijke gebieden volgt daarna het veldwerk. Dit veldonderzoek kan globaal van aard zijn (‘verkennend’) en heeft dan meestal tot doel om kennisleemten over het gebied weg te nemen, bijvoorbeeld over bodemverstoringen of de bodemopbouw. De vervolgstap, indien daartoe aanleiding bestaat, is het op een systematische manier opsporen (archeologen spreken van: karteren) van archeologische resten. Meestal bestaat dit ‘karteringsonderzoek’ uit steekproefsgewijs onderzoek van de bodem op vondsten of sporen, meestal door het zetten van boringen, het graven van proefputten of het systematisch belopen van braakliggende grond. Er bestaan ook andere technieken, zoals ***remote-sensing*** toepassingen (luchtfoto, hoogtemetingen) en geofysisch onderzoek (grondradar, magnetometingen). Het zoeken naar archeologische resten in het water volgt weer een andere weg, bijvoorbeeld door het inzetten van sonar. Wanneer er archeologische resten zijn gevonden is het streven om ze in de bodem te behouden, bijvoorbeeld door planaanpassing. Als dat niet kan wordt allereerst bepaald wat de kwaliteiten van die resten zijn. Hoe archeologen die kunnen waarderen ligt grotendeels vast in normen en procedures. Het besluit over wat er daarna met waardevolle resten moet gebeuren is aan de bevoegde gezagen, het Rijk, de provincie of gemeente. De onderzoeksketen bureauonderzoek, verkenning, opsporing en waardering is overigens geen ‘verplicht nummer’. Het archeologisch vooronderzoek kan, afhankelijk van de beschikbare informatie, in verschillende fasen beginnen en eindigen.

Spelregels

De Programmadirectie Ruimte voor de Rivier (PDR) hield toezicht op het tot stand komen van de planstudies voor de PKB maatregelen. Voor de toetsing op kwaliteit werd een toetskader op hoofdlijnen ontwikkeld met daarin criteria en normen (**afb.** V). Archeologische monumentenzorg ('archeologie') viel onder het criterium 'Goede Uitvoerbaarheid'. Het was dus geen onderdeel van het projectdoel 'Verbeteren Ruimtelijke Kwaliteit' waaronder de disciplines cultuurhistorie, aardkunde, landschap en ecologie waren geschaard. De reden was dat archeologische monumentenzorg, vooral vanwege de onvoorspelbaarheid van het bodemarchief, als risico voor de realisatie werd gezien.



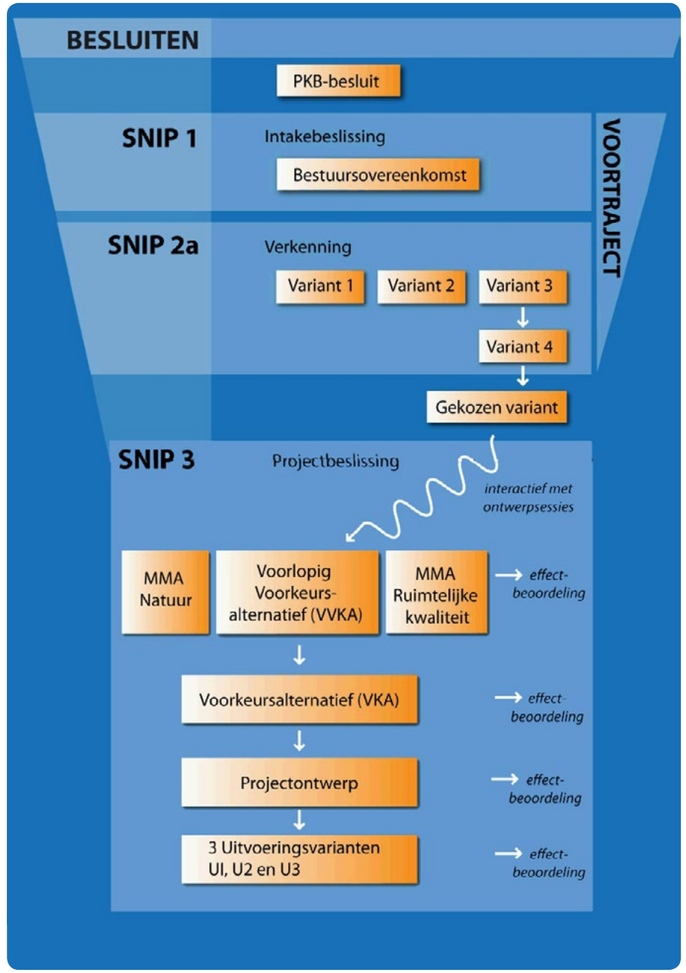
Afb. V. Toetsingskader PKB Ruimte voor de Rivier.

Om het programma RvdR beheerst te realiseren, zijn de beslissingen over financiering en uitvoering genomen volgens de 'Spelregels voor Natte Infrastructuur Projecten' (SNIP) die Verkeer en Waterstaat in 2008 opstelde.[3] Daarin waren zeven fasen en beslismomenten voorzien. Vooral de SNIP-fasen 2A en 3 waren belangrijk voor de archeologische monumentenzorg (**afb.** VI). SNIP-fase 1 betrof de bestuursovereenkomst die leidde tot SNIP-fase 2, de projectopdracht. In de SNIP-fase 2A werden de afwegingen tussen de verschillende varianten (de milieueffectrapportage) door de PDR getoetst en een beslissing genomen over het uit te werken voorkeursalternatief (VKA). Voor de archeologie werd het bureauonderzoek (al dan niet met een veldverkenning) getoetst als basis voor een genuanceerde afweging over het VKA. Verder werd gekeken naar de planning en het beheersen van de archeologische risico's. In SNIP-fase 3 werd het voorkeursalternatief uitgewerkt tot Projectontwerp wat leidde tot een projectbeslissing door de Staatsecretaris.

Het was dus belangrijk dat in deze planstudiefasen ook het aspect archeologische monumentenzorg voldoende was meegenomen. Wie op tijd en volledig op de hoogte was van 'de archeologie', kon geld, tijd of ruimte besparen, waardoor een beheerste omgang met archeologische resten kon worden bereikt, bijvoorbeeld door planinpassing of -aanpassing. Om de noodzakelijke archeologische werkzaamheden in te passen in de

werkplanning werden bij de toetsing van de fasen SNIP2A en SNIP3 de volgende archeologische producten gevraagd:[3]

- SNIP2A: KNA bureauonderzoek (al dan niet met een veldverkenning) als basis voor een genuanceerde afweging over het VKA;
- SNIP2A: Plan van Aanpak (PvA) voor eventueel noodzakelijk vervolgonderzoek;
- SNIP3: rapportage karteringsonderzoek (indien van toepassing);
- SNIP3: goedgekeurd Programma van Eisen (PvE) en rapportage waardestellend onderzoek (indien van toepassing);
- SNIP3: selectiebesluit door het bevoegd gezag over de eindbestemming van vastgestelde archeologische waarden (indien van toepassing);
- SNIP2A en 3: bijdrage aan de (concept) Projectnota of MER;
- SNIP2A en 3: genomen besluiten van het bevoegd gezag over rapportages, PvA en PvE;
- SNIP2A en 3: kostenraming en planning voor het hele AMZ-traject.



Afb. VI. Van Gekozen Variant naar Projectontwerp [uit: 75].

OVER DEZE PUBLICATIE

Status, doel en doelgroep

U zult zich misschien afvragen wat de status van deze publicatie is. Op de eerste plaats is deze bedoeld als overzicht en samenvatting van al het archeologisch onderzoek voor Ruimte voor de Rivier dat tussen 2000 en 2015 is uitgevoerd. De doelgroep is iedereen die daar vanwege beroep, belang of interesse benieuwd naar is. Rijkswaterstaat heeft zich namelijk als taak gesteld de kenniswinst die de talloze onderzoeken hebben opgeleverd op een bruikbare manier te borgen voor de toekomst. Dit sluit aan op de ambities van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) waarmee Rijkswaterstaat samen optrekt in dit programma. De RCE heeft belang bij een goede borging van cultuurhistorie in ruimtelijke afwegingen in het rivierengebied. Het programma RvdR loopt echter af en de vele actoren die hier bij betrokken zijn raken langzaam uit beeld. Het is daarom goed om stil te staan bij de resultaten van 15 jaar archeologische monumentenzorg langs de Rijntakken, zodat we daaruit lering kunnen trekken voor de toekomstige koers bij grootschalige ruimtelijke opgaven.

De beoogde kennisborging richtte zich op drie hoofdvragen, twee meer procedurele vragen en één inhoudelijke vraag: Hoe zijn we met archeologie omgegaan binnen de RvdR-projecten, hoe heeft dit uitgewerkt en wat weten we nu meer over de archeologie langs de grote rivieren? Rijkswaterstaat uitte daarbij de wens [960] om dit per onderzoekstap te beschrijven: Wat is er precies gedaan en waarom? Wat waren de belangrijkste inhoudelijke bevindingen en selectieadviezen? Ter afsluiting van deze publicatie komt ook de vraag aan de orde: Welke lering kunnen we hieruit trekken?

Kenmerken van het archeologieonderzoek binnen RvdR

De samenstellers van deze publicatie hebben hun best gedaan om de bovengenoemde vragen te beantwoorden en een toegankelijk overzicht te geven van ál het archeologisch vooronderzoek dat voor Ruimte voor de Rivier tussen 2000 en 2015 is uitgevoerd. Om deze berg aan documenten en rapportages te begrijpen en te kunnen duiden, moeten we echter eerst stil staan bij twee belangrijke factoren die het archeologieonderzoek voor Ruimte voor de Rivier hebben vormgegeven.

Typerend voor het archeologieonderzoek is op de eerste plaats de grote pluriformiteit aan kaders, opdrachtgevers en opdrachtnemers waarmee de archeologische monumentenzorg te maken kreeg. Al in een vroeg stadium is voor een decentrale aanpak gekozen (zie ‘Samenwerking’).[959] De provincies en waterschappen werden elk belast met hun deel van het gebied, wat leidde tot een grote verscheidenheid aan programma’s van eisen, plannen van aanpak en aanbestedingen voor de archeologie. Het programma RvdR kende daardoor een heel andere aanpak dan bijvoorbeeld de Maaswerken.

Veel vooronderzoek was ter voorbereiding op planstudies (MER, kaders voor ruimtelijke kwaliteit, risicomanagement), voor vergunningaanvragen (ontgrondingen, sloop-, en aanlegvergunning, wijziging van monumenten) en bestemmingsplannen, of was het gevolg van tussentijdse aanpassingen van inrichtingsplannen. Vooronderzoek vond soms ook pas plaats tijdens de realisatiefase, wanneer archeologische resten tijdens de ontgraving aan het licht kwamen. Soms was Rijkswaterstaat zelf opdrachtgever (al dan niet in samenwerking met andere diensten en instituten zoals RIZA en Deltares). Maar ook waterschappen, provincies, gemeenten, private ondernemingen en de civieltechnische uitvoerders van het werk lieten archeologisch onderzoek uitvoeren.

Op de tweede plaats is het typerend dat het archeologieonderzoek veelal ***sober en doelmatig uitgewerkt en gepubliceerd*** is. Het onderzoek heeft weliswaar veel archeologische vindplaatsen opgeleverd, maar de gepubliceerde rapporten zijn deels zeer technisch en droog, met een opsomming van feiten gericht op een selectiebesluit dat het bevoegd gezag moet nemen: opgraven, inpassen, opgeven of verder onderzoeken. Voor wie niet goed ingevoerd is in de kaders, doelstellingen en processen van archeologische monumentenzorg en ruimtelijke ordening is dit woud aan archeologierapporten een vrijwel ondoordringbare jungle. Of zoals de Raad voor Cultuur in oktober 2011 over de AMZ concludeerde: ‘het is (dan) een taaie opgave om voor iets dat grotendeels onzichtbaar blijft en beschreven wordt in verwachtingskaarten of technische basisrapporten publiek te vinden’. [961] Duiding en een toegankelijke samenvatting van de belangrijkste bevindingen is dus geen sluitstuk, maar een voorwaarde voor een betekenisvolle afronding van het proces van archeologische monumentenzorg.

Leeswijzer en disclaimer

De samenvattende overzichten die u in deze publicatie vindt, zijn per riviertak, maatregelgebied en onderzoeksfase opgenomen. Voor de projectnamen en hoofdstuknummering is de RvdR-maatregelenlijst aangehouden, die elk jaar in de Voortgangsrapportage Ruimte voor de Rivier is bijgehouden en bijgewerkt.[926]

Alle afzonderlijke onderzoeken worden per maatregelgebied in een chronologische volgorde gepresenteerd, met zo min mogelijk overlap tussen inhoudelijke onderwerpen en beschrijvingen.

Ter inleiding staat bij de verschillende maatregelgebieden een beknopte beschrijving van de belangrijkste ingrepen aan de hand van infographics van het programmabureau Ruimte voor de Rivier. Deze worden periodiek geactualiseerd en het kan dus zijn dat de maatregel er uiteindelijk toch anders komt uit te zien dan in deze publicatie (medio 2016) is beschreven. Verder is per maatregelgebied het ‘proces van archeologische monumentenzorg’ in een kort kader samengevat en voorzien van een tijdbalk. Daaruit is af te lezen in welk jaarkwartaal de onderzoeken zijn gestart of uitgevoerd en welke projectmijlpalen zijn (of worden) behaald (**tabel** I. Zie ook **bijlagetabel** II).

Alle bronnen en afbeeldingen hebben een publicatienummer dat verwijst naar een uitgebreide publicatielijst achterin dit document. Het bronbestand hiervoor is een eenvoudige database waarin alle digitaal beschikbaar gekomen documenten als PDF zijn opgenomen. Deze database is te raadplegen via het online dataportaal archeologieinnederland.nl/publicaties.

De meeste afbeeldingen in deze publicatie komen uit de rapportages en documenten zelf. Ze zijn vrijwel allemaal bewerkt om ruimte te besparen, uiteraard zonder de essentie van de afbeeldingen te veranderen. Verder zijn zowel in de tekst als in de afbeeldingen expliciete verwijzingen naar bedrijven of instanties weggehaald. Uiteraard heeft elke afbeelding wel een bronverwijzing. Er is geen nader onderzoek gedaan naar de rechthebbenden van afbeeldingen, anders dan zoals vermeld in de bijschriften in de bronpublicaties. Voor de dateringen van de in deze publicatie genoemde archeologische perioden wordt verwezen naar **bijlagetabel** III.

De talloze onderzoeksrapporten zijn letterlijk verspreid over het hele rivierengebied. Het fysiek bijeenbrengen van alle documenten was een belangrijke eerste stap in het proces van kennisborging. Overigens is het programma RvdR deels nog in uitvoering. Voor diverse projecten is het archeologisch onderzoek nog niet afgerond of moet het zelfs nog starten (**bijlagetabel** II). Dit geldt met name voor de begeleiding van graafwerk, maar er wordt ook nog steeds karteringsonderzoek uitgevoerd. Nog niet alle uitwerkingen en rapportages van reeds uitgevoerd onderzoek (met name opgravingen) zijn beschikbaar. Dit overzicht is dus een voorlopige eindstand en nog niet helemaal af. Daar staat tegenover dat van de meeste vooronderzoeken de eindrapporten zijn opgeleverd en dat van de meeste nog lopende eindrapportages op basis van evaluatieverslagen een goed beeld van de archeologie te genereren is.

Onderzoeken	Planning/mijlpalen
S: startnotitie	**1**. projectbesluit
M: milieueffectrapportage	
B: bureauonderzoek	**2**. voorbereiding werkzaamheden
V: veldverkenning	
K: kartering (opsporing)	**3**. schop in de grond
W: waardering	
IN: inspectie	**4**. oplevering waterveiligheid
AB: begeleiding	
DO: opgraving	

Tabel I. Verklaring van de afkortingen en nummers van de projectmijlpalen in de tijdbalken.

I DE WAAL

De Waal, die stroomafwaarts overgaat in de Merwede, is een brede laaglandrivier. Deze Rijntak heeft een robuust en weids karakter en een kenmerkend, licht meanderend rivierbed. Het is verder een echte werkrivier, met name voor de scheepvaart, steenfabricage en delfstofwinning. De brede rivier zelf is goeddeels een product van menselijk handelen.

<< naar INHOUD

LANDSCHAPSGESCHIEDENIS

Watertoevoer

Vóór de ijzertijd bestond het rivierstelsel ten zuiden van de Nederrijn/Oude Rijn uit een veel fijner vertakt en rustiger riviersysteem.[336] Door de voortgaande ontginningen in de late prehistorie nam de waterafvoer en de sedimentlast in het rivierengebied almaar toe. Zo ontstonden in de eeuwen voor onze jaartelling enkele krachtige hoofdstromen zoals de Waal en de Oude Rijn/Nederrijn/Lek.[336] Geologen dateren het ontstaan van een 'Boven-Waal' (stroomopwaarts van Tiel) ongeveer 200 jaar voor het begin van de jaartelling. Deze Waaltak waterde tot in de laat-Romeinse tijd echter af via de Linge bij Tiel. Waarschijnlijk ontstond pas vanaf de 3e of 4e eeuw stroomafwaarts van Tiel een 'Beneden-Waal', toen de rivier de Lingebedding verliet en meer zuidelijk van de stad ging stromen. De steeds verder toenemende waterafvoer van de Waal leidde in de vroege middeleeuwen tot de vorming van een hoge oeverwal waarop bewoning mogelijk werd. Het zou tot rond het jaar 1000 duren voordat de Waal de belangrijkste Rijntak was. Dit ging ten koste van de Nederrijn-Lek en IJssel, die vanaf de volle middeleeuwen geleidelijk aan steeds minder water te verwerken kregen.

Kaden en dijken

Tot ver in de middeleeuwen kon de Waal vrijelijk haar loop verleggen. Hieraan kwam een einde toen rivierkaden werden aangelegd. Deze waren bedoeld om de wateroverlast voor de nederzettingen te beteugelen, maar ook om de ontwatering van de laaggelegen rivierkommen mogelijk te maken. Sleutelorganisaties in de volmiddeleeuwse waterbeheersing waren de dorpspolders. Deze organisaties begonnen stapje voor stapje land te veroveren op de rivier. In de tweede helft van de 13e eeuw reikten de dorpen elkaar de hand en ontstonden overkoepelende organisaties voor het dijkbeheer. Het is in deze periode dat de dijken langs de Waal een aaneengesloten beschermingsring gingen vormen. Waarschijnlijk was dit proces vóór 1325 voltooid. Na het sluiten van de dijkenring lag de weg open voor de ontginning van de komgronden, de natte ruigten van elzen en wilgen. Ook de dorpsgrenzen schoven voor het eerst binnenwaarts op. Door de dijkbouw was het rivierhoogwater echter naar een veel kleinere ruimte teruggedrongen. Onder die omstandigheden, vaak geholpen door kruiend rivierijs, konden de licht gebouwde en soms slecht onderhouden dijken makkelijk bezwijken. Dit ging dan gepaard met bruut geweld van binnenstromend water waardoor met grote regelmaat enorme verwoestingen werden aangericht. Naarmate de dijken hoger werden, waren de gevolgen bij een dijkdoorbraak dramatischer.

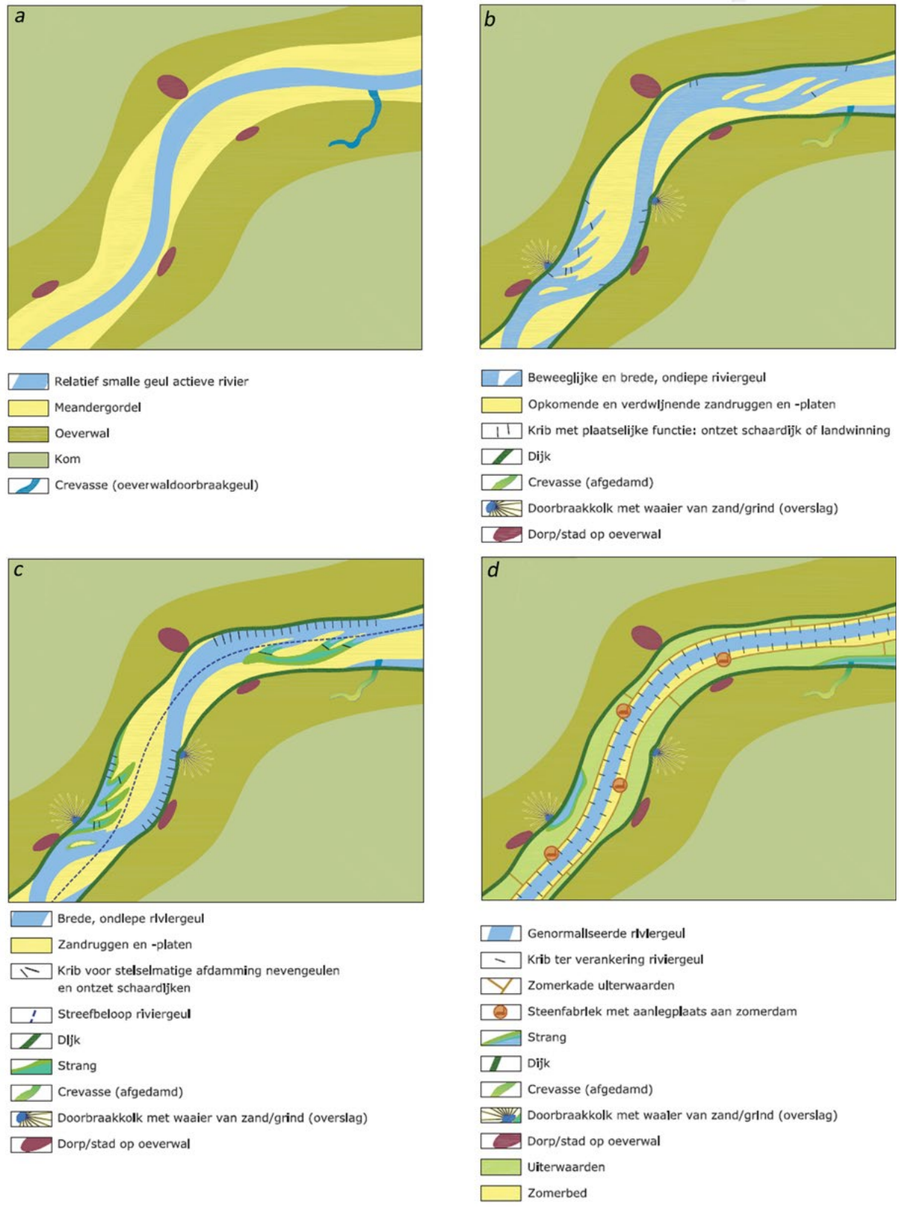
Riviererosie

Rond 1540 brak de Waal ten oosten van Lobith door het Vossegat en vormde bij Tolkamer/Griethausen een nieuwe bovenmond, waarna de Waal het meeste water van de bovenrivier aanzoog. Hierdoor bleven de Nederrijn en IJssel verstoken van water en dreigden ze te verlanden. Deze noordelijke Rijntakken bleven alleen nog enigszins watervoerend dankzij menselijk ingrijpen, in het bijzonder door de aanleg van het Pannerdens Kanaal rond 1707. Door het extra rivierhoogwater dat de Waal moest afvoeren, braken de dijken steeds vaker door, met alle rampspoed van dien. De rivier ging in de 16e en 17e eeuw ook steeds grotere bochten vormen. Oudere afzettingen tussen de dijken werden door de nieuwe rivierbochten vrijwel geheel weggeruimd. Afzettingen van de vroegste Waal en van oudere riviertakken (en de ingesloten archeologische resten) zijn daarom in de huidige uiterwaarden nauwelijks meer te vinden.[2] Alleen in de luwtezones van de rivier, direct onderlangs de winterdijken, kunnen nog erosierestanten voorkomen.[2, 6] Daar zijn in smalle stroken delen van oudere rivierlandschappen voor riviererosie gespaard gebleven zoals in de Kekerdomse Waard en de Brakelse Benedenwaarden. In een klein aantal gebieden zijn stukken oud land buitengedijkt door de winterdijk enkele honderden meters rivierwaarts te verleggen, zoals te Tiel-Passewaaij in 1762. Andersom zijn in het verleden hele dorpsdelen teruggegeven aan de rivier zoals bij te Kekerdom, Oosterhout, Ooij in Echteld, Passewaaij, Dreumel en de Stiftsche Uiterwaarden bij Ophemert.

Uiterwaarden

Heel anders dan bij de andere Rijntakken zijn de meeste van de huidige Waaluiterwaarden pas na 1600 ontstaan door een door de mens gestuurd proces van aan- en opwas.[318] In de binnenbochten van de rivier ontstonden zandbanken die in de nabijheid van een winterdijk voor verdere erosie werden behoed door beschoeiingen. De geul tussen de zandbank en de dijk werd daarna bovenstrooms afgedamd en de rivierzijde van de zandbank werd voorzien van kribben. Hierdoor kon men de voornaamste stroming wegleiden van de zandbank en versnelde de sedimentatie. Na ongeveer tien jaar was de zandbank zo hoog opgeslibd dat hij beplant kon worden met wilgentenen. Enkele decennia later werd het wilgenhout geoogst en het bos vervangen door weideland. Op de hoogste delen ontstonden soms zelfs akkers. De nieuwe kribben aan de rivierzijde stimuleerden vervolgens het ontstaan van een nieuwe waard. Op deze manier verlegde de buitenbocht van de Waal zich stapsgewijs, gemiddeld elke 50 jaar, steeds enkele honderden meters stroomafwaarts.[318]

In de tweede helft van de 19e eeuw vonden grootscheepse normalisatiewerkzaamheden plaats die van de Waal een smallere, beter bevaarbare rivier moesten maken.[353] Hiermee kwam ook een einde aan de cyclus van hoogwater, ijsgang en dijkbreuken die het rivierengebied al sinds de middeleeuwen in zijn greep hield Een belangrijke ingreep was de aanleg van rivierkribben die de uiterwaarden verder verbreedden. De kribben werden grofweg in drie fasen aangelegd: vóór de normalisatie van 1830, tijdens de eerste normalisatiefase (1830-1873) of tijdens de tweede en derde normalisatiefase tussen 1873 en 1923/1961 (**afb.** Cf).[116]



Afb. Cf. Schematische ontwikkeling van het Waallandschap vóór en na de bedijking [uit: 116].

2 EXTRA UITERWAARDVERGRAVING MILLINGERWAARD

De Millingerwaard is onderdeel van het Nationaal Landschap Gelderse Poort. Kenmerkend voor het gebied zijn geomorfologische, landschappelijke en cultuurhistorische waarden. Boven- en ondergronds komen sporen voor van prehistorisch landgebruik en begraving, resten van de voortdurende strijd tegen het hoogwater, elementen van landsverdediging en verschillende vormen van grondstofwinning en grondstoffenindustrie.[169, 188]

Archeologie in de Millingerwaard

2008 Archeologisch bureauonderzoek

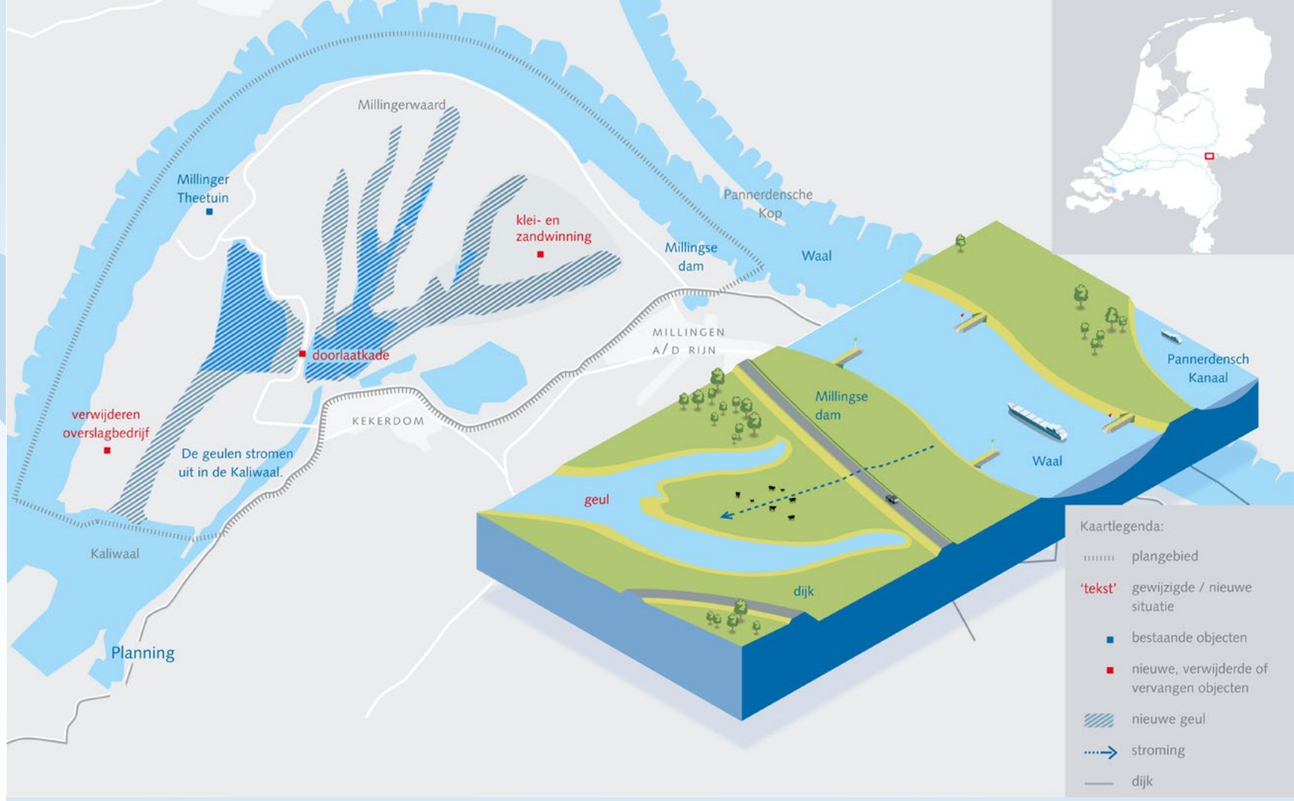
Landschapsgeschiedenis

De landschapsgeschiedenis van de Millingerwaard is in grote mate verweven met de geschiedenis van de Waal. De basis voor het huidige landschap werd gelegd rond het jaar 1000 (Ottoonse tijd), toen de Waal één hoofdgeul koos. Door de aanleg van bandijken raakte de rivier vanaf de 14e eeuw in een smal winterbed ingesnoerd. De afzetting van zand en klei was alleen nog mogelijk binnen de gesloten dijken. In deze uiterwaarden werd het grootste deel van de oudere afzettingen van de Waal en haar voorgangers opgeruimd door riviererosie.[2, 6] De meeste afzettingen in de Millingerwaard dateren dan ook na de 15e en 16e eeuw.[1, 11] Dit is echter niet overal het geval.[2, 6] Op enkele locaties op grotere afstand van de Waalbedding zijn de oudere rivierlandschappen - en de hierin bewaard gebleven archeologische resten - wel gespaard gebleven. Ze komen voor in de 'luwtezones' van de uiterwaarden die buiten het bereik van actieve riviererosie zijn gebleven. Dergelijke erosieresten van oudere Rijntaken komen in de Kekerdomse Waard bijvoorbeeld voor tegen de winterdijken aan, in de Hoge Weide (noordoostelijke deel) en tegen de bandijk nabij Kekerdom (**afb.** 2c). Het zijn resten van een Rijntak die geologen aanduiden met de naam 'Ressen'. Deze rivierloop was actief tussen de late nieuwe steentijd en de late ijzertijd.[202, 5] Of, en waar, andere delen ook gespaard bleven voor Waalerosie kon alleen door verder geologisch onderzoek worden bepaald.

Archeologie

In 2008 waren in de Kekerdomse Waard twaalf locaties met archeologische resten bekend. Daaronder waren resten aangetroffen in de Waalbedding, drie scheepswrakken en één waarschijnlijk vliegtuigwrak

Afb. 2b. Impressie van de Millingerwaard [bron: RWS].

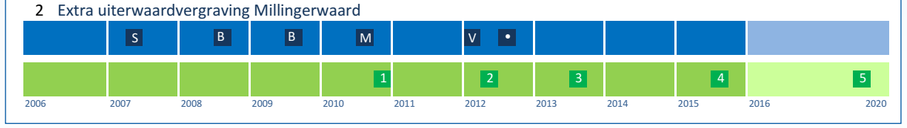


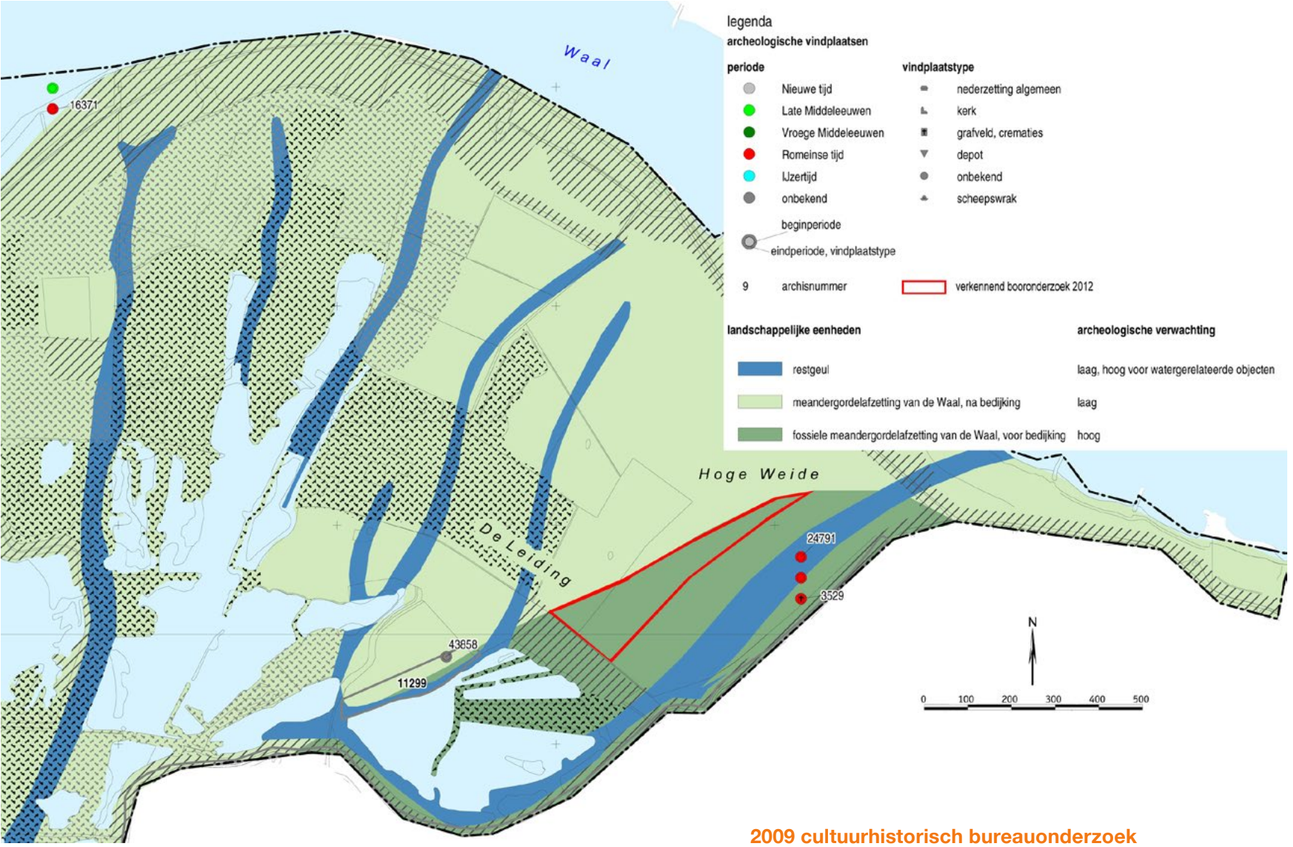
PROJECT IN HET KORT

In het uiterwaardengebied Millingerwaard zijn nieuwe geulen gegraven. Een van de belangrijkste activiteiten was het creëren van een stroombaan. Dit is een aaneengesloten laagte die voert van de Millingsedam (bovenstrooms) tot aan de verbinding met de Waal (benedenstrooms). Deze vult zich bij hoogwater en kan het meestromen van rivierwater in de uiterwaard vergemakkelijken. Bij hoogwater vormt het dus een meestromend rivierbed waardoor de Waal meer water kan afvoeren. Dit moet voor een betere waterverdeling tussen de Waal en het Pannerdens Kanaal zorgen. Voor het realiseren van de nieuwe geulen wordt tot 2020 klei en zand gewonnen. Vooruitlopend op het projectbesluit werd in 1996 de gewenste gebiedsontwikkeling al beschreven in het Landinrichtingsplan voor de Ooijpolder.[191] en het Inrichtingsplan voor de Millingerwaard (**afb.** 2a).[192]

Het proces van archeologische monumentenzorg

Herinrichting van de Millingerwaard zou verschillende bodemverstorende werkzaamheden met zich meebrengen, zoals graaf- en baggerwerk, grondtransport, het aanleggen van nieuwe oeververbindingen en het verplaatsen van kabels en leidingen. Dit zou eeuwenoude riviergeulen en zandbanken weer aan de oppervlakte brengen en delen van de uiterwaardgronden wegnemen. Oude bewoningsresten dreigden daardoor vernietigd te worden. Ook verandering van het grondwaterpeil zou nadelig uitwerken voor kwetsbare archeologische resten, zoals de houten resten van waterputten, beschoeiingen en andere vergankelijke objecten. Ter voorbereiding op de in 2010 verschenen MER Millingerwaard[170] is in oktober 2008 een verkennend archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd.[9] In aanvulling daarop volgde in september en oktober 2009 een cultuurhistorische studie.[11] Naar aanleiding van beide bureaustudies en de MER voerden fysisch-geografen en veldbodemkundigen in februari 2012 een kleinschalig veldonderzoek uit.[12] Tijdens het veldwerk zijn handmatig 23 grondboringen verricht met behulp van een Edelmanboor met een diameter van zeven centimeter en een zuigerboor. Het resultaat daarvan gaf aanleiding tot het besluit – op 1 juni 2012 - om verder archeologisch vooronderzoek in de Millingerwaard te staken.[203]





Afb. 2c. Uitsnede uit de archeologische waarden- en verwachtigenkaart [uit: 11].

uit de Tweede Wereldoorlog. Zeven andere waarnemingen waren zogenaamde ‘baggervondsten’ uit de Romeinse tijd en middeleeuwen: onder andere aardewerk en enkele mantelspelden (fibulae), maar ook een fragment van een Saksisch zwaard uit de vroege middeleeuwen. Bijzonder zijn vooral de Romeinse graftombe met bijgiften (o.a. glazen objecten) en Romeinse munten, die op de Hoge Weide zijn gevonden. Het bureauonderzoek sloot af met een advies om op strategische plaatsten de niet-geërodeerde oudere Rijnafzettingen beter in beeld te krijgen en deze zones tijdens de verdere planvorming te ontzien. De achterliggende reden was dat hier nog onverspoelde archeologische overblijfselen in de bodem aanwezig konden zijn, zoals de relatief intacte graftombe en de verspoelde vondsten uit de ijzertijd en Romeinse tijd deden vermoeden. De betrokken gemeenten en de bevoegde overheid (Provincie Gelderland) bekrachtigden het advies.

2009 cultuurhistorisch bureauonderzoek

Een historische uiterwaard

De Millinger- en Kekerdomse Waarden ontstonden door een geleidelijke verplaatsing van de Waalbedding vanaf de 16e eeuw.[11] Rond 1550 lag de uiterwaard nog recht voor het dorp Millingen. Vanaf de 17e eeuw ‘wandelde’ de uiterwaard verder in westelijke richting, door afslag aan de oostzijde en aanslibbing aan de westzijde.[190] Van de uiterwaard uit 1640 is alleen het oostelijk deel van de huidige Millingerwaard, tegen de Millingse Dam, bewaard gebleven. De restgeulen in de Millingerwaard zijn dus relicten van historisch gedocumenteerde ‘nieuwtijdse’ Waallopen en behoren bij soortgelijke geulen in de Lobberdense en Gendtse Waarden. Na de aanleg van het Pannerdens Kanaal in 1702-1706 verplaatste de Waalmeander ten noorden van Millingen zich niet meer, omdat het splitsingspunt door kunstwerken werd vastgelegd. Een eeuw later, omstreeks 1800, stroomde de Waal direct aan de voet van de dijk ten oosten van het dorp Millingen. Ten noorden van Kekerdom was daarentegen een volledig nieuwe uiterwaard ontstaan (**afb.** 2d).

Resten van cultuurgeschiedenis

Bewoning en de vorming van een uiterwaard heeft zichtbare en onzichtbare sporen in de Millinger- en Kekerdomse Waarden achtergelaten. De kerknederzetting Kekerdom, met de middeleeuwse Laurentiuskerk, het kerkhof en enige woningen, kwam in de 17e eeuw in de uiterwaard te liggen door de verplaatsing van de bandijk (**afb.** 2e). Zowel ten zuiden als ten noordoosten van dit Kekerdom kwamen toen kleine huisjes met bijbehorende tuinen voor, waaronder ‘de Knienenpol’. Deze huisjes werden omstreeks 1970 gesloopt. Bijzonder aan de Millerwaard is dat het gebied lange tijd de landsgrens vormde. Eerst tussen Gelre en Kleef en later tussen Nederland (Millingen) en Pruissen (Kekerdom). De grens zelf bestond uit een gegraven waterloop, de Leiding. Langs de Leiding stond dicht struikgewas dat vroeger misschien op een verdedigingswal was aangeplant, een zogenaamde landweer. Andere resten die herinneren aan de grens zijn bijvoorbeeld een landspaal ten noordoosten van Kekerdom. Ook de resten van landsverdediging, zoals het schootsveld van Fort Pannerden, duiden op de vroegere grens. Fort Pannerden werd tussen 1869 en 1872 aangelegd op de Pannerdense Kop. Het was bedoeld om de splitsing van Waal en Rijn te bewaken, de opmars van de vijand te vertragen en de wateraanvoer naar de inundatievlakten (de waterlinies) te garanderen. Het fort had een open schootsveld nodig, zonder teveel opgaande begroeiing, om de omgeving goed te kunnen verdedigen. Naar verluidt werd om die reden de laatste dorpsmolen van Millingen (een stenen bovenkruier) in 1914 opgeblazen.

Resten van ‘waterstaat’ zijn de Millingse bandijk, de Millingse Dam, de Kekerdomse Schutdijk uit 1765, de restanten van de Schutdam, het kolkje van het Millingse

Afb. 2d. Topografisch Militaire Kaart, circa 1850 [uit: 11].

Afb. 2e. De Sint-Laurentiuskerk van Kekerdom [foto: L.J. Keunen].

Sluisje en diverse aanleglocaties van voetveren. Tot het industrieel erfgoed behoren (delen van) steenfabriek Colenbrander/Waiboerhoeve, de oude steenfabriek Kekerdom/terrein De Beijer met bewaard gebleven resten van fabrieksgebouwen, arbeidershuizen, kaden, smalspoortaluds en kleiputten en dammen (rondom de Millingerhof). De oudst bekende steenfabriek in de Millingerwaard is de steenoven van Juf Dormans, die op een kaart uit 1778 vermeld staat.

2010 Integrale Planstudie / MER Millingerwaard

In de MER Millingerwaard uit 2010[170] staat de dijk beschreven als 'hoofddrager van ruimtelijke kwaliteit': 'de dijk en zijn directe omgeving vormen een kostbare structuur die vertelt over het waterbeheer door de eeuwen heen. Hier zijn ook delen van het oudste rivierenlandschap, ontstaan vóór de bedijking, intact gebleven. Dit oude landschap kan resten bevatten daterend uit de prehistorie, Romeinse tijd en middeleeuwen tot heden'. Met de 'Milieueffectentoets' is nagegaan in hoeverre de cultuurhistorische kwaliteiten in de zes inrichtingsalternatieven zijn ingepast. Daarbij werden de alternatieven vooral getoetst op het aspect 'behoud'. Onder archeologische waarden werden in de MER vooral de zones met erosieresten van oudere rivierafzettingen bedoeld, dat wil zeggen de Hoge Weide en de luwtezone langs de Kekerdomse Bandijk (**afb.** 2c). De (mogelijk) archeologische waarde van de – veelal eeuwenoude - fabrieksterreinen, huispollen, locaties van verdwenen sluizen en molens en andere historisch-waterstaatkundige werken werd niet genoemd. In het Voorkeursalternatief zijn enkele van deze cultuurhistorische elementen en structuren niet ingepast en dus niet behouden.

2012 Inventariserend booronderzoek (verkenning)

De noordoosthoek van het planstudiegebied, de Hoge en Lage Weide, werd in het Projectbesluit aangewezen als zoekgebied voor delfstofwinning. Ongeveer vier hectare van dit zoekgebied bestond uit de erosierest van de oude Ressense riviertak. In de directe nabijheid waren ook de Romeinse graftombe en de muntvondsten ontdekt (**afb.** 2c). Conform het advies uit het bureauonderzoek[11] en op aangeven van de Provincie Gelderland, volgde daarom in dit gebiedje op 20 februari 2012 een archeologisch booronderzoek.[12] De belangrijkste opdracht: een verkenning van de bodemopbouw ter plaatse om de risico's van delfstofwinning voor archeologische waarden te bepalen. Het terrein is niet systematisch onderzocht op het voorkomen van archeologische resten; het booronderzoek bleef beperkt tot een algemene beschrijving van de sedimentlagen en bodem. Het geologisch veldonderzoek in de Millingerwaard naar mogelijk andere erosieresten is niet uitgevoerd, omdat volgens de onderzoekers uit eerder verzamelde geotechnische gegevens (sonderingen, boringen) en zanddiepte-kaarten.[4] zou blijken dat deze niet aanwezig zijn.[12]

Een nederzettingslandschap?

Uit de verzamelde gegevens bleek dat in het gebiedje de oorspronkelijke bodemhorizonten nog aanwezig waren. Aanwijzingen voor een door rivierwerking verspoelde bovenlaag waren er nauwelijks. Volgens de onderzoekers was het opgeboorde sediment 'gevormd in een zeer dynamisch afzettingsmilieu'. Dunne klei- en zandlagen zouden wijzen op een actieve rivierbocht die geen geschikte locatie voor bewoning zou zijn geweest. Uit de gegevens zou verder blijken dat de hier hoger gelegen oeverwal 'door de vorming van de jonge Waal kort stand hield' en waarschijnlijk geen langdurig droge woonlocatie vormde. Hoe deze milieureconstructie zich verhield tot het aangetroffen dikke pakket oeverkleien, intacte bodemhorizonten en de nabije grafresten en muntvondsten uit de Romeinse tijd, is verder niet besproken. De summiere analyse van de veldgegevens leidde wel tot de conclusie dat aan het gebiedje een lage archeologische verwachting kon worden toegekend, met als selectieadvies dat de voorgenomen delfstofwinning zonder archeologisch voorbehoud kan worden uitgevoerd. Het bevoegd gezag beoordeelde en aanvaarde het onderzoeksresultaat en de conclusies[203], waarna het proces van archeologische monumentenzorg in de Millingerwaard eindigde. Tijdens de aanleg van de nieuwe geulen heeft de aannemer geen archeologische resten aangetroffen/gemeld.

3 DIJKTERUGLEGGING LENT

Het project Ruimte voor de Waal ligt in een gebied met een bewogen geschiedenis. In het woningbouwgebied de Waalsprong, rond Lent en Oosterhout, waren tot 2011 al tientallen archeologische vindplaatsen opgespoord. Voor het merendeel waren dit bewoningsresten uit de bronstijd, ijzertijd en Romeinse tijd. Vier vindplaatsen vielen binnen het maatregelgebied, waaronder een woonplaats uit de ijzertijd en de Romeinse tijd en een schans uit de Tachtigjarige Oorlog. Door de aannemer waren daarom in samenspraak met de gemeente Nijmegen werkplannen opgesteld die beschreven op welke wijze rekening moest worden gehouden met de archeologische resten. Daaronder waren ook nog resten uit de Tweede Wereldoorlog. In 1944 speelde zich hier onder meer operatie Market Garden af. Voorafgaand aan alle graafwerkzaamheden is daarom uitgebreid explosievenonderzoek gedaan.

Archeologie in de dijkteruglegging Lent

2003-2011 archeologisch en cultuurhistorisch bureauonderzoek

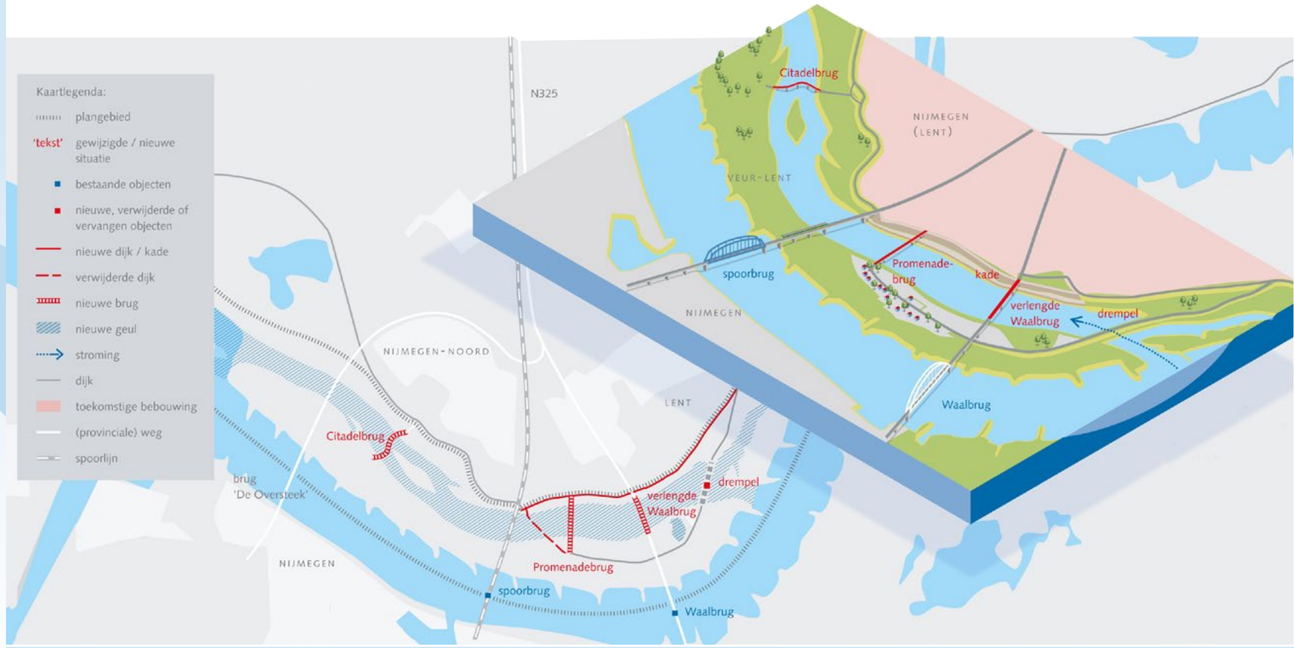
Al in 1995 is een begin gemaakt met het opsporen van archeologische resten in het woningbouwgebied de Waalsprong, rond Lent en Oosterhout. Tijdens deze campagnes zijn zeker 67 vindplaatsen opgespoord, waarvan de meeste tussen de 4000 en 1700 jaar oud. Vier vindplaatsen vielen binnen het maatregelgebied, waaronder een nederzetting uit de ijzertijd en de Romeinse tijd in het oosten en een schans uit de Tachtigjarige Oorlog (1568-1648) in het westen.[63] Of er onder en rond de schans ook resten voorkwamen uit de tijd rond het begin van de jaartelling, was op dat moment nog onbekend. In de startnotitie van de MER (2003) werd voor het projectgebied een hoge verwachting vermeld voor vindplaatsen uit de ijzertijd en de Romeinse tijd.[164] Hierin werd ook gewezen op de mogelijkheid om de resten van de schans (het Fort Knodsenburg) in te passen en zichtbaar te maken in de nieuwe situatie na de dijkteruglegging.

Vroege bewoners

Voor het beschrijven van de 'historische identiteit' van het gebied verscheen in 2009 een cultuurhistorische studie waarin ook werd ingegaan op de archeologische resten uit de voorhistorische perioden.[17] Uit deze studie bleek dat iets noordelijker, bij Ressen, verschillende vindplaatsen uit de midden steentijd waren gevonden. De toenmalige jager-verzamelaars leefden in een waterrijk en bebost landschap met een overvloed aan vis, watervogels, bevers, reeën en ander jachtwild. Rond 5700 jaar geleden (late steentijd) vestigden de eerste boeren zich op een zandkop oostelijk van de Griftdijk. Mogelijk waren dit de verre nazaten van de jager-verzamelaars. Ze combineerden de risicovolle akkerbouw en veeteelt in het waterrijke gebied namelijk wijselijk met de traditionele jacht en visvangst. De streekbewoners uit de latere prehistorische perioden (bronstijd en ijzertijd) lijken voltijd-boeren te zijn geweest. Van deze bewoners zijn vooral de graven bekend, zoals op de plek van de Dokter Huijgenhof in Lent, waar enkele grafkuilen uit de midden bronstijd zijn gevonden. Uit de enkele eeuwen daarna (late bronstijd) is een klein veldje met bijgezette crematieurnen bekend aan het Smitjesland. Uit de vroege ijzertijd is aan het noordoostelijke einde van de Steltsestraat een gemengd grafveld met dertig graven gevonden waar minstens zestien personen onverbrand (inhumatie) waren bijgezet.

Man van Lent

De inhumatietraditie is ook na de vroege ijzertijd nog te volgen, door bijzettingen in een grafveldje op de kruising Laauwikstraat/Turennesingel. Temidden van minstens vijf crematiegraven lagen vier skeletten. Het onderste graf bevatte het skelet van een man van 40-60 jaar met drie bronzen sieraden bij zijn schedel, een oorring en twee vermoedelijke vlechtringen, die de 'Man van Lent' werd genoemd. Ook sporen van bewoning uit deze laatste eeuwen voor de komst van de Romeinen zijn aanwezig. Zo werd langs de noordoostzijde van de Steltsestraat in Lent een nederzetting uit de midden en late ijzertijd gevonden langs een oude riviergeul. Deze bewoning zou zich voortzetten, tot aan de komst van de Bataven vanuit Hessen rond 50-40 voor Chr. Deze immigranten, waarschijnlijk een kleine aan de Romeinen gelieerde elitegroep, heeft zich daarna snel met de lokale bevolking vermengd. De historische bronnen zwijgen over deze samensmelting en ook archeologisch laat die zich dit niet makkelijk illustreren. Ze moet zich echter voltrokken hebben voordat de Romeinen rond 15 voor Chr., vanuit de net opgebouwde grote legerplaats op de Hunerberg, hun militaire expedities naar Germanië ondernamen. Bataafse hulptroepen hadden daar een belangrijk aandeel in. Op de noordoever van de geul langs de Steltsestraat is zo'n 'inheems-Romeinse' nederzetting vastgesteld die al in de 1e eeuw na Chr.



PROJECT IN HET KORT

Tussen Nijmegen en Lent maakt de Waal een scherpe bocht. Het winterbed van de rivier is hier erg smal. Bij extreem hoogwater kon de rivier in deze flessenhals het water nauwelijks nog kwijt. Het project Ruimte voor de Waal lost dit probleem op. De dijk bij Lent is 350 meter landinwaarts verplaatst. In de hierdoor verbrede uiterwaarden is vervolgens een nevengeul gegraven. Deze geul is in totaal drie kilometer lang en vijf meter diep en voorkomt dat het water te veel stijgt.

De maatregel is eveneens aangegrepen om de ruimtelijke kwaliteit van Nijmegen een flinke impuls te geven. Er is een eiland in de Waal ontstaan en een uniek rivierpark in het hart van Nijmegen. Op de noordoever van de rivier wordt bovendien een nieuw stadsdeel ontwikkeld: de Waalsprong. Voor deze manier van werken aan waterveiligheid én stadontwikkeling heeft het project in 2011 de Waterfront Center Award in New York gewonnen (**afb.** 3h).

Afb. 3h. Impressie van de dijkteruglegging Lent [bron: Dirk Oomen].

Archeologische monumentenzorg

Voor de inventarisatie van archeologische vindplaatsen in de Waalsprong is al ver voor de plannen rond de dijkteruglegging uitgebreid archeologisch booronderzoek verricht.[303, 63] De uiterwaarden bleven daarbij echter buiten beeld. Naar aanleiding van de planvorming verscheen in 2005 een archeologisch en cultuurhistorisch bureauonderzoek.[13] De daarin geformuleerde verwachtingen werden opgenomen in de Startnotitie MER.[164] Beide documenten stonden aan de basis van nader archeologisch bureauonderzoek, gecombineerd met archeologisch booronderzoek in de uiterwaarden[16] en van gericht cultuurhistorisch onderzoek.[17, 301, 302] Dit laatste resulteerde in een CHER.[15] Alle resultaten van het vooronderzoek zijn tenslotte opgenomen in de MER.[163] Naderhand is opsporingsonderzoek in de uiterwaarden uitgevoerd (kartering), in de vorm van geofysisch onderzoek en grondboringen.[19] In het binnendijkse gebied vond vooral gravend vooronderzoek plaats.[23] Uiteindelijk heeft het bevoegd gezag een besluit genomen over 30 archeologische aandachtszones, variërend van behoud 'in de bodem', waarderend veldonderzoek tot archeologische begeleiding en opgraving. Het gravend onderzoek is in eerste instantie, in 2012, uitgevoerd door de gemeente Nijmegen.[807,808] Tijdens de realisatiefase - tussen 2013 en 2016 - is het gravend onderzoek verricht onder de vlag van de aannemerscombinatie. Een van de opsporingsonderzoeken gaf in 2013 aanleiding tot een grote opgraving van een middeleeuwse nederzetting. Verder is op beperkte schaal aanvullend onderzoek verricht na toevalsvondsten en wegens voortschrijdend inzicht. Op het moment van schrijven (mei 2016) zijn alleen de rapporten over de proefsleuven gereed, zodat voor de resultaten van de opgravingen, coupures en archeologische begeleidingen geput is uit de evaluatierapporten. Een aantal eindrapporten kwam gereed in de tweede helft van 2016.[807 tm 811, 987, 118]

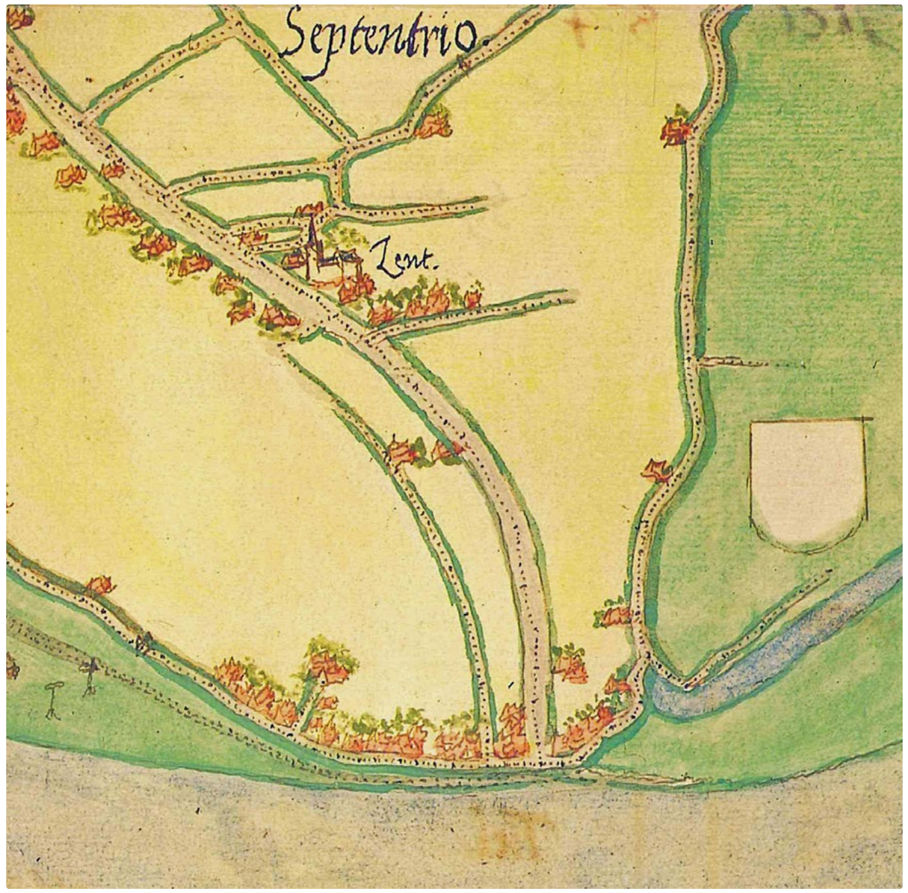
bestond, iets noordelijker van de ijzertijdnederzetting. Verder opsporingsonderzoek deed vermoeden dat deze nederzetting zich nog verder naar het oosten voortzette, mogelijk zelfs tot in de uiterwaarden. Beide inheemse woonplaatsen passen in het regionale patroon van kleine, traditioneel ogende agrarische nederzettingen, met houten boerderijen. Groter dan een gehucht waren ze niet. Met de komst van de Romeinen gingen de bewoners zich meer en meer naar Romeinse snit kleden.[806] Ze omringden zich met exotische artikelen zoals zalfspatels, parfumflesjes, spiegels en haarspelden waarvan sommige als bijgiften meegingen in het graf. Fragmenten van schrijfplankjes illustreren de kennis van het (Latijnse) schrift onder de landelijke bewoners.

Vicus of villa

Bij de aanleg van de Azaleastraat in Lent werd een gebouw ontdekt uit periode tussen 70 en 150 na Chr. waarvan de fundamenten bestonden uit steenbrokken in rechthoekige kuilen. Deze zogenaamde 'stiepen' dienden om palen of kolommen te ondersteunen van een (gedeeltelijk) stenen bovenbouw van een pand gebouwd volgens de Romeinse bouwtraditie. In een waterput op zes meter afstand van het gebouw lagen bovendien brokken stucwerk met wandschilderingen. Verder naar het noordoosten, in de Dokter Huijgenhof, is een ander vergelijkbaar 'Romeins' gebouw vastgelegd. Dit was evenwel geheel uit hout opgetrokken. Mogelijk waren het romeinse uitspanningen binnen een voornamelijk ambachtelijk georiënteerde burgerlijke nederzetting (een 'vicus'). Een andere mogelijkheid is dat zich in Lent een herenboerderij met bijgebouwen (villa) naar Romeins model bevond. Als één van de weinige plekken in de Over-Betuwe kende Lent nog bewoning in de laat-Romeinse tijd (3e tot 5e eeuw). Ook bewoning in de 4e en 5e eeuw is door vondsten op diverse plekken in Lent verzekerd. Deze suggereren dat zich in Lent personen van bovengemiddelde (militaire) status ophielden, mogelijk in verband met de militaire versterking aan de overzijde van de Waal, op het Valkhof. Er was dus mogelijk sprake van onafgebroken bewoning sinds de Romeinse tijd, maar dat was nog niet onomstotelijk aangetoond.

Vroege en volle middeleeuwen

Hoewel het Romeinse gebouw aan de Azaleastraat in de vroege middeleeuwen (450-900) al ruimschoots vervallen was, kregen op deze locatie tot ongeveer 750 na Chr. naar schatting tweehonderd personen hun laatste rustplaats. De bijgiften - veelal sieraden voor de vrouwen en wapens voor de mannen - duiden erop dat hier de bovenlaag van de toenmalige samenleving begraven lag. Vooral een met almandine (een halfedelsteen) ingelegd gouden zwaardsche-



Afb. 3b. De zuidkant van Lent op een uitsnede van de stadplattegrond van Nijmegen door Jacob van Deventer uit 1557.

debeslag uit omstreeks 500 vormt hiervoor een krachtig bewijs. Het afbreken van het grafveld rond 750 wordt in verband gebracht met de vermoedelijke stichting van een kerkje in het dorp, met daarbij een christelijke begraafplaats. Op en rond het Dorpsplein zijn vele verkavelingssporen, kuilen, waterputten en nederzettingsaardewerk uit de Karolingische en Ottoonse periode (725-900) en de daaropvolgende volle middeleeuwen (900-1250) gevonden. Zij wijzen erop dat het areaal van de huidige dorpskern van Lent toen ook in gebruik was. Een bijzonder infrastructureel element is een geplaveide, smalle weg met flankerende greppels uit de 10e/11e eeuw die onder het Dorpsplein is ontdekt. Voor het plaveisel heeft men vooral Romeinse bouwkeramiek en stukken natuursteen verzameld, waaronder Romeins bouwmateriaal en afgedankte middeleeuwse maalstenen.

Een dubbelnederzetting, dijken en een kasteel

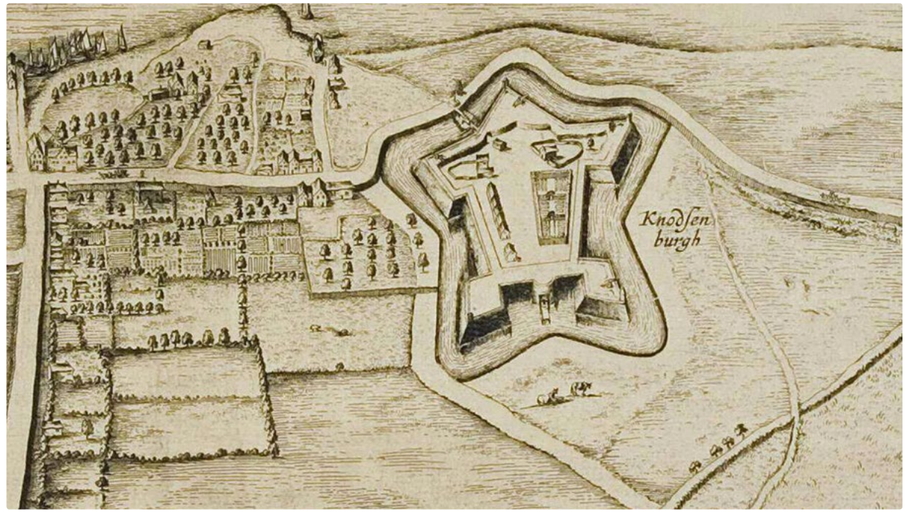
De CHER uit 2009 schetst een uitgebreid beeld van de cultuurhistorische waarden in het projectgebied aan de hand van vier thema's.[15] Deze hadden veelal een directe relatie tot de middeleeuwse en nieuwtijdse archeologie. Lent moet zeker in de vroege middeleeuwen van bovenlokaal belang zijn geweest maar pas aan uit einde van de 12e eeuw zijn de eerste geschriften over dit dorp bekend. Voor de eeuwen daarvoor zijn we dus afhankelijk van de schaarse archeologische gegevens. Het huidige dorp ontstond al in de vroege middeleeuwen vanuit een kern in de buurt van de huidige dorpskerk, niet ver noordelijk van het maatregelgebied. Aangenomen werd dat dorpen in het rivierengebied in de 10e-12e eeuw zich tegen hoog water vanuit de onbedijkte rivier wapenden met zij- en achterkaden. Die leidden het overstromingswater rond de woonplaats en de belangrijkste landbouw-

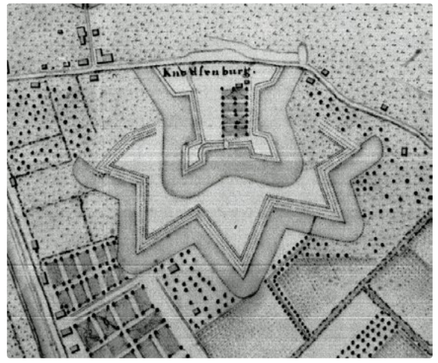
gronden. Pas laat zijn op de plaats van de huidige rivierdijken zogenaamde voorkaden opgeworpen, die waarschijnlijk sinds de (late) 13e eeuw een gesloten dijkenring gingen vormen. De smalle Lentse uiterwaard tussen de heuvels van Nijmegen en het dorp Lent zorgde na de bedijkingen eind 13e eeuw voor een flessenhals. De voortdurend verder opgehoogde dijk bij Lent brak na de 16e eeuw vele malen door. Nadat in 1540 een bovenstroomse verlegging van de Rijn meer rivierwater door de Waal dwong, nam de frequentie van de doorbraken toe. De overstromingsgevoelige situatie leidde ertoe dat steeds meer de bewoners zich verschansten op zelf opgeworpen hoogten: waarschijnlijk bouwden ze zelfs terpen in het oude dorp. Zodoende raakte de binnenzijde van de Oosterhoutsedijk al in de 15e eeuw bebouwd met huizen op terpen. Dat is althans het beeld dat de oudste kaart van Lent uit 1557 laat zien: een dorpskern rond de kerk met lintbebouwing langs de Waaldijk (**afb.** 3b). Tussen de twee delen van deze dubbelnederzetting lag een vrij leeg gebied, doorsneden door twee evenwijdige wegen. Het zou gaan om de oude weg naar het Nijmeegse veer en om de vervanger daarvan, nadat in de 15e eeuw het veer verplaatst was van de Veerpoort naar de Kraanpoort. Ergens in de buurt van beide wegen moest Kasteel Lent hebben gestaan, dat samen met de burcht op het Valkhof de belangrijke veerovergang bewaakte. De exacte locatie van het in 1355 verwoeste kasteel was echter in de vergetelheid geraakt. De plaats van het 17e eeuwse landhuis Huis te Lent, vermoedelijk de opvolger van het kasteel, was wel bekend. Dit stond niet ver van de Bemmelsedijk, direct oostelijk van de Grift. Deze Grift was de trekvaart naar Arnhem, die tussen 1607 en 1610 was voltooid. Omdat de waterloop een sluis met overtoom had bij de monding in Waal, trok deze allerlei bedrijvigheid aan en raakte de westelijke oever dicht bebouwd. Dat gold ook voor het buitendijkse land tussen de Grift en de veerstoep. Toen het Pannerdens Kanaal in 1707 gereed was, verloor de Grift in 1742 zijn functie als belangrijke waterweg. In 1935 is het zuidelijkste deel gedempt om de oprit naar de nieuwe Waalbrug te maken.

Fort Knodsenburg in historische bronnen

Fort Knodsenburg vormde het onderwerp van een apart cultuurhistorisch onderzoek.[302] De Staatse troepen legden het fort in 1585 aan als vierhoekige schans om het in Spaanse handen gevallen Nijmegen te kunnen belegeren. De Spanjaarden veroverden de schans echter nog in het zelfde jaar . In 1590 gaf Prins Maurits opdracht om een vijfhoekig fort te bouwen, naar men aanneemt op dezelfde plaats, maar aangepast aan de eisen van de tijd. Aan de Waalzijde verscheen een driehoekige uitbouw om de stad beter onder vuur te kunnen nemen (**afb.** 3c). Ruim een jaar lang werd de stad beschoten vanuit het fort, uitmondend in een veldslag tegen de hertog van Parma in 1591. Door tussenkomst van Prins Maurits wonnen de Staatse troepen de slag en kon Nijmegen uiteindelijk ontzet worden. In 1672 verdedigden de soldaten het fort nogmaals dapper tegen een grote overmacht van het leger van de Franse Zonnekoning. Ditmaal moest de bevelhebber van Knodsenburg zich echter na een beleg van één dag overgeven. In 1702 kreeg het fort uitbreiding met een gracht en wal in de vorm van een vijfpuntige ster aan de noordkant (**afb.**

Afb. 3c. Vesting Knodsenburg bij Lent in 1649.





3d). In de tijd van Napoleon (1808) raakte de vesting definitief buiten gebruik, waarna de fortwallen geëgaliseerd werden en de grachten grotendeels gedicht. Delen van de buitengracht uit 1702 bleven echter tot aan het uitgraven van de nevengeul zichtbaar in het landschap.

2010 Archeologisch bureauonderzoek en veldonderzoek

Het bureauonderzoek in 2010 schetste samen met het handbooronderzoek een beeld van te verwachten archeologische vindplaatsen in de uiterwaarden.[18] Dit buitendijkse gebied was bij eerder onderzoek namelijk grotendeels buiten beeld gebleven.

Een complexe stroomgordel

Het voormalige dorpsgebied van Lent ligt bijna volledig op afzettingen van de meandergordel van Ressen. Deze Rijntak was actief tussen ongeveer 5600 en 2300 jaar geleden, maar kwam in verschillende hoofdfasen tot stand. Het meest zuidelijke deel, in het gebied van de dijkteruglegging, leek ontstaan in de nieuwe steentijd tot late bronstijd en had verschillende oost-west lopende restgeulen achtergelaten. Daartussen waren nog grindrijke terrasresten uit de laatste ijstijd bewaard gebleven, die tot net onder het hedendaagse maaiveld reikten. De afzettingen in de uiterwaarden waren grotendeels neergelegd door een jongere Waal die in de late ijzertijd actief was. Deze riviertak had in het buitendijkse gebied vrijwel overal het sediment van de oudere Ressentak opgeruimd.[14, 23, 18] Bovendien toonden oude kaarten aan dat grote delen van de uiterwaarden pas in de nieuwe tijd tot stand waren gekomen.[17, 18] Toch was het mogelijk dat in de luwte van de dijken restanten van het oudere prehistorische rivierenlandschap gespaard waren gebleven van de Waalerosie.

Een geul en bewoningssporen in de uiterwaard

Booronderzoek in de westelijke uiterwaard toonde aan dat hier parallel aan Oosterhoutsedijk een oude riviergeul in de ondergrond voorkwam. Deze bleek ongeveer 100 meter breed en bedekt met 1 tot 2 meter dikke uiterwaardafzettingen. Op een van de vroegste kaarten uit 1557 staat deze geul niet afgebeeld, maar wel een bebouwd erf op de plaats waar de geul is gevonden. De restgeul werd daarom gedateerd in (of zelfs voor) de middeleeuwen. Tijdens het booronderzoek is het erf uit 1557 teruggevonden als een ongeveer 40 meter grote plek met veel puin en houtskool. In de oostelijke uiterwaard is eveneens met boringen onderzocht of de laatprehistorische nederzetting (vindplaats P) een buitendijkse voortzetting kende. Inderdaad bevatten drie boringen zogenaamde mestvlekken in een pakket oeverafzettingen, vergelijkbaar met die in het binnendijkse gebied. Weliswaar was er enige sprake van bodemerosie (waardoor de archeologische laag met vondsten verdwenen kon zijn), maar de dieper ingegraven sporen (van paalzettingen en kuilen) konden nog in de bodem bewaard zijn gebleven.[18]

Afb. 3d. Fort Knodsenburg na de uitleg in 1702, op een kaart uit 1751. Het noorden is beneden.

2011 MER Dijkteruglegging Lent

In de MER uit juli 2011.[16, 163] is het voorgaande onderzoek samengevat. In of direct buiten het maatregelgebied kwamen de volgende archeologische vindplaatsen in beeld:[807]

- **Vindplaats 35**: een woonplaats uit de Romeinse tijd (1e-3e eeuw);
- Een grafveld uit de vroege ijzertijd met zowel crematie- als skeletbegravingen;
- **G:** een locatie met verspreide archeologische vondsten in boringen;
- **H:** Fort Knodsenburg;
- **P:** een nederzettingsterrein uit de ijzertijd en de Romeinse tijd;
- **OW-1:** een huisplaats in de westelijke uiterwaard die op de kaart uit 1557 staat.

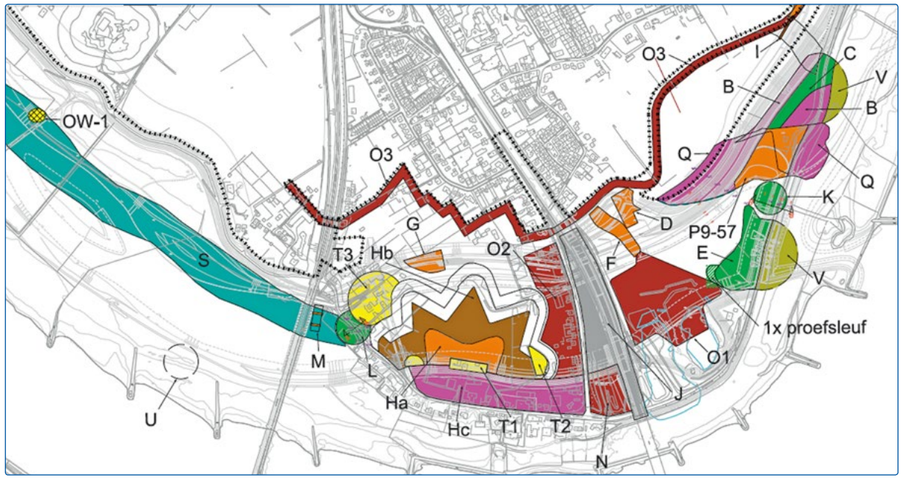
Daarnaast is een aantal mogelijke vindplaatsen genoemd:

- **J:** De opgevulde Grift;
- **M:** Een Romeinse brug en weg in de omgeving van de spoorbrug;
- **N:** Huis Lent / Kasteel Lent;
- **S:** Scheepswrakken uit de middeleeuwen of Romeinse tijd in de restgeul in de westelijke uiterwaard;
- **U:** Een galgenveld in de westelijke uiterwaard (op de kaart uit 1557);
- Bebouwing westelijk van het galgenveld (idem).

2011 Veldonderzoek: Electromagnetisme en handboringen

Een Romeinse brug en een Romeinse weg?

In 1980 kwamen bij werkzaamheden op de Nijmeegse Waaloever, direct ten oosten van de spoorbrug, balken en palen tevoorschijn. Het ging om een fundering van zware heipalen met ijzeren paalschoenen, waarop een raster van houten balken lag. Bovenop de balken werden enkele lagen natuursteen waargenomen. Deze resten werden toen geïnterpreteerd als een Romeinse brugpijler of bruggenhoofd, maar het zou ook kunnen gaan om een kade.[16] Wanneer er inderdaad sprake was van een Romeinse brug, of van een Romeinse weg in het verlengde daarvan, terecht in het maatregelgebied. Op basis van deze verwachting zijn daarom in een ruim 25 hectare grote zone zogenoemde electro-magnetische weerstandsmetingen verricht.[19] Dit leverde een duidelijk beeld op van de ligging van de (eerder aangetroffen) natuurlijke geul en toonde daarnaast een aantal afwijkende meetwaarden, die werden gecontroleerd met handboringen. Oostelijk van de spoorbrug lieten de meetresultaten een noord-zuid lopende baan zien. Uit boringen bleek de oorzaak een maximaal zeven meter brede grindbaan te zijn. De baan bestond uit een 5 tot 60 centimeter dikke laag humeus grind die over een lengte van 60 meter te volgen was. Zuidelijk daarvan werd de grindbaan gesneden door een geulvormige laagte en moet daar verdwenen zijn door erosie. De breedte, oriëntatie en ligging van de grindbaan kwamen overeen met de verwachte Romeinse weg.



Afb. 3e. Overzicht van de vindplaatsen / aandachtszones in het plangebied van de Dijkteruglegging Lent [uit: 23].

2011-2012 Opsporingsonderzoek door middel van proefsleuven

In het binnendijkse gebied zijn in 2011 en 2012 134 van 225 geplande werkputten gegraven van 25 bij 4 meter.[23] Het doel hiervan was om steekproefsgewijs 7,5% van het totale oppervlak te doorzoeken op archeologische resten. Doordat sommige terreinen nog niet toegankelijk waren, moest vooralsnog van een deel van de sleuven worden afgezien. Omdat over vindplaats P al voldoende bekend was, werden hier geen werkputten gegraven. Op basis van de resultaten van dit en eerder onderzoek zijn uiteindelijk 27 archeologische aandachtszones (A tot en met V) onderscheiden. Sommige daarvan bevatten archeologische resten en in andere zones moest nog opsporingsonderzoek plaatsvinden of moesten maatregelen genomen worden (**afb.** 3e). Hieronder staan alleen de meest in het oog springende resultaten genoemd.

Nederzettingen

In het oostelijke deel van het projectgebied zijn archeologische resten uit de late prehistorie en de Romeinse tijd ontdekt. Daaruit bleek dat vindplaats P deel uitmaakte van een groter bewoningslandschap (zones A, B, C, E, F en restgeul I). Hoewel middeleeuwse sporen ontbraken, zijn wel opmerkelijk veel vondsten uit die periode gedaan: van Merovingisch riembeslag en Karolingisch-Ottoonse schijffibulae (broche-achtige mantelspelden) tot een grote hoeveelheid volmiddeleeuws aardewerk. In zone D kwamen vierkante kuilen of paalkuilen aan het licht met vondsten uit de late 15e of vroege 16e eeuw, die op mogelijke bewoning wezen. Een groot gebied tussen zone D, E en F bleek echter verstoord door nieuwtijdse dijkdoorbraken en door kleiwinningsputten uit de eerste helft van de 20e eeuw.

Oorlogsslachtoffers rondom het fort

In het binnendijkse gebied westelijk van de Mauritssingel en Waalbrug zijn in de werkputten goed bewaard gebleven sporen van Fort Knodsenburg (zone H) teruggevonden. Op het terrein tussen de oorspronkelijke fortgracht en een latere verdedigingsgracht uit 1702 werd het skelet van een man gevonden. Op het lichaam lagen een ijzeren mesje, koperen ringen en tinnen knopen van de kleding. Die knopen lieten zien dat de begraving in het laatste kwart van de 16e eeuw plaats had ge vond, de begintijd van het fort. Onder het rechtersleutelbeen, tussen de ribben en aan de achterkant van de onderrug, zaten ronde loden kogels, waarschijnlijk de reden waarom de man overleden was. Binnen hetzelfde deel van het fortterrein kwamen de brokstukken van vier verschillende gietijzeren kanonnen tevoorschijn. De kans is groot dat het lichaam na de Spaanse aanval van 1591 begraven is.

Vroeg-Lent

In de strook tussen Fort Knodsenburg en de Griftdijk Zuid (zone O2) zijn vlak bij elkaar drie grote paalkuilen uit de volle middeleeuwen gevonden. Het was de eerste tastbare aanwijzing voor middeleeuwse bewoning in het maatregelgebied. Daarnaast zijn veel funderingen van bebouwing uit de nieuwe tijd gevonden.

Een gebied ten noordoosten van het fort (zone G) bleek met vol- of laatmiddeleeuwse greppels doorsneden, met daarin aardewerkschreven uit de 9e tot 13e eeuw. Een werkput op de plaats waar volgens historische kaarten het 17e eeuwse Huis Lent gevonden moest worden (zone N), leverde inderdaad uitbraaksleuven van muurwerk en een keldertje met een intact gewelf op. Deze gebouwsporen dateerden uit de Nieuwe tijd; middeleeuwse sporen zijn niet gevonden.

Conservering

Over het algemeen bleken de archeologische resten goed bewaard te zijn gebleven. De meeste lagen onder een beschermende dikke laag kleiig zand, afgezet bij de diverse dijkdoorbraken die het gebied teisterden. Zelfs kwetsbare resten zoals bot waren goed geconserveerd, maar hout en andere onverkoolde plantenresten alleen in uitzonderlijke gevallen; als ze in meer zuurstofarme omstandigheden onder de grondwaterspiegel voorkwamen. Zowel de sporen als de grote hoeveelheid vondsten van handgevormd laatprehistorisch aardewerk en op de draaischijf gemaakte keramiek uit de Romeinse tijd, maakten duidelijk dat in het oostelijk deel van het maatregelgebied resten van bewoning uit deze perioden verscholen lagen. Westelijk van de Waalbrug (middengebied) zijn geen (zekere) sporen uit de Romeinse tijd gevonden. Ook het geringe aantal aardewerkscherven uit de late prehistorie en Romeinse tijd wees erop dat hier geen vindplaatsen van rond het begin van de jaartelling te verwachten waren. Wel zijn hier in vrijwel alle werkputten middeleeuwse vondsten gedaan, maar bijbehorende bewoningssporen ontbraken in de meeste gevallen. Dat was opmerkelijk, want het ging om een grote hoeveelheid vondsten uit de vroege en late middeleeuwen. Alleen in zone O2 was met enige zekerheid de rand van een bewoningsterrein aan te wijzen. Sporen van bewoning en fortificatie uit de nieuwe tijd zijn ook vooral in het middengebied gevonden. Naast de resten van Fort Knodsenburg ging het ook om steenbouwsporen ter weerszijden van de Grift. Opvallend was dat het fortterrein nauwelijks aardwerk uit de fortperiode opleverde (16e-18e eeuw), maar des te meer metaalwaar, vooral loden kogels. Of de

kuilen in zone D wijzen op bewoning op de overgang van de middeleeuwen naar de nieuwe tijd, kon alleen vervolgonderzoek uitwijzen.[23]

2012-2016 Gravend archeologisch onderzoek

Op basis van het tot dan toe uitgevoerde opsporingsonderzoek nam het bevoegd gezag in 2011 een selectiebesluit . Zones die in het vooronderzoek geen aanwijzingen hadden opgeleverd voor waardevolle archeologische resten, werden vrijgegeven. In deelgebieden die pas in een later stadium toegankelijk waren, is alsnog opsporingsonderzoek uitgevoerd (zones I, J, M, OW-1, Q, V). Gewaardeerde vindplaatsen zijn daarna geheel of gedeeltelijk door een opgraving onderzocht of de graafwerkzaamheden zijn archeologisch begeleid (zones A, B/C, D, E, F, G, Ha/Hb, O2, P, Q, T en een klein deel van N). Voor zone S, de restgeul in de westelijke uiterwaard, is een passieve archeologische begeleiding ingesteld. Deze bestond uit wekelijkse veldinspecties en de waardering van vondsten die de aannemer in het veld had aangetroffen . Verder zijn op twee plaatsen dwarsdoorsneden (‘coupures’) van de oude dijk bestudeerd en gedocumenteerd (zones K en L). En ten slotte zijn de vindplaatsdelen die niet vergraven zouden worden, ter plaatse in de bodem behouden gebleven. Dit betrof de zones HC en N op het toekomstige rivereiland en grote stukken van de zones B, O2 en Q die in de bodem behouden konden worden onder de nieuwe rivierdijk aan de noordzijde.

Een nieuwe visie op de loop van de Waal in de Romeinse tijd

Een van de belangrijkste ontdekkingen van het archeologische onderzoek in de dijkteruglegging is min of meer per toeval gedaan. Toen de aannemer de nevengeul uitgroef op de plek van Fort Knodsenburg, vonden de archeologen geheel onverwacht toch nog aardewerkscherven uit de Romeinse tijd op grotere diepte onder het fort (**afb.** 3j). Deze verspoelde fragmenten bleken afgezet in het zeer grindrijke beddingzand van een honderden meters brede Rijntak, die vanuit de Ooijpolder de westelijke helft van het maatregelgebied doorsneed. Voor de ontdekking van deze vondsten nam men aan dat de Waal in de Romeinse tijd min of meer dezelfde loop volgde als de huidige Waalbedding. Het nieuwe gegeven dat de Waal in de eerste en tweede eeuw na de jaartelling een ruimere bocht maakte, pal ten zuidwesten van de Lentse dorpskern, verklaarde het ontbreken van Romeinse en vroegere sporen in het middengebied. In de Romeinse tijd bleek dit deel een rivierbedding met stromend water![304] Hoe deze Waalbedding lag ten opzichte van de Romeinse brug- of kaderesten ter hoogte van de huidige spoorbrug, werd helaas niet duidelijk. De grindbaan van wat vermoedelijk een Romeinse weg was, bleek helaas een grondverbetering die aan het einde van de 19e eeuw was aangebracht bij de bouw van de spoorbrug.[305]

Afb. 3j. Afzettingen van de Romeinse Waal ter hoogte van de nieuwe Waalbrug [foto: N.W. Willemse].

Bewoningssporen uit de late prehistorie en Romeinse tijd

In het oosten van het maatregelgebied zijn bewoningssporen opgegraven uit alle fasen van de ijzertijd, echter geen boerderijplattegronden. Het onderzoek in zone P en B/C leverde wel twee boerderijen met omgreppelde erven op, maar deze bleken te dateren in de vroeg-Romeinse periode.[306, 307] Waarschijnlijk was dit erf in zone B/C de opvolger van dat in zone P. De bewoning bleek aan het begin van de 2e eeuw afgebroken te zijn, om op te schuiven naar het noorden (zone A en vindplaats 35). Opmerkelijk was dat de gevonden gebruiksvoorwerpen van de vroeg-Romeinse woonplaats zich niet of nauwelijks onderscheidden van die uit de gelijktijdige nederzettingen elders in het rivierengebied. Dit ondanks de onmiddellijke nabijheid van de gelijktijdige Bataafse hoofdplaats Oppidum Batavorum (het huidige centrum van Nijmegen) en de reeks Romeinse legerkampen met de vele honderden soldaten direct ten oosten daarvan. De opgraving in zone F zorgde voor nog een verrassing,

Afb. 3k. Overzicht van de civieltechnische en archeologische werkzaamheden voor de nieuwe Waalbrug (zone J) [foto: RWS].

namelijk enkele crematiegraven uit de laat-Romeinse tijd. De oostoever van de Waal lag toen niet ver van de plaats waar ze zijn opgetekend.[308]

Het middeleeuwse Lent

Het onderzoek in de stroken aan weerszijden van de Grift (zones O2 en J) zorgde eveneens voor onverwachte nieuwe inzichten. In de eerste plaats bleken zowel westelijk als oostelijk van de voormalige trekvaart middeleeuwse bewoningsresten aanwezig in de bodem (**afb.** 3k). In twee noord-zuidgerichte stroken van enkele honderden meters lang en 30 meter breed kwamen sporen aan het licht van boerderijen uit de periode 900-1350. De nederzetting bleek doorsneden door de middeleeuwse voorloper van de (gegraven) Grift uit 1610. Ter plaatse liep in de vroege middeleeuwen een natuurlijke waterloop, mogelijk een laatste restant van de Romeinse Waalbocht. Rond 900 was deze geul al grotendeels dichtgeslibd, maar tot aan het einde van de middeleeuwen bleef dit een langgerekte laagte achter in het land, aan beide zijden geflankeerd door een iets hogere rug. Deze laagte staat op de kaart uit 1557 aangegeven en uit historische bronnen is bekend dat deze dienst deed als weg of veedrift (**afb.** 3b). Op beide hoge ruggen zijn sporen teruggevonden van verschillende omgreppelde erven en van ongeveer 40 waterputten met een houten beschoeiing. Deze putten bestonden aanvankelijk uit uitgeholde boomstammen, vervolgens uit vlechtwerk of een vierkante bekisting en ten slotte, in de late middeleeuwen, uit hergebruikte wijnvaten. Bij sommige van deze beschoeiingen was de kapdatum te bepalen van de boom waar ze van gemaakt waren. Deze liep uiteen van de winter van 914/915 tot kort na het jaar 1315. In één waterput van rond 1300 zaten duizenden stukjes verknipt leer: het afval van een leerbewerker. Bijzonder was verder de vondst van vier of vijf strijkglazen, vuistgrote schijven van ondoorzichtig glas om het leer glad te maken. Het onderzoek in de nederzetting leverde ook duizenden metaalvondsten op, waaronder 170 middeleeuwse munten, een ongekend aantal voor een middeleeuwse agrarische woonplaats.[310]

Herontdekking van Kasteel Lent

Als klap op de vuurpijl is in het noorden van zone O2 ook nog het middeleeuwse Kasteel Lent teruggevonden.[309, 310] Dit kasteel bleek omgeven door een brede gracht met afgeronde hoeken. Daarbinnen kwam het uitbraakspoor tevoorschijn van een toren uit 11e eeuw, met daarnaast een tufstenen kacheloven. De gracht zelf is mogelijk pas gegraven aan het einde van de 12e of het begin van de 13e eeuw. In de 14e eeuw is op het kasteeleiland een zaal gebouwd met een donjon (een grote woontoren) en in het zuiden een poortgebouw met aansluitend een brug over de gracht. De funderingen in beide eerste bouwfasen bestonden uit hergebruikt Romeins natuursteen. In

een latere laatmiddeleeuwse fase is de brug verplaatst naar de westkant en de donjon en zaal zijn herbouwd met bakstenen funderingen. De gracht is in de loop van het gebruik van het kasteel steeds verder naar buiten uitgelegd. In de vulling van de gracht zijn vele tienduizenden vondsten gedaan die dateren tot in de 17e of 18e eeuw. Na de historische bekende brand in 1584 is het kasteel waarschijnlijk snel gesloopt, mogelijk samenhangend met de aanleg van Fort Knodsenburg in 1585. De gracht raakte daarna snel opgevuld met dijkdoorbraakzand en bewoningsafval uit de omgeving. Kastelen die teruggaan tot in de 11e eeuw zijn zeldzaam in het rivierengebied. De geschiedenis van de bewoners, die zich Van Lent noemden, is helaas fragmentarisch overgeleverd in de archieven.[309]

De middeleeuwse Waaldijk en de doorbraken

Zowel door de Bemmelsedijk, oostelijk van de Grift, als de Oosterhoutsedijk in het westen, is uiteindelijk een smalle sleuf gegraven om de dijkgeschiedenis te onderzoeken. Bij de Bemmelsedijk bleek de oudste middeleeuwse kern slechts 8,5 tot 10 meter breed en ongeveer één meter hoog (**afb.** 3l). Deze kerndijk is daarna in twee fasen uitgebouwd en bereikte aan het einde van de middeleeuwen een breedte van 23 meter en een hoogte van drie meter. De huidige breedte van 43 meter en hoogte van 6,5 meter kreeg de Bemmelsedijk pas na acht ophogingsfasen aan het einde van de 20e eeuw. Ook de oudste fase van de Oosterhoutsedijk was niet hoger dan één meter en aan het einde van de middeleeuwen was deze dijk, of beter kade, 15 meter breed en 2 meter hoog. De dijk bleek op deze locatie sterk aangetast. In het dijklichaam was aan beide zijden een gapende wond zichtbaar die ternauwernood niet tot een bres had geleid. Uit de vele hoefafdrukjes van vee in het afgeslagen talud bleek dat het daarna nog enige tijd moet hebben geduurd eer de zwaar gehavende dijk was hersteld. Geen van beide dijkcoupures werd gemaakt op een locatie die in de middeleeuwen bewoond was. Daardoor is in de dijklagen relatief weinig vondstmateriaal terecht gekomen. Dit bleek bovendien veelal klein en verweerd en had dus lang aan het oppervlak gelegen voordat het met grond en al in de dijk was verwerkt. Dat maakte het moeilijk om de verschillende ontwikkelingsstadia van de dijk in de tijd te plaatsen. Uitslagen van koolstofonderzoek en luminiscentiemetingen aan de begraven zandlagen zullen meer licht werpen op deze kwestie. Wellicht wordt dan tevens duidelijk wanneer de oudste dijk is opgeworpen.[311, 312].

Afb. 3l. Dijkprofiel in zone K [foto: N.W. Willemse].

Raadselachtige kuilen

In een groot deel van het binnendijkse gebied zijn greppels en rechthoekige kuilen gevonden. Ze waren allemaal opgevuld met het schrale zand dat was afgezet na een dijkdoorbraak, vooral ter plaatse van het latere Fort Knodsenburg. Gaandeweg het onderzoek is wel eens geopperd dat dit loopgraven zouden zijn, maar al deze greppels en kuilen gingen aan de fortsporen vooraf en bevatten geen materiaal dat later is dan de 16e eeuw. De oudste stammen waarschijnlijk uit de 14e eeuw. De oorspronkelijke functie van de sporen was echter lastig te achterhalen. De zeer gevarieerde verschijningsvormen verrieden dat die wel eens zeer divers geweest kon zijn. Soms ging het om evenwijdige kavelsloten, dan weer om rechthoekige kuilen in een dicht patroon. Mogelijk zijn ze gebruikt om klei te winnen. In zone O2 en zone H ging het om vele, smalle en evenwijdige greppels op korte afstand van elkaar, die bijvoorbeeld voor het verbouwen van een specifiek gewas waren aangelegd. Wel duidelijk bleek dat de overslagvulling van deze sporen uit de late middeleeuwen en de nieuwe tijd niet zoveel met hun functie te maken had. Wat het doorbraakzand wel aanschouwelijk maakte, is dat de Lentse Waaldijk na 1600 keer op keer doorbrak. Bij herhaling overspoelde het land met een laag schraal zand. Elke keer nadat de kavelsloten verzand waren, moesten ze opnieuw uitgegraven of vervangen worden door nieuwe exemplaren. Dit verklaart in ieder geval de vele greppels en slootjes onder het latere fort.[313]

Opgravingen in Fort Knodsenburg

Van de delen van het fort die verloren gingen bij de aanleg van de nevengeul, is ongeveer 80% vlakdekkend onderzocht. Van het binnenterrein (zone T1) is alleen de meest noordelijke rand opgegraven. Het overige deel zit thans veilig als archeologisch monument opgeborgen in het talud van de zuidoever van de Spiegelwaal. In het opgegraven deel zijn twee gebouwen met bakstenen vloeren aangesneden en met een indeling in kleine kamers met stookplaatsen. Waarschijnlijk waren dit soldatenbarakken. De wanden bestonden uit vergankelijk materiaal, mogelijk een houtskelet op liggende balken. Buiten de gebouwen zijn twee latrines gevonden die elk drie houten beertonnetjes bevatten. Aan de andere kant stond een grote oven. In de ruimte rond de onderkomens, waren afvalpakketten gestort met duizenden gebruiksvoorwerpen uit de 17e eeuw. Tussen de gebouwen door liep een weg die naar een toegangspoort aan de noordkant van het fort leidde. In het verlengde daarvan liep een ophaalbrug, waarvan de houten pijlers zijn teruggevonden. Van de binnenste fortgracht konden ook enkele doorsneden worden bestudeerd. Aan de overzijde van de gracht lagen de resten van een met baksteen beklede en met houten palen afgezette flêche. Dit was een langgerekt driehoekig bastion vóór het eigenlijke fort. Direct rond de binnenste fortgracht lag een 13 meter brede verdiepte strook, die als zogenaamde bedekte weg dienst moet hebben gedaan. Beschermd door een lage buitenwal konden troepen zich beschermd en ongezien rond het fort verplaatsen.

Vijandelijke loopgraaf uit het Rampjaar 1672

Aan de buitenkant van het oudste fort is een vijandelijke loopgraaf ontdekt. Deze moet blijkens de vondsten en de ingangspartijen gegraven zijn door de troepen van Lodewijk XIV, die Nijmegen in juni 1672 twee weken lang belegerden. De loopgraaf was namelijk oversneden door de buitenste fortgracht uit 1702. In de aanvalsloopgraaf bleken vijf skeletten te liggen. De slordige wijze van begraven en de verkrampte houding van de lichamen lieten zien dat het niet om gewone begravingen ging (**afb.** 3f en 3g). Bovendien lagen bij drie van de geraamten persoonlijke bezittingen of wapens. Bij het eerste skelet lag een ijzeren degen, bij het tweede een schoudertas of zwaardriem met daarin musketkogels, een vuurkets en een glazen flesje. Bovendien bleek de overledene begraven met zijn kleding aan, want de koperen gespen van de laarzen en de haaksluitingen van een jas zijn teruggevonden. Het derde skelet lag op de buik met de linkerarm onder het lichaam gevouwen. In de linkerhand zat een amulet met rozenkrans geklemd. Blijkbaar was deze persoon biddend gestorven. Alle lichamen zijn stoffelijke resten van gesneuvelde soldaten. Tussen de skeletten lag ook een leren beurs met 19 munten (vierhellerstukken) van de stad Aken uit de latere jaren 1738 en 1758. Verder waren in een nisje in de wand van de loopgraaf 22 lodenmusketkogels gelegd, stille getuigen van een verbeten strijd. Na de opgraving is besloten om de contouren van de binnenring van het fort zichtbaar en tastbaar op de noordoever van het eiland terug te brengen door middel van grondwallen, trappartijen en een plek aan het water met de originele fundamenten.[313, 314, 315]

Natte archeologie in de westelijke uiterwaarden

Het belangrijkste onderzoeksobject in zone S was de restgeul die in 2009 bij booronderzoek is ontdekt. De verwachting dat deze middeleeuws of ouder zou zijn, kwam niet uit. De veronderstelling dat het gebouw op de kaart uit 1557 bovenop de dichtgeslibde geul had gestaan, bleek namelijk niet juist. Het gebouw stond noordelijk van de geul en beide bleken gelijktijdig te hebben bestaan in de 16e en 17e eeuw. Blijkbaar vond

Afb. 3f. Ligging van skeletten in de loopgraaf aan de oostkant van fort [bron: RAAP].

Afb. 3i. Granaat aangetroffen te Lent [bron: RWS].

de maker van de kaart, Jacob van Deventer, de restgeul niet markant of belangrijk genoeg om af te beelden. Verder is aan de rand van het met sloten omgeven erf een skelet gevonden. Het lichaam lag in een houten kist waarvan alleen de spijkers bewaard waren gebleven. De aannemer heeft tientallen toevalsvondsten rond de geul gemeld. Het ging onder meer om kleine fragmenten van houten schepen, kribben en zomerkades uit de nieuwe tijd en verspoelde vondsten van aardewerk, menselijk bot en metaal. Diverse vondsten van grote middeleeuwse boomstammen wezen op het gebruik om stroomopwaarts gekapt hout van de Waal te laten afdrijven naar de afzetmarkt. Een aantal bij elkaar in de buurt aangetroffen objecten op grote diepte (een maalsteen, een scheepsspant, een compleet potje met verfversiering en een zes meter lange aangepunte paal) lieten zien waar de Waal in de 11e eeuw stroomde.[800]

Getuigen van een verbeten strijd om de Waalbrug

Op drie plaatsen zijn grote structuren uit de Tweede Wereldoorlog opgegraven. In de westelijke uiterwaard en in de Bemmelsedijk betrof het zogenaamde koepelkazematten. Op de oprit van de Waalbrug zijn aspergeversperringen en roadblocks teruggevonden.[801, 802, 803, 987] De koepelkazematten zijn betonnen constructies van 5 bij 4,5 en van 5 bij 5,6 meter waarop een beweegbare gietstalen koepel had gestaan waarin een mitrailleur was opgesteld. Deze waren langs de Waal gebouwd in de periode 1936-1940, toen op verschillende plaatsen in Nederland verdedigingslinies

Afb. 3g. Gesneuvelde soldaat in de vijandelijke loopgraaf uit het Rampjaar 1672 [foto: RAAP].

werden ingericht. Daarbij zijn in totaal 710 van dit soort koepelkazematten gerealiseerd. Het exemplaar in de uiterwaard was gericht op het noordoosten en zal gediend hebben om de spoorbrug te bewaken. Het werk in de Bemmelsedijk overzag de oostzijde van de Waalbrug. Beide geschutsopstellingen bleken door explosies zwaar beschadigd, vermoedelijk door de ruwe ontmanteling in 1941, toen de Duitse oorlogsindustrie behoefte kreeg aan staal. Doordat het Nederlandse leger direct na de Duitse inval in 1940 veel gegevens over de verdedigingslinies vernietigde, is informatie over de ligging van de meeste kazematten verloren gegaan. Hierdoor kwam de vondst van de genoemde constructies tijdens de werkzaamheden als een verrassing. Zo ging het ook tijdens het verwijderen van het asfalt op de oprit van de Waalbrug, in augustus 2013. Dit werk is onder grote tijdsdruk uitgevoerd om tijdig te kunnen starten met de bouw van de Verlengde Waalbrug. Daarbij kwamen, de een na de ander, op drie plaatsen grote betonnen constructies tevoorschijn, dwars over de weg. De archeologen documenteerden deze in hoog tempo en het bleken verschillende, in datering en doel variërende, wegblokkades. De oudste was een zogenaamde aspergeversperring uit het begin van de Tweede Wereldoorlog. Deze anti-tankhindernis bestond uit een serie met ijzer gewapende betonnen platen met een dubbele rij kokers erin. In de kokers waren oorspronkelijk aangepunte stalen balken geplaatst die rechtop of schuin omhoog stonden. In de jaren 1940-1942 zijn de balken verwijderd en de lege kokers afgedekt met gietijzeren deksels, waarna de platen onder het wegdek verdwenen. De tweede constructie bestond uit twee L-vormige wegafsluitingsblokken, die begraven waren in kuilen onder het wegdek. Beide hadden een afgeschuinde voorzijde met een rood-witte verfmarkering en een ingehakte pijl. Ze zijn rond 1943 geplaatst als Duitse Straßensperre om het verkeer naar de Waalbrug te controleren. De tientallen sporen van kogel- en granaatinslagen aan de voorkant moeten veroorzaakt zijn tijdens de geallieerde aanval van 20 september 1944. De derde en jongste constructie was opnieuw een aspergeversperring, maar nu uit de tijd van de Koude Oorlog. Deze bestond uit drie enorme blokken gewapend beton. Aan de bovenzijde waren verspringende reeksen, met asbest afgezette kokers aangebracht om schuin omhoog stekende stalen balken in te zetten. De balken waren verwijderd, maar aan de oriëntatie van de kokers was te zien dat men anticipeerde op een uit het noorden komende vijand. Deze laatste versperring maakte deel uit van de IJssellinie (1952-1964), aangelegd om een vijandelijke opmars te vertragen. Vanwege de enorme omvang en het gewicht (circaa. 150 ton) was het tijdens het werk niet mogelijk om de oudste versperring te behouden. En vanwege het erin verwerkte asbest moest ook de derde constructie sneuvelen. De roadblocks uit circa 1943 konden gelukkig wel in veiligheid worden gebracht. Deze zullen in het gebied teruggeplaatst worden als monumentale getuigen van het woelige verleden.

4 5 6 7

KRIBVERLAGING WAALBOCHTEN: MIDDEN-WAAL - FORT ST. ANDRIES - BENEDEN WAAL

De Waaluiterwaarden bestaan geologisch gezien grotendeels uit de zandige beddingafzettingen van de Boven- en Beneden-Waal.[202] De Boven-Waal stroomopwaarts van Tiel is ongeveer 200 jaar voor het begin van de jaartelling ontstaan. De Beneden-Waal is ontstaan in de 3e of 4e eeuw. De oudste afzettingen van de Waal zijn later vrijwel volledig geërodeerd, op enkele erosierestanten in de luwtezones van de winterdijken na. Voor dergelijke locaties geld een hoge archeologische verwachting.[2] De huidige uiterwaarden zijn in hoofdzaak pas na 1600 ontstaan als gevolg van een door mensen gestuurd proces van aan- en opwas. In de tweede helft van de 19e eeuw vonden de grootscheepse normalisatiewerkzaamheden plaats die van de Waal een smallere, beter bevaarbare rivier moesten maken.

Afb. 4567b. Voorbeeld van een kribrestant in archeologische context, op het Waalstrand bij Wamel [foto: L.M. Flokstra, uit: 25].

2008 Bureauonderzoek

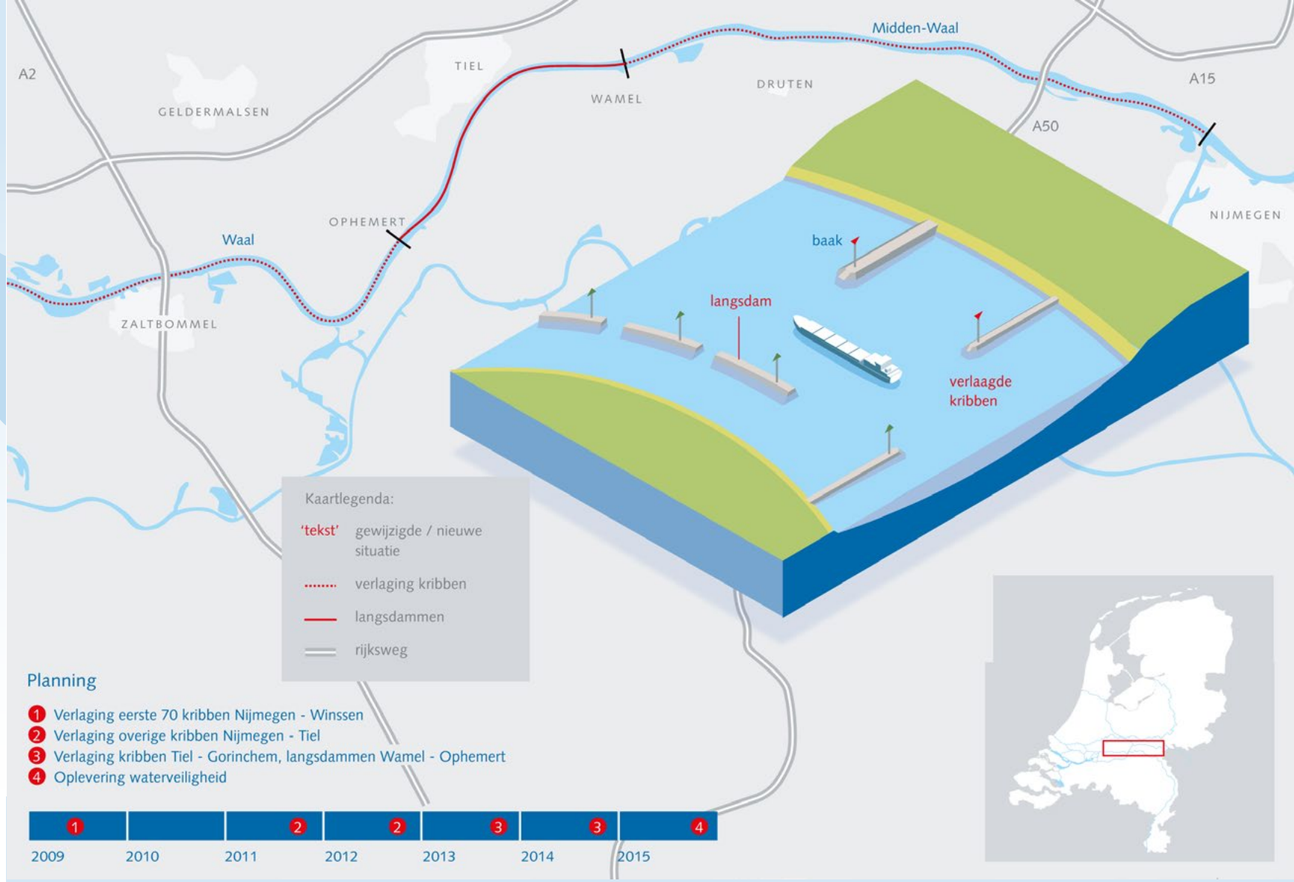
Voor alle kribben langs beide oevers van de Waal is in 2008 een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd.[25] Doel was onder andere een actualisatie van de archeologische verwachtingskaart voor de rivieruiterwaarden die in 1998 was vervaardigd.[2] Het onderzoek richtte zich verder op het gehele rivierbed en niet alleen de uiterwaarden, omdat de baggerwerkzaamheden en een veranderd stromingspatroon mogelijke oevererosie tussen de kribben als gevolg kon hebben. De geschiedenis van de Waalkribben zelf bleef in deze studie overigens enigszins onderbelicht.

Archeologie

Uit een strook van 100 meter ter weerszijden van de laagwaterbeddingkribben waren in 2008 ruim vijftig locaties bekend met archeologische resten, waarvan bijna de helft nabij de historische stad Nijmegen en enkele bij Zaltbommel. Op drie plekken werden de resten van boerennederzettingen uit de latere prehistorie en de middeleeuwen vermoed. Te Heesselt en Ophemert waren 19e eeuwse scheepsresten bekend en van twee kribben te Winssen en Wamel was de archeologische neerslag bekend (**afb.** 4567b). De overige archeologische resten waren opgebaggerd of aangespoeld op de Waaloever. Daaronder bevonden zich zowel scherven aardewerk als zeer bijzondere metalen objecten zoals wangkleppen van Romeinse helmen en waarschijnlijk bewust geofferd bronzen vaatwerk en bronzen bijlen. Ter aanvulling op het archeologisch vindplaatsenbestand werd een groot aantal kaarten uit de periode 1524-1900 geïnventariseerd. Het idee daarvan was om ook historische elementen op te sporen en hun mogelijke archeologische neerslag te beschrijven. Langs de rivieren stonden bijvoorbeeld kleine bakstenen wachttorens (‘redoutes’) die gedurende de Tachtigjarige Oorlog (1568-1648) op strategische plaatsen op de dijk of langs rivieroevers werden gebouwd. Verder werden op de kaarten aarden verdedigingswerken (schansen), veerhuizen, veerhoofden, huisplaatsen, steenbakkerijen, dijkrestanten, sluisjes, inlaten en kribwerken ingetekend. Er bleken uiteindelijk echter zo veel kaarten te bestaan dat het aan de middelen ontbrak om ze allemaal systematisch te bestuderen.

Selectieadvies

Op basis van de bronnenstudie werd geconcludeerd dat er weinig archeologische resten onder de Waalkribben verwacht mochten worden. De meesten zouden ook niet ouder zijn dan de 19e eeuw en vooral bestaan uit oudere kribresten en (heel soms) uit afgezonken scheepjes die als basis voor de kribben werden gebruikt. Aanbevolen werd om tijdens de kribverlaging steekproefsgewijs – ter toetsing - een archeologische begeleiding uit te voeren en om tijdens de uitvoering aangetroffen scheepswrakken en andere archeolo-



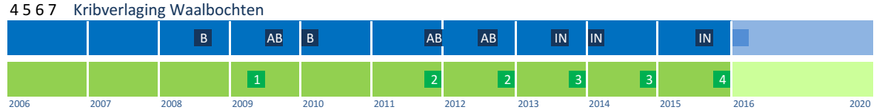
PROJECT IN HET KORT

Op beide oevers van de Waal, tussen de plaats waar de Waal overgaat in de Merwede en de splitsing van het Pannerdens Kanaal, zijn over een traject van 60 kilometer 450 kribben met ongeveer één meter verlaagd en deels vervangen door langsdammen (**afb.** 4567a). Op deze manier wordt bereikt dat de Waal bij hoogwater beter gaat doorstromen. Op de kribben staan bakens voor de scheepvaart om de vaargeul bij hoogwater zichtbaar te maken. Deze zijn verplaatst en verlengd. Tussen Tiel en Ophemert zijn de kribben in de binnenbocht van de rivier vervangen door een andere RvdR-maatregel: de langsdammen. De langsdammen lopen parallel aan de stroomrichting van de rivier in plaats van haaks daarop, waardoor het water gemakkelijker kan doorstromen.

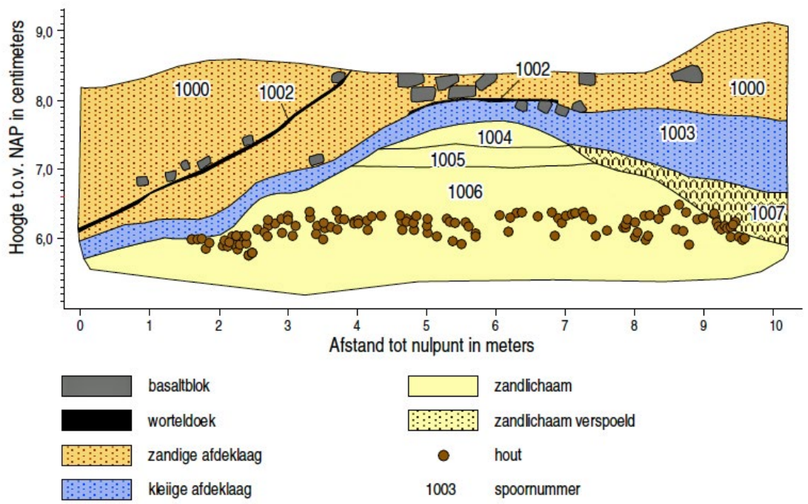
Het proces van archeologische monumentenzorg

In juni en juli 2008 is een eerste bureauonderzoek uitgevoerd vanwege de voorgenomen kribverlagingen.[25] Daaruit bleek dat de kans op het voorkomen van niet-verspoelde archeologische resten ouder dan de 19e eeuw en ter hoogte van de Waalkribben bijzonder klein zou zijn. Voorgesteld werd dan ook om de kribverlagingen steekproefsgewijs te laten begeleiden door archeologen en om een meldpunt voor archeologische vondsten voor de rest van het werkgebied in te stellen. Om een beredeneerde selectie uit de vele tientallen Waalkribben te maken, zijn in 2010 tien representatief geachte kribben uit de periode 1830-1924 gekozen.[26] In opdracht van RWS en de aannemer is een standaard-PvE voor alle kribbegeleidingen opgesteld.[287] Het meldpunt resulteerde in 2009 in een eerste begeleiding van een in 1880 aangelegd kribwerk.[29] In 2011 en 2012 zijn drie andere kribverlagingen begeleid.[30] In de periode 2013 tot 2015 zijn verder de locaties van drie scheepwrakken nabij kribben onderzocht. Eén wrak was al in 2003 aangetroffen.[273,320] Twee andere, waaronder een 20 meter lange rivierpraam, zijn na afloop van de werkzaamheden gevonden.[274,272] De - naar later bleek 18e eeuwse - rivierpraam werd herdoopt als de ‘Dreumel 1’ en overgedragen aan de gemeente West Maas en Waal, eigenaar van het terrein.

4567 Kribverlaging Waalbochten



Afb. 4567c. Detailfoto van de kribresten van krib 895.180 [uit: 29].



Afb. 4567d. Het dwarsprofiel in het noordelijke deel van krib 895.180 [uit: 29].

gische vondsten te melden aan bevoegde instantie, zodat ze alsnog gedocumenteerd konden worden binnen de ruimte van het werk. Verder waren er wel 'verdachte locaties' (zoals bij Zaltbommel), maar die lagen veelal buiten de werkgrens van de ingreep rond de kribben (25 meter vanuit het hart van de krib en 30 meter achter de krib).

2009 Eerste kribbegeleiding (kribnummer 895.180)

In augustus 2009 werd een eerste kribverlaging (krib 895.180) archeologische begeleid.[29] Hier waren door de aannemer tijdens de ontgraving oudere kribresten herkend, die vervolgens aan Rijkswaterstaat en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed werden gemeld. Dezen stelden een nader onderzoek in waarvoor het 'Programma van Eisen Archeologische Begeleiding Waalkribben Pilot' werd opgesteld.[319] Onder de krib 895.180 werden inderdaad de resten gevonden van een mogelijk oudere voorganger die door de lage waterstand goed zichtbaar waren. Deze bestond uit twee evenwijdige reeksen dunne paaltjes met daartussen liggende takken van dennenhout en rijshout neergelegd op een zandlichaam (**afb.** 4567c en 4567d). Daarboven was een zandig pakket opgebracht welke was afgedekt door een kleiige afdeklaag. In een latere fase was het gehele kriblichaam afgedekt met worteldoek waarop vervolgens blokken basaltsteen waren geplaatst afgedekt door grof zand. De constructie van houten staken en paaltjes werd aangebracht zodat het zandlichaam niet direct wegspoelt door het Waalwater. De afdeklagen, het worteldoek en de basaltblokken dienden als ballastmateriaal, om beschadiging of ontgronding van de krib te voorkomen. Uit de Algemene Rivierkaart (zie later) bleek dat de onderzochte krib dateerde uit 1880 en dat de aangetroffen kribresten bij deze eerste aanlegfase behoorden. De verschijningsvorm week iets af van de omliggende kribben aangelegd in 1890 die een lichte knik tegen de stroomrichting van de Waal kenden. Krib 895.180 was recht van vorm.

De Algemene Rivierkaart

De Algemene Rivierkaart werd uitgegeven tussen 1830-1961 en bestaat uit vier series, voor elke hoofdrivier van Nederland één. De kribben van de Waal behoren tot Serie 1, te weten de Kaart van de rivieren de Boven Rijn, de Waal, de Merwede, de Oude en een gedeelte van de Nieuwe Maas van Lobith tot Brielle. De eerste uitgave dateert uit de periode 1830-1835 en werd uitgegeven door de Algemene Dienst van den Waterstaat. In de loop van de negentiende en twintigste eeuw hebben drie herzieningen plaatsgevonden. Op veel kaarten staan naast vele kunstwerken ook het bouwjaar van elk kribwerk vermeld.

2010 Aanvullend bureauonderzoek historische Waalkribben

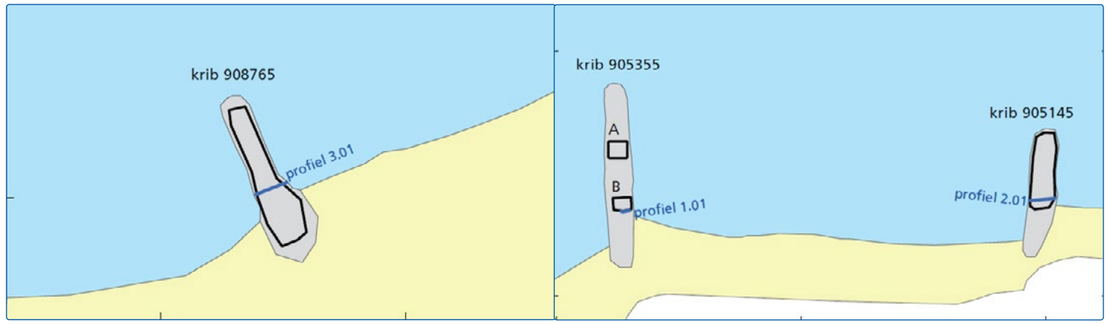
Voor de selectie van de te begeleiden Waalkribverlagingen werd in 2010 op basis van de zogenaamde Algemene Rivierkaart van Nederland (schaal 1:10.000) een aanvullend bureauonderzoek uitgevoerd.[26] Uitgangspunt voor de selectie was dat in de resultaten van veldonderzoek in elk geval de ontwikkeling van de constructiewijze van de kribwerken tot uitdrukking moest komen. Idealiter zou ook dan ook van alle aanlegfasen één krib onderzocht moeten worden. Behoudens latere herbouw en reparaties konden de geselecteerde kriblichamen uit de late 18e - vroege 20e eeuw nog intact zijn, met constructiehout in de vorm van rijswerk en staken, afgedekt met een grondlichaam (zand, kleibrokken, kleilagen) en bekleding (puin, basaltblokken). Ook bestond er een (kleine) kans op het aantreffen van scheepswrakken uit de 18e-20e eeuw onder de kribben. Uit een vergelijking van de huidige kribben met die op de serie Rivierkaarten bleek echter dat bijna geen van de huidige kribben al bestond in 1834. Slechts drie niet meer bestaande kribben werden op deze eerste kaartserie weergegeven, zij het met een andere functie als kerkkrib of veerdam. Het overgrote deel van de huidige kriblocaties stond op de kaartserie uit de periode 1914-1924. Met de kaartstudie werd ook alleen de locatie en de ontstaansperiode van de kribben achterhaald. Herbouw van kribben op dezelfde locatie werd niet gedocumenteerd. Voorgesteld werd daarom om de drie oudste kribben (waarvan er al één verlaagd was) te onderzoeken en om ook uit de andere drie historische categorieën een aantal kribben te selecteren zodat voldoende zicht zou ontstaan op de variatie in opbouw door de tijd heen (**tabel** 4567tab). Het advies mondde in 2010 uit in een herzien PvE Archeologische Begeleiding Waalkribben.[287] Omdat de gehanteerde procedures en methodiek voor dit onderzoek niet eerder op deze manier werden toegepast, werd in het PvE tevens gevraagd om een evaluatie van de methode en de resultaten. Voor de niet-geselecteerde Waalkribben werd een vondstprotocol voorgeschreven, waarin een archeoloog pas ingeschakeld zou worden na een vondstmelding van de aannemer.

2011/2012 Archeologische begeleiding (nummers 908.765, 905.355 en 905.145)

In 2011 en 2012 werden drie geselecteerde kribverlagingen tussen Druten en Beneden-Leeuwen archeologisch begeleid (**afb.** 4567e).[30] De kribben 908.765 en 905.355 maakten deel uit van de oorspronkelijke selectie van tien kribben. Krib 905.145 werd hier later aan toegevoegd. Krib 908.765 ten noordoosten van Beneden-Leeuwen kon op grond van historische gegevens in 1862 gedateerd worden. Het gehele zandlichaam bestond uit vermengd matig grof zand zonder zichtbare gelaagdheid. Kleilagen, houtwerk en dergelijke werden

Tabel 4567. Selectievoorstel van archeologisch te begeleiden kribben [uit: 26].

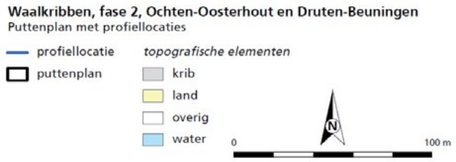
Nummer	Uitgave	Kribnummer	Bouwjaar	Publicatie AB
1	Uitgave 1: 1830-1834	905.800	1784	
2	Uitgave 1: 1830-1834	883.880	(voor 1835)	
3	Uitgave 2: 1873-1875	934.465	1853	
4	Uitgave 2: 1873-1875	909.095	1862	
5	Uitgave 2: 1873-1875	948.230	1871	
6	Uitgave 2: 1873-1875	908.765	1862	*2012 onderzocht [30]*
-	Uitgave 3: 1914-1924	895.190	1880	*2009 onderzocht [29]*
7	Uitgave 3: 1914-1924	905.355	1890	*2011 onderzocht [30]*
8	Uitgave 3: 1914-1924	879.695	1906	
9	Uitgave 3: 1914-1924	869.760	1915	
10	Uitgave 4: 1959-1961	918.085	(1914/1924 -1962)	
-	Uitgave 3: 1914-1924	905.145	1910	*2011 onderzocht [30]*



Afb. 4567e. Locatie getekende vlakken en profielen [uit: 30].

niet waargenomen. Slechts het diepste afgravingsniveau bevatte relatief veel baksteenpuin. Het geheel maakte de indruk recentelijk te zijn omgewerkt, mogelijk bij een latere reconstructie van de krib. Bij het laagsgewijs afgraven van de krib 905.355 (uit 1890) werden fragmenten van gevlochten houten kraagwerk aangetroffen (**afb.** 4567f). Dit houtwerk lag op een pakket grof zand en grind en lag deels ingebed in een dunne laag grijze klei. Het pakket grof zand/grind onder het houtwerk vormde vermoedelijk de kern van de oorspronkelijke krib. Krib 905.145 (1910) was de meest oostelijk gelegen krib. Op het diepste niveau werden een aantal slecht bewaarde palen aangetroffen. De palen bevonden zich in twee korte rijen die min of meer de oriëntatie van de krib volgden. In het profiel bleek het kriblichaam opgebouwd uit afwisselende lagen zand en klei. De onderste 20 centimeter bevatte veel puin, die goeddeels uit baksteenmisbaksels bestond en mogelijk het afval van één van de vele steenbakkerijen. Boven de kern bevond zich een pakket door middel van gevlochten houtwerk 'gewapende' zand en klei.

Afb. 4567f. Detailfoto restanten vlechtwerk [uit: 30].



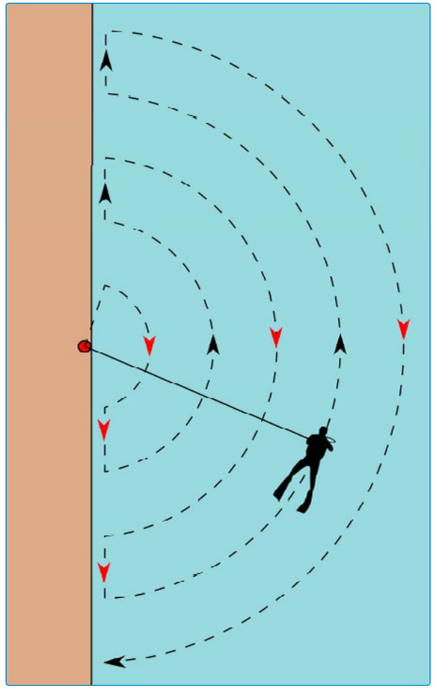
Archeologische waardering

De kribresten bleken over het algemeen slecht en fragmentarisch bewaard gebleven. Ze bestonden doorgaans een kern van grof zand en grind, bedekt door een met gevlochten houtwerk 'gewapend' pakket zand en klei. In geen van de kribben werden sporen van oudere kribben aangetroffen of aanwijzingen voor meerdere fasen. Grote delen van de oorspronkelijke stratigrafie bleken verstoord en de conserveringstoestand van met name het houtwerk was matig, zodat de fysieke kwaliteit als laag tot middelhoog werd ingeschat. En hoewel de zeldzaamheid laag was, was tot dan toe weinig onderzoek naar rivierkribben gedaan waardoor ze op informatiewaarde hoog scoorden. Ook op ensemblewaarde en representativiteit werden ze hoog gescoord vanwege de vergelijkbare kribben in de omgeving en hun relatie met het landschap. Op grond van deze formeel gescoorde criteria waren veel kribben toch 'behoudenswaardig'.

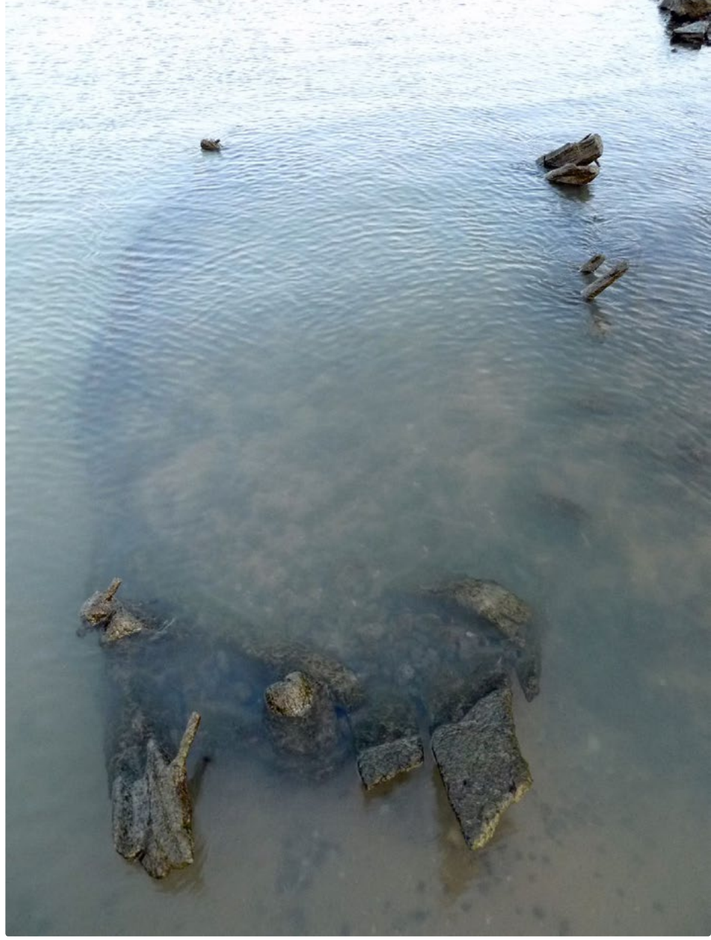
2013 tot 2015 Scheepsresten

Stiftsche Uiterwaarden te Ophemert

In september 2013 werd een locatie-inspectie uitgevoerd ter plaatse van een in augustus 2003 gevonden scheepswrakje in de Stiftsche Uiterwaarden. Deze was gevonden stroomopwaarts van krib 920.910 (**afb.** 4567g).[273] Tijdens de inspectie stond er boven de wraklocatie nog zeker twee meter water. Voor een duikinspectie was de stroming echter te sterk en het zicht onder water nihil. Daarom werd maar gekozen voor een systematische zogenaamde 'sweep search' over de wraklocatie (**afb.** 4567h). De omstandigheden waren echter zo slecht dat het wrakje niet werd gevonden. In februari 2014 werd bij het nemen van bodemmonsters ter hoogte van dezelfde krib weer een scheepsonderdeel aangetroffen, ongeveer 35 meter van de in 2003 gemelde wraklocatie.[274] Direct na melding werd de vondst door een maritiem archeoloog gedetermineerd en het bleek te gaan om een één meter lang los sierstuk van een roer, een zogenaamde roerklik. Naast de roerklik werden ter plaatse nog enkele vondsten gedaan: een metalen deurknop (van een stuurhut of roefdeur), een emaillen etensbordje en enkele fragmenten plaatmetaal. Houten binnenschepen pronkten vooral met hun achterschip die bij het voorbij varen veel aandacht kreeg. Ook het roer achterop het schip kreeg veel aandacht (**afb.** 4567i). De aangetroffen roerklik was van hout gemaakt en voorzien van een metalen band met lange draadnagels. Vooral de nagels bleken typerend voor houten schepen die tussen 1885 en 1945 werden gebouwd. De roerklik was vrij grof uitgevoerd en behoorde wellicht tot een wat minder verzorgd schip, zoals een vissersschip, een sleepschip of een Waalschokker. De aard van de roerklik en het schip waartoe deze waarschijnlijk behoorde stemde niet overeen met de beschrijving van het eerder waargenomen wrak. Deze



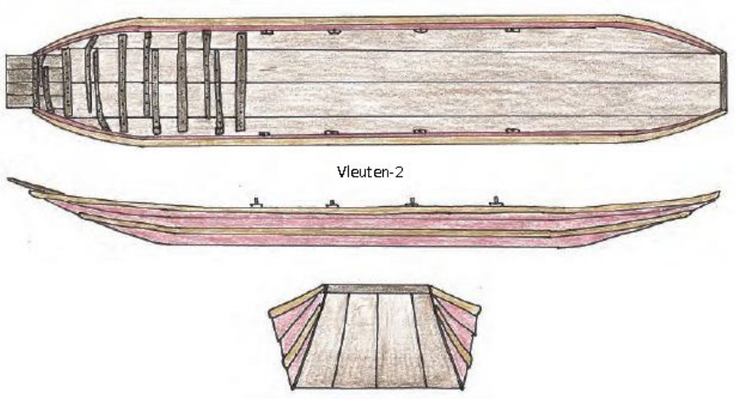
Afb. 4567h. Sweep search [uit: 270].



was namelijk omschreven als een 'gladboordig schip met gesmede spijkers, formaat sloep'. Samen met de andere resten van een scheepsinventaris wees de vondst dus op een tweede scheepswrak in de buurt van de krib. Omdat een formele waardestelling uiterst lastig leek, werd geadviseerd tot berging van de wrakresten onder archeologische begeleiding, waarbij waardering zou plaatsvinden direct na berging.[320]

Afb. 4567g. Scheepswrakje in de Stiftsche Uiterwaarden te Ophemert [uit: 320].

Afb. 4567j. Wrak in de Dreumelse Waard [uit: 272].



Afb. 4567k. Reconstructie van een 11e eeuwse rivieraak uit Vleuten (Vleuten 2) [tekening: M. Manders, uit: 272].

Rivierpraam of aak in de Dreumelse Waard

In juli 2015 werd opnieuw melding gemaakt van een scheepswrakje, dit keer nabij krib 916 in de Dreumelse Waard.[272] Het schip was afgedekt door oude oeverafzettingen van de Waal maar kwam een half jaar na de werkzaamheden aan de krib bloot te liggen (**afb.** 4567j). Oorzaak was de veranderde stroming langs het Waalstrand waardoor een stuk van de Waaloever werd weggespoeld. Direct na melding vonden op verschillende momenten inspecties plaats waarbij werd vastgesteld dat om een onbekend type rivierpraam of aak ging, een schip van meer dan 20 meter lang en vermoedelijk ongeveer 4,5 meter breed.[272, 914] Op grond van de constructie moest de datering ergens tussen de 11e en 17e eeuw liggen (**afb.** 4567k). Op 4 augustus 2015 werd de wraklocatie door een meetvaartuig akoestisch 'ingescand'. Het scheepje met de onbekende naam werd herdoopt als de 'Dreumel 1' en werd overgedragen aan de gemeente West Maas en Waal, eigenaar van het terrein. Jaarringenonderzoek aan het scheepshout leverde in tweede instantie een kapdatum op rond 1786 en het schip bleek dus pas eind 18e eeuw te zijn gebouwd. Het scheepshout was afkomstig uit Nedersaksen. Op het moment van schrijven (mei 2016) is alleen bekend dat er nog gezocht word naar middelen om de scheepsresten duurzaam te behouden.[914]

Afb. 4567i. Roerklik [foto: Jan Meppelink].

PILOT LANGSDAMMEN MIDDENWAAL

Het gebied langs de Waal is cultuurhistorisch bijzonder. De eeuwenlange strijd tegen het water is hier tot op de dag van vandaag zichtbaar in het landschap, en het water wordt nog steeds economische benut als transportader. Beide aspecten zijn terug te vinden in bijvoorbeeld restanten van waterbeheersystemen en de aanwezigheid van handelssteden uit de middeleeuwen. Ze vormen de stille getuigen van een leven met en tegen de Waal die als een rode draad door de historie van het gebied lopen. Ook de langsdammen horen thuis in deze lange reeks van ingrepen waarmee de bewoners al meer dan 1000 jaar lang proberen de rivier te beteugelen.

2011 Archeologisch bureauonderzoek Pilot Langsdammen Waal

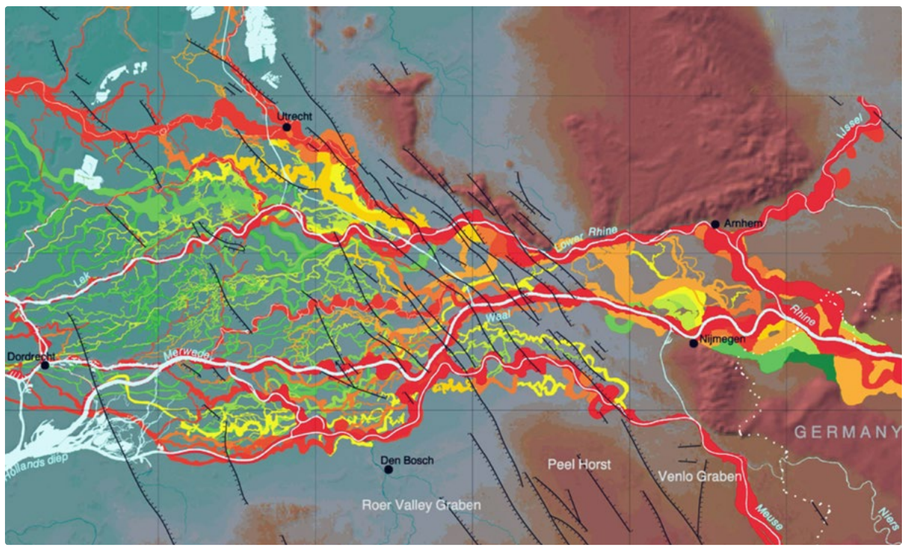
In april 2011 verscheen de archeologische bronnenstudie ' Rijkswaterstaat Pilot Langsdammen Waal, traject Tiel- Heerewaarden.[27] De studie betrof een nadere uitwerking van een separaat uitgebrachte studie naar de cultuurhistorie van het gebied.[116] De aanleg van nieuwe langsdammen en verlenging van bestaande dammen vormden geen directe bedreiging voor eventuele archeologische resten. Het verwijderen van de kribben werd echter wel als verstorend beschouwd. Voor deze ingrepen bestond een ander RWS-project; de Kribverlagingen Waalbochten waarvoor een ander traject werd doorlopen.[25, 26]

Pilot langsdammen

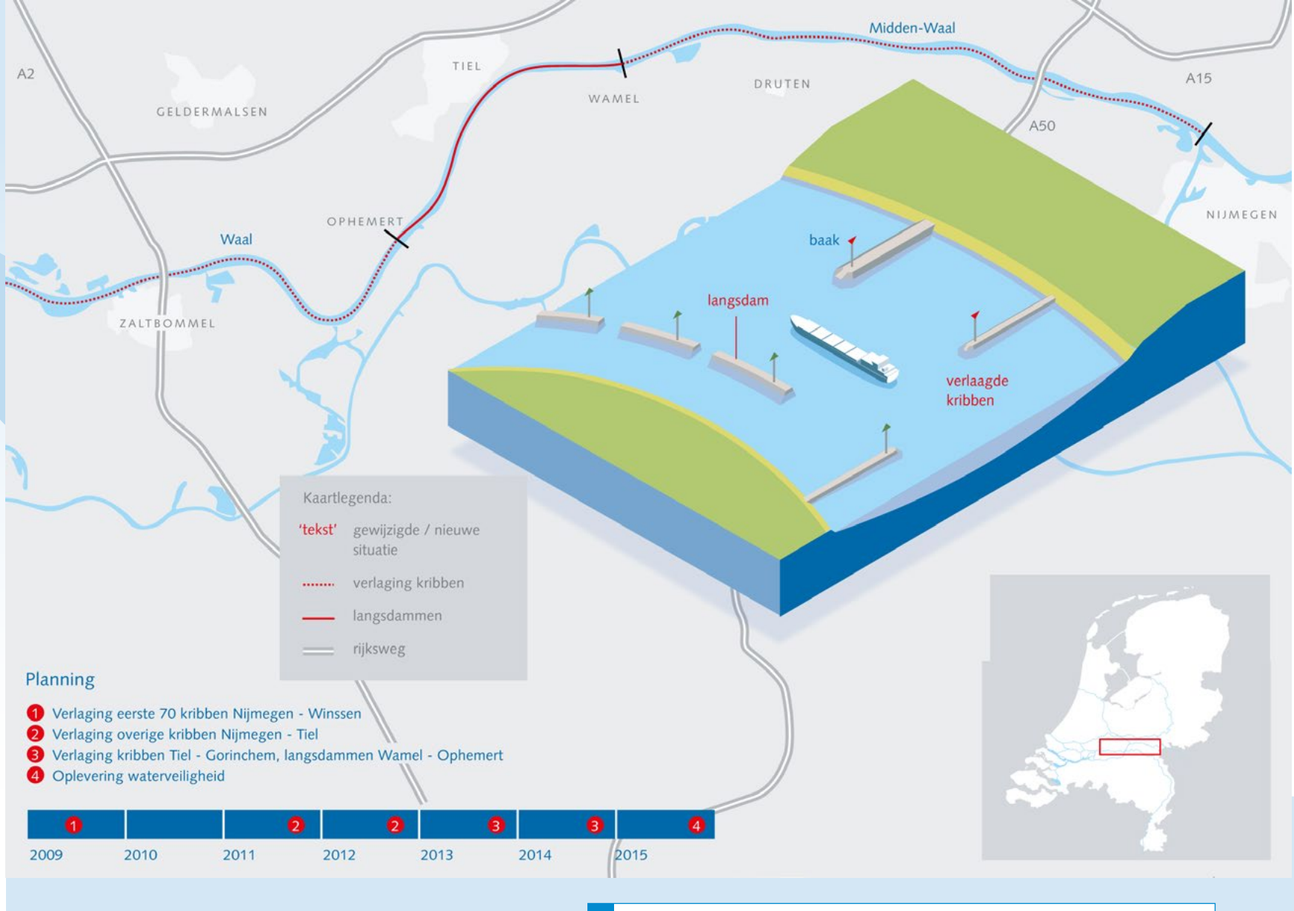
De Pilot Langsdammen Waal maakte deel uit van het Rijkswaterstaatproject Duurzame Vaardiepte Rijndelta, opgezet voor de betere beheersing van de Rijntakken als hoofdvaargeulen. Binnen dit project zijn combinaties onderzocht van constructieve rivierwerken en sedimentmanagement, die vanaf 2012 een verruimde vaargeul zouden realiseren die duurzaam was te handhaven. Het project sloot aan bij de doelstelling van het project 'Kribverlaging' voor Ruimte voor de Rivier en de Kaderrichtlijn Water. De langsdammen vormden een mogelijk alternatief voor kribverlaging.

Kaden en kribben

De eerste kaden volgden veelal de hoogstgelegen delen van de kleiige oeverwal, nabij de nederzettingen (**afb.** Cc). Dit verklaart tot op de dag van vandaag het soms vreemde beloop van de bandijken. In de buitengedijkte gebieden kon de Waalgeul eeuwenlang min



Afb. Ca. Stroomgordelkaart van het Nederlandse Rivierengebied [uit: 202].

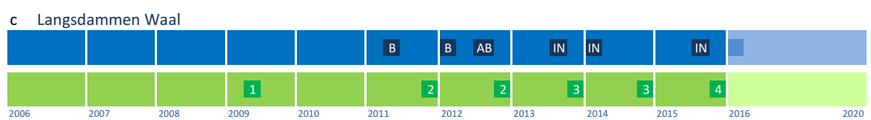


PROJECT IN HET KORT

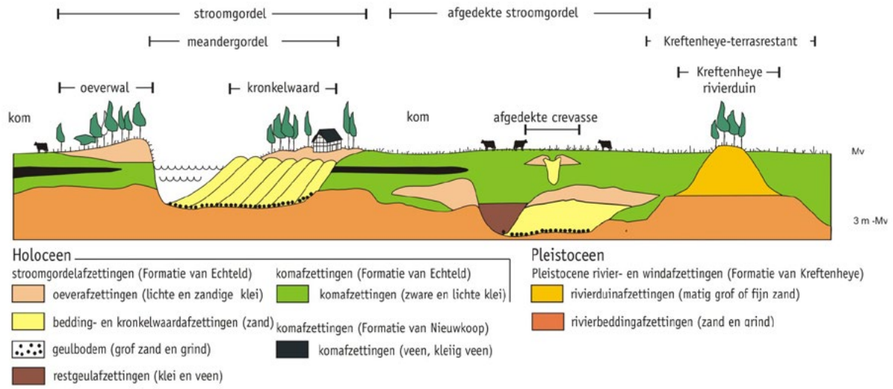
Tussen Gorinchem en Nijmegen zijn over een traject van 60 kilometer 450 kribben met ongeveer één meter verlaagd en deels vervangen door langsdammen (**afb.** 4567a). In de binnenbochten van de Waal zijn langsdammen gerealiseerd die parallel in plaats van haaks aan de oever lopen. Bestaande kribben zijn verwijderd, twee kribvakken zijn afgegraven en enkele zijn verlengd richting vaargeul. Hierdoor is er achter de dammen een meestromende nevengeul ontstaan en op deze manier wordt bereikt dat de Waal bij hoogwater beter gaat doorstromen. Op de kribben stonden bakens voor de scheepvaart om de vaargeul bij hoogwater zichtbaar te maken. Deze zijn verplaatst en verlengd.

Het proces van archeologische monumentenzorg

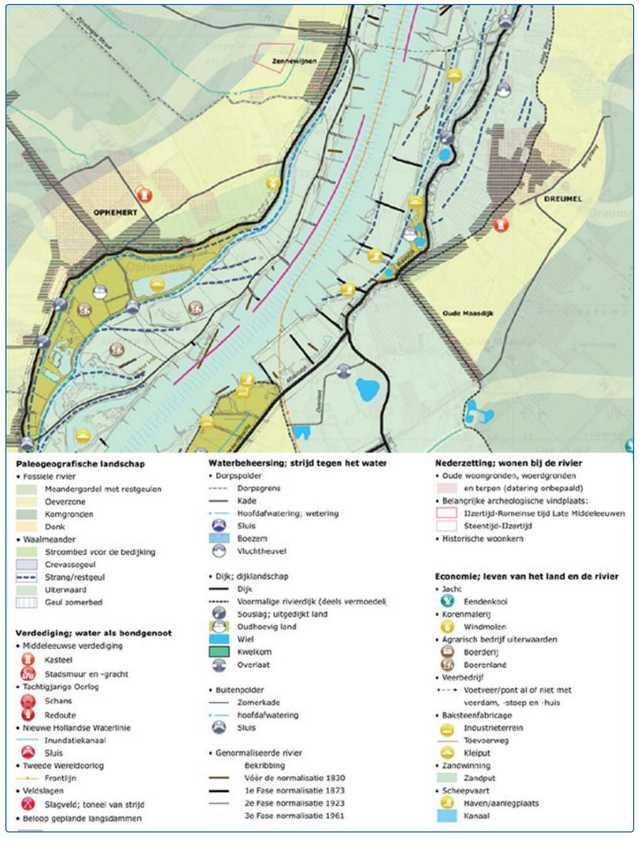
In 2011 zijn in het kader van een pilot twee parallelle bronnenstudies uitgevoerd naar de archeologie.[27] en cultuurhistorie.[116] van een gebied tussen Tiel- Heerewaarden. Om het archeologische risico verder weg te nemen is in 2012 aanvullend onderzoek gedaan naar de gegevens uit het RWS-Hoogtebestand Waterbodem Waal en zijn luchtfoto's van de Waaloever tijdens laagwater bestudeerd.[355] In januari 2013 verscheen het PvE voor de begeleiding van geselecteerde graaflocaties (zie bij Kribverlaging Waalbochten,[319]).



Afb. Cc. Schematische doorsnede door een rivierstroomgordel [uit: 116].



Afb. Cd. Cultuurhistorische inspiratiekaart [uit: 116].



of meer vrijelijk haar gang gaan. Door het rivierwaarts verplaatsen van kaden konden delen van de middeleeuwse en oudere Waalbochten binnendijks komen te liggen, zoals te Dreumel, Ophemert en Wamel/Beneden-Leeuwen (**afb.** Cd). De oude gronden van voor de eerste bedijkingen (inclusief de archeologische resten) zijn hier dus bewaard gebleven.[2, 6] Op sommige locaties bleek dit slecht uit te pakken en moesten de bewoners de kaden weer terugleggen (Stiftsche Waard, Passewaaij, Dreumelse Waard). Tot in de 19e eeuw beperkte de beïnvloeding en bijsturing van erosie en sedimentatie zich tot lokale ingrepen. Toch hadden de bewoners al snel door dat een enkele dam zeer effectief kon zijn in het 'bijsturen' van de rivier en het aanwinnen van land in het buitengedijkte gebied. Halverwege de 19e eeuw werd dit principe toegepast binnen de grootschalige normalisatiewerkzaamheden van de verschillende Rijntakken.[353] Onder andere door aanleg van een systematisch grid van zulke kribwerken werden de riviergeulen in een strak keurslijf gegoten, waardoor deze op diepte bleef en beter beheersbaar werd (**afb.** Ce).

Archeologie

In de Waaluiterwaarden waren tot 2011 weinig archeologische vindplaatsen gevonden. Op de oever van de Waal ter hoogte van Passewaaij was een concentratie verspoeld Romeins aardewerk aangetroffen. In de Dreumelse Waard was door een detector-amateur een Romeinse mantelspeld gevonden. Ook te Zennewijnen was een scherf Romeins aardewerk gevonden en ook hier ging het om verspoeld materiaal. In de Stiftsche Uiterwaarden was tijdens laagwater een 19e eeuws scheepswrakje ontdekt (zie Kribverlaging Waalbochten). Verder was in de uiterwaarden bij Ophemert in 1985 een middeleeuwse scheepsspant geborgen uit een klein zandgat, maar waar precies was niet bekend.

Op historische kaarten waren elementen te zien die niet als archeologische vindplaatsen waren geregistreerd maar als zodanig wel relevant waren en dus beoordeeld moesten worden (**afb.** Ce). Dit ging bijvoorbeeld

Afb. Ce. Waalgeul voor (circa 1840) en na (circa 1890) normalisatie [bron: watwaswaar, uit: 27].

om huisplaatsen, (veld)steenovens, veeroversteekplaatsen, aanlegplaatsen en om objecten en structuren die samenhingen met waterbeheersing, zoals sluisjes, dammen en uiteraard de vele rivierkribben. De meeste kribben van vóór de normalisatie waren verdwenen; sommigen waren opgenomen in latere kribfasen. Soms werden kribrestanten aangetroffen bij lage waterstand, zoals te Winssen en Tiel. Voor de maatregel Kribverlaging Waalbochten werden alle te verlagen Waalkribben gewaardeerd en vond een selectie plaats van nader te onderzoeken kribben.[25,26] Zie daartoe de Maatregel Kribverlaging Waalbochten.

Archeologische verwachting

Aan de gehele oeverzone van de Waal werd een lage verwachting voor het aantreffen van onverspoelde archeologische resten toegekend uit de middeleeuwen of oudere perioden.[2] Verspoelde, of anderszins verplaatste vondsten uit vroegere perioden konden overal opduiken en moesten dan ook als een toevallige vondst behandeld worden. Ook uit de 16e en 17e eeuw was de kans op het aantreffen van archeologische resten, als gevolg van de grote toegenomen activiteit van de Waal, klein te noemen. Uit de 18e, 19e en 20e eeuw konden wel niet-verspoelde resten verwacht worden. Het ging op de eerste plaats dan om resten van vaartuigen, fuiken, beschoeiingen en andere 'watergerelateerde' zaken; resten van kribben en andere resten van 'waterstaat'; en resten van bedrijvigheid direct langs de rivier, waaronder steenovens, laad- en loskaden, veerstoepen, aanlegplaatsen en dergelijke.

Selectieadvies

Er werd geen vervolgonderzoek aanbevolen voor de locaties van de aan te leggen langsdammen zelf. Deze kwamen op ruime afstand van de Waaloever en de aanleg zou niet gepaard gaan met diepe vergravingen. Het weghalen van de kribben op deze locaties zou echter wel archeologisch begeleid moeten worden. Een archeologische begeleiding van graafwerkzaamheden was ook op zijn plaats nabij een scheepswrak in de Stiftsche Waard en ter plekken van vijf aandachtszones met veerovergangen (3) en steenfabrieken (2). Voor het overige graafwerk werd geadviseerd om hier een apart 'protocol archeologische vondsten' voor op te stellen zodat archeologische resten die tijdens de uitvoering alsnog werden aangetroffen aangemeld en gedocumenteerd konden worden.

2011 Quick-scan cultuurhistorie Pilot Langsdammen Waal

Gelijktijdig met de archeologische bronnenstudie verscheen de 'quick-scan Cultuurhistorie Pilot Langsdammen Waal' voor het gebied Wamel/Dreumel en Zennewijnen/Ophemert.[116] Doel van de quick-scan was om de landschapshistorische kwaliteiten van de rivier te beschrijven en de nieuwe ontwikkeling op historische processen aan te laten sluiten. De inventarisatie van cultuurhistorische landschapselementen werd weergegeven op een cultuurhistorische inspiratiekaart, waarbij de geschiedenis werd uitgelegd aan de hand van themalagen zoals waterbeheersing ('strijd tegen het water'), nederzetting ('wonen bij de rivier'), economie ('leven van het land en de rivier') en verdediging ('water als bondgenoot') (**afb.** Cd). Een belangrijke rol in de quick-scanstudie was ook weggelegd voor het inbrengen van het cultuurhistorische aspect in het ruimtelijk beleid, met name op het vlak van versterking van de ruimtelijke kwaliteit. In de quick-scan werden daartoe een aantal ontwerpprincipes uit de doeken gedaan.

Themalaag nederzetting

Rond het pilotgebied werd al tientallen eeuwen vóór de bedijking gewoond, zoals archeologische resten te Tiel, Passewaaij, Zennewijnen, Beneden-Leeuwen en Dreumel hebben aangetoond. Deze oude woonplekken bevonden zich op de natuurlijke

hoogten in het landschap. Patronen van nederzetting bevestigen echter dat de Waal in de vroege middeleeuwen steeds meer bewoning ging aantrekken. De onbedijkte rivier werd belangrijker dan ooit voor handel, transport en visserij en de meeste huidige kernen rond de rivier werden toen al volop bewoond. De hoge Waalstanden maakten dat het lager gelegen achterland herhaaldelijk diep beneden de golven verdween en hier was bewoning zo goed als onmogelijk. Veel kernen van volmiddeleeuwse rivierdorpen groeiden dan ook in een gestrekte vorm parallel aan de rivier. De ironie wil dat het wonen daarna, sinds de bouw van de dijken, steeds meer in het teken van de wateroverlast kwam te staan. Op den duur rukte de bebouwing daarom vooral ook op langs de dijken, zoals bij Zennewijnen en Ophemert. Maar vooral gebeurde dat aan de overkant van de Waal, in Wamel en Dreumel. Deze dorpen lagen bij overstroming in het afvoerputje van het Land van Maas en Waal en de vele overstromingen noopten hier tot wonen op terpen en rond de dijk waardoor lintbebouwingen ontstonden, zoals Oude Maasdijk (**afb.** Cg).

Themalaag economie

Het rivierwater bood door de eeuwen heen allerlei kansen om de kost te winnen en het boerenbedrijf speelde daarin een grote rol. De veldnamen (toponiemen) in de uiterwaarden bij Zennewijnen en Ophemert en de Stiftsche Uiterwaarden vertellen nog over gebruik ervan voor teelt van gerst, haver en vlas. In de periferie, meestal rond de dijk vanwege de gunstige windvang, waren de plekken van de graanmolens. Eveneens verbonden met het boerenleven waren de plekken waar werd gejaagd op eenden, de eendenkooien in de natte broeken.

Rond de Waaloevers in het gebied en ook in de restgeulen en de strangen van de uiterwaarden werden nog relicten van eeuwenlange visserij en scheepvaart verwacht. Vooral de zalm en paling werden hier ‘geoogst en befaamd centrum van deze vorm van broodwinning was Heerewaarden. In en om de havens werden kolen gelost en graan, vis en bieten afgevoerd. In de haven dobberden ook schokkers, woonarken en schuiten van goederenverkopers, de parlevinkers. Op de inspiratiekaart werden ook de plekken aangegeven waar vanaf de 19e eeuw bakstenen werden geproduceerd – te Echteld, Wamel, Passewaaij en Heerewaarden – met de bijbehorende overslaghavens. Aanvankelijk werden uiterwaardgronden perceelsgewijs ondiep afgegraven waarna ze weer in gebruik werden genomen als boerenland, zoals in de Stiftsche Uiterwaarden en de Wamelsche Waard. Later werd er dieper gewonnen en ontstonden de vele karakteristieke winplassen rondom de fabrieken. Door de crisis van de jaren dertig en de overproductie van de jaren zestig van de vorige eeuw viel het doek voor de meeste steenfabrieken. De sporen van de vroegere baksteenindustrie zijn, net als het boerenbedrijf, symbolisch voor de economische betekenis van de rivier.

Afb. Cg. Foto van het Oude Maasdijk met lintbebouwing op terpen aan een dijk. De foto dateert uit 1926 na een watersnood [uit: 116].

Themalaag verdediging

Door de eeuwen heen is herhaaldelijk verwoed slag geleverd rond de Midden Waal. Vooral Tiel was een strategisch belangrijke plaats en in de middeleeuwen vlogen Brabant en Gelre elkaar herhaaldelijk in de haren over het bezit van de handelsplaats. Talrijk zijn te Tiel dan ook de resten van de stadsverdediging, zoals grachten en aarden en stenen verdedigingswerken. Aangegeven op de kaart werden ook de plekken waar langs de middeleeuwse Waal kastelen hadden gestaan zoals Kasteel Ophemert, het Huis Dreumel en de kastelen Sterkenburg en Lakenburg in Wamel. Uit de Tachtigjarige Oorlog (1568-1648) dateerden de ongeveer 54 redoutes of wachttorens langs de noordelijke Waaloever. Deze vormden de ogen en oren van de Staatse verdediging langs de rivier en waren op bevel van prins Maurits aangelegd. Van de torens konden nog archeologische relicten bestaan, maar de precieze locatie viel lastig te achterhalen. Uit de oorlog tegen Spanje dateerden ook de relicten van de Staatse schans Nassau (1590) aan het Voornsche Gat, de verbinding tussen Maas en Waal. Al in 1599 werd ‘Nassau’ vergroot als reactie op de bouw van het Spaanse fort Sint Andries. Het schanswerk vormde een sleutelstelling in de oorlog. De ‘Staatsen’ konden vandaar met schepen via de Maas een bliksemopmars inzetten naar Vlaanderen. Maar ook konden ze vanuit de omgeving van ‘Nassau’ een plotse aanval doen op de Spanjaarden in Gelderland. Van latere datum was het inundatiekanaal bij Tiel. Het kanaal waarborgde de watertoevoer naar het centrale deel van de Nieuwe Hollandse Waterlinie en bracht verbetering in het tempo van inundatie. Van eind september 1944 tot mei 1945 woedde van Druten tot Dreumel oorlog langs de Waal. Meer dan een half jaar lang lagen de strijdende partijen hier tegenover elkaar want voor de Duitsers was Tiel een hoeksteen in de verdediging van het rivierengebied.

Als de stad in geallieerde handen zou vallen, dreigde hun hele verdediging uiteen te vallen. Vanaf eind 1944 speelde voor de Duitsers ook het belang mee van behoud van het zogenaamde Betuwepand op het Amsterdam- Rijn Kanaal. Dit pand – een riviergedeelte tussen de stuwen- deed dienst als inundatiekering voor de onderwaterzetting van de Betuwe. Bij verlies hiervan zouden de Duitsers streken als de Bommelerwaard, het land van Altena, de Tielerwaard en het gebied tussen Lek en Linge moeten opgeven.

Verwachting militair erfgoed WOII

De beschermende omgeving van de steenoventerreinen genoten speciale aandacht van zowel de geallieerde als de Duitse troepen. Ze vormden goed afgeschermde terreinen nabij de rivier en vormde in 1944 en 1945 hotspots voor patrouilleacties en artilleriebeschietingen. Vooral tussen Tiel-Zennewijnen en Dreumel vormde de smalle winterbedding een tactisch belangrijke plaats, waarbij zelfs de kribben aan weerszijden van de rivier konden zijn benut voor dekking. Aan deze zones werd dan ook een verhoogde trefkans toegekend voor projectielen van kanonnen of mortieren, voer- en vaartuigen en veldgraven.

Ontwerpprincipes

De cultuurhistorische studie besloot met een aantal handreikingen voor het ontwerp, een concrete invulling van de provinciale Visie Waalweelde.[354] Vooral de vastgelegde water- en natuuropgaven werden als een kans gezien voor het leesbaar maken van de rijke geschiedenis van het landschap:

- Versterk de landschappelijke variatie van rivier, oeverwal en kom;
- Versterk de relatie tussen de historische stadsfronten en de Waal;
- Maak cultuurhistorische structuren en relicten zichtbaar;
- Behoud samenhang in de kribben langs de Waal;
- Leg een recreatief netwerk aan op de schaal van de Waal.

In concreto werd een overzicht gegeven van enkele cultuurhistorische ensembles in en langs het Pilotgebied Langsdammen waar concrete kansen lagen voor cultuurhistorie. Als voorbeelden van kansen werden genoemd de baksteenfabrieken de Hul Oost en West bij Wamel, de uitmonding van het Amsterdam-Rijn Kanaal, de voormalige veerhuizen te Wamel-Zandwijk en Wamel-Tiel, de normalisatiewerken te Wamel/Dreumel, de normalisatie-ensemble bij Wamel/Dreumel, de normalisatie-buitenpolder/inlaat bovenmond Kil bij Zennewijnen en Ophemert en de normalisatie-buitenpolder bij Ophemert.

2012 Archeologisch opsporingsonderzoek Langsdammen Wamel-Ophemert

In januari 2012 werd in navolging op de eerdere bureaustudies.[27, 116] een aanvullend opsporingsonderzoek uitgevoerd.[355] Er werden daartoe twee extra bronnen bestudeerd:

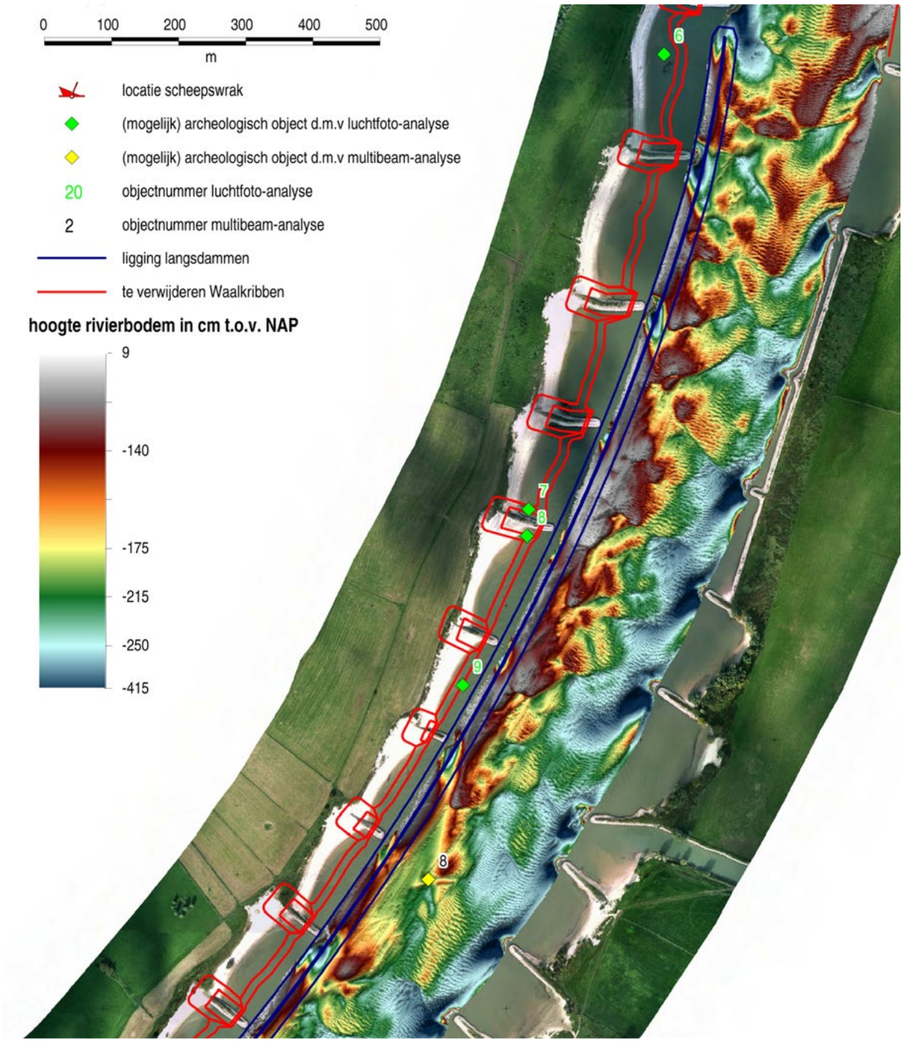
- luchtfoto’s uit 2010 en 2011, genomen bij laag water;
- RWS dieptelodingen uit 2010, ingewonnen door middel van multibeam en uitgewerkt in 1 bij 1 meter rasterbeelden.

Opsporing

De multibeamopnamen van de Waalbodem vertoonden stroomafwaarts van de kribben duidelijke uitgespoelde delen (scours) en stroomopwaarts banken (**afb.** Ch). De rivierbedding zelf bestond uit regelmatige zandduinen waarvan de punt stroomafwaarts wees. Op de grote zandduinen kwam een patroon van kleinere stroomribbels voor. Op acht locaties werd dit natuurlijke patroon van zandvormen echter onderbroken door onregelmatigheden. In vijf gevallen leek het te gaan om stortstenen, veelal nabij een wal of oeverbescherming. In één geval ging het om een geïsoleerde verhoging van het rivierbed (locatie 8). Aan de vermoedelijke stortstenen werd een lage archeologische verwachting toegekend, aan de overige drie locaties een hoge. Na consultatie van twee maritiem archeologen van de RCE werd alleen locatie 8 geïdentificeerd als potentieel scheepswrak. Hier waren twee ‘voorbultjes’ in het bodemreliëf zichtbaar met aan weerszijde een slijtspoor (**afb.** Ch). Ook de luchtfoto’s, genomen bij laag water, werden geïnspecteerd en vergeleken met de resultaten van het bureauonderzoek.[27] Dit leidde tot 30 locaties waar mogelijk sprake was van archeologische resten op de Waaloever. 21 daarvan betrof oude kribben of vermoedelijke oude kribben, waarvan één betrekking had op een krib uit 1830 en vier op kribben uit 1873. Bij elf locaties ging het om recentere kribben volgens de Rivierkaarten uit de 20e eeuw.[26] Op vijf locaties was iets te zien dat mogelijk op een oude oeverbescherming wees. Het bekende scheepswrak was echter noch op luchtfoto’s noch in de multibeambeelden zichtbaar.

Selectieadvies

Alle acht locaties die op de multibeamopnamen werden geïdentificeerd, vielen op de luchtfoto's in gebieden die onder water stonden. Andersom vielen alle op de luchtfoto's geïdentificeerde locaties buiten de multibeamopnamen. De kribben van na 1830, de mogelijke oeverbescherming en de stenen hopen kregen een gemiddelde archeologische verwachting toebedeeld. De oudere krib en de locatie van het scheepswrak een hoge archeologische verwachting. Overleg tussen RWS en RCE heeft naderhand geleid tot een inperking van de in 2011 geselecteerde kribbegeleidingen.[27] Alleen de drie kribben ouder dan 1830 dienden tijdens de ontgraving actief door een meekijkende archeoloog te worden begeleid (zone A,B). Voor de rest van het gebied werd een apart 'protocol archeologische vondsten' opgesteld zodat archeologische resten die tijdens de uitvoering alsnog werden aangetroffen aangemeld en gedocumenteerd konden worden (zones D, E, F, G). Op 22 januari 2013 werd daartoe door de RCE het Programma van Eisen geaccordeerd.[28] Eind 2015 melde RWS dat er binnen het werkgebied rond de kribben (25 meter vanuit het hard van de krib en 30 meter achter de krib) geen archeologische resten zijn aangetroffen. Voor de kribbegeleidingen zie de Maatregel Kribverlaging Waalbochten.



Afb. Ch. Locaties met (mogelijk) archeologische waarden, geprojecteerd op het multibeam-model van de Waalbodem en de luchtfoto van de oevers van de Waal [uit: 355, bijlage].

8 UITERWAARDVERGRAVING BRAKELSE BENEDENWAARDEN EN DIJKVERLEGGING MUNNIKENLAND

Het plangebied Munnikenland is ongeveer 700 hectare groot en ligt op de plaats waar de Afgedamde Maas en Waal elkaar ontmoeten. Op het samenvloeiingspunt ligt het Kasteel Loevestein. Het gebied bestaat uit de Brakelse Benedenwaarden, de Gandelwaard, de Waarden bij Loevestein, de Polder Munnikenland en de Boezem van Brakel. In het noordelijke deel ligt een strook winterbed en uiterwaard van de Waal met aan de binnenzijde de locatie van het Kasteel Munnikenland. In het uiterste zuidelijke deel ligt de Poederoijensehoek, waar nog een restant van het voormalig Kasteel Poederoijen staat. Dwars door Polder Munnikenland loopt Den Nieuwendijk, een voormalige bandijk die de westelijke rand vormde van de Bommelerwaard. Eind 19e eeuw is deze dijk opgenomen als inundatiedijk in de Nieuwe Hollandse Waterlinie (NHW). Op de uiteinden van de dijk zijn de forten Brakel en Poederoijen gebouwd, samen met een stelsel van sluizen en gemalen.

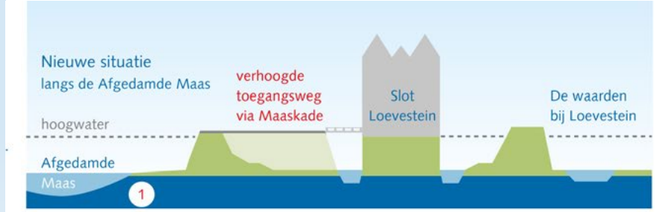
Afb. 8b. Ingrepen in het Munnikenland. Voor, tijdens en na [bron: RWS].

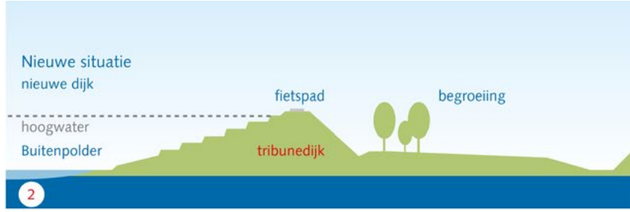
2007 Planverkenning versterkingsalternatieven Den Nieuwendijk

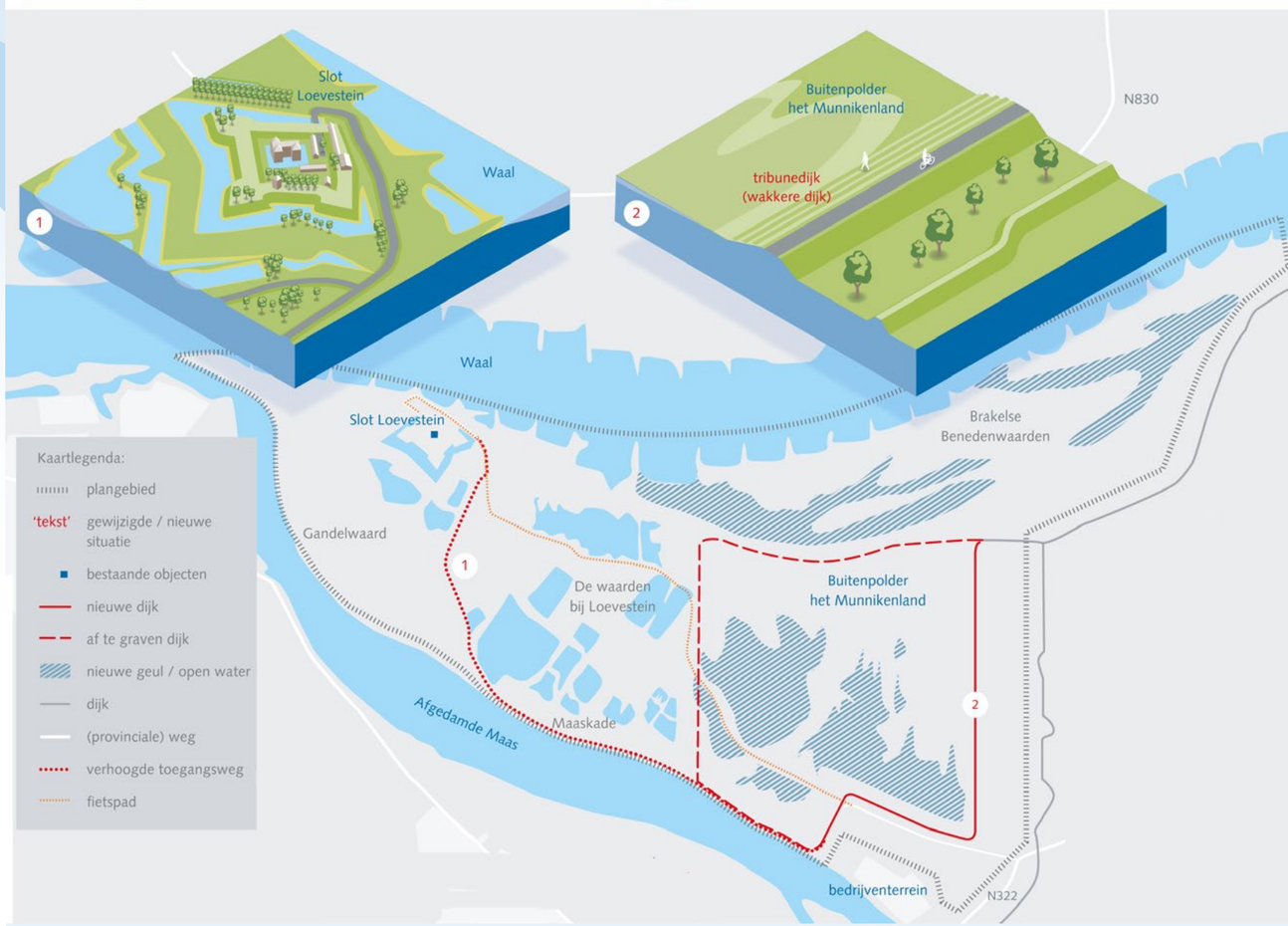
Vooruitlopend op de startnotitie MER.[155] werd in een aantal ontwerpsessies nagedacht over de mogelijke alternatieven. Eén van deze alternatieven was het opwaarderen van Den Nieuwendijk tot primaire waterkering. Het doel van de in september 2007 gepubliceerde planverkenning was om te bepalen of dit een haalbare optie was vanuit, mede, cultuurhistorisch perspectief.[158] Daartoe werd een overzicht gegeven van het aanwezige bovengrondse - met name militaire - erfgoed rondom de historische liniedijk. De conclusie was dat geen van ontwerpen soelaas zouden bieden voor de bestaande cultuurhistorische waarden; eerder was sprake van een sterke afbreuk. Toch werden er ook kansen gezien. Namelijk de mogelijkheid voor renovatie van sommige in deplorabele staat verkerende of verdwenen elementen van de liniedijk, zoals een sluis of toegangsbrug. Daarvoor was dan wel een ander dijkontwerp nodig.

2007 Startnotitie Project Munnikenland

Een maand later verscheen de startnotitie MER.[155] Daarin werd gesteld dat voor alle ontwerpalternatieven de versterking van de cultuurhistorische dragers van het gebied – Slot Loevestein, resten van de Oude- en Nieuwe Hollandse Waterlinie - leidend moesten zijn. In de bijlage bij de startnotitie werd tevens een schetsvoorbeeld opgenomen van een mogelijke toekomstige inrichting voor het Maatregelgebied Munnikenland, onder andere met een nieuwe dijk direct ten westen van Den Nieuwendijk. Als bijlage bij deze startnotitie werd door archeologen en landschapshistorici een zeer uitgebreide 'landschapsgeschiedenis' geschreven, die als eerste archeologische bureaustudie voor het maatregelgebied kan worden gelezen.







Archeologische verwachting

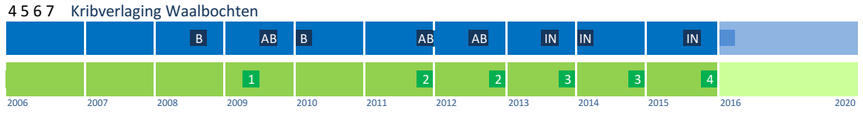
Het binnengedijkte deel van Munnikenland en de polder(s) direct ten oosten van de Nieuwendijk werden gekenmerkt door omvangrijke venige komgronden met een dikte van 9 tot 10 meter. Deze rivierkom werd doorsneden door het beddingzand van twee smalle fossiele Rijntakken die gelijktijdig tussen 2660 en 1700 jaar geleden actief waren (**afb.** 8d). Door geologen werden beide, nog in het maaiveldreliëf zichtbare, zandbanen gerekend tot de Munnikenland-stroomgordel[202] die tussen de midden ijzertijd en Romeinse tijd ter hoogte van de huidige Waal aansloten op de stroomgordel van Gameren. Dit sys-

PROJECT IN HET KORT

Buitenpolder het Munnikenland en de Brakelse Benedenwaarden zijn ingericht om de Waal bij hoogwater meer ruimte te geven en overtollig water via de uiterwaarden af te voeren. Ten behoeve van dit 'Project Munnikenland' zijn geulen aangelegd en is de dijk landinwaarts verlegd (**afb.** 8a). De nieuwe dijk is aangelegd als een trapsgewijze tribunedijk met uitkijkpunten voor fietsers en wandelaars. Om Kasteel Loevestein in de stroomafwaarts gelegen Gandelwaard bij hoogwater zo lang mogelijk bereikbaar te houden, is een verhoogde toegangsweg aangelegd.

Het proces van archeologische monumentenzorg

Vooruitlopend op de startnotitie MER is een planverkenning voor de historische Nieuwendijk uitgevoerd.[158] en zijn bouwstenen ontwikkeld voor de resten van de NHW.[380] De aanbevelingen zijn in 2007 overgenomen in de startnotitie[155], gebiedsvisie[159] en het ruimtelijk kwaliteitskader.[160] Onderdeel van de startnotitie was een uitgebreide landschapsbiografie en een archeologisch verwachtingsmodel. In 2007 verscheen ook het rapport van een eerste veldstudie naar de voorgracht van Loevestein.[365] Een tweede volgde in 2009.[363] Een veldonderzoek naar de ligging van fossiele riviertakken en het terrein rondom het voormalige Kasteel Munnikenland op de oever van de Waal verscheen in 2008 en 2009.[295, 35, 37] In 2010 is het veldonderzoek afgerond[294] en startte een booronderzoek naar de waarden op het terrein van de middeleeuwse kloosterboerderij Munnikhof op de oever van de Maas.[294, 362] In mei 2010 verscheen de MER[157] met daarin ruim aandacht voor de cultuurhistorische waarden in het gebied (**afb.** 8b). Op 5 december 2013 is de omgevingsvergunning verleend voor het verleggen van de waterkering en het aanleggen van een nieuwe ontsluitingsweg.[361] en in 2014 en 2015 zijn verschillende archeologische begeleidingen uitgevoerd (Bloemstrang[290] en Loevestein[367, 291]).



Nieuwendijk - Liniedijk

Door het onder water zetten van polders ten oosten van fortenbatterijen ontstond in de 17e eeuw een aaneengesloten verdedigingslinie die het westen van Nederland moest verdedigen tegen indringers uit het oosten en zuiden Deze 'waterlinie' liep van Muiden tot in de Bommelerwaard en boog daarna af richting het westen, naar Werkendam. Voor het inunderen en afwateren van gebieden werd gebruik gemaakt van inundatiedijken en een stelsel van sluizen en gemalen, waarvan de Nieuwendijk, Brakelse dubbelsluis (uit 1753), de Poederoijse sluis en de gemaalsluizen Veldsluis en Binnensluis nog resteerden. Op de uiteinden van de Nieuwendijk werden tussen 1879-'86 de nog bestaande batterijen Brakel en Poederoijen gebouwd (**afb.** 8c). Deze bestonden uit een bomvrij gebouw die aan de voorzijde was afgedekt met zand en klei voor het invangen van projectielen en obstakelvrije schootsvelden. De batterijen zijn in verval geraakt en de oorspronkelijk aanwezige aarden verdedigingswallen rond de batterijen zijn geëgaliseerd. Aan de voet (westzijde) van de Nieuwendijk bevonden zich enkele kazematten uit de Eerste Wereldoorlog.

teem van laatprehistorische rivierloopjes werd gezien als een kleine voorganger van de Waal. Vanwege de hogere ligging van de zandige kleibodems in het verder natte moeras moesten beide stroomruggen een aantrekkelijk gebied zijn geweest voor vroege boeren. Archeologische resten van deze bewoning waren langs de westelijke rivier nog niet bekend, maar wel langs de iets bredere oostelijke tak, buiten het maatregelgebied. Hier waren aan de Langerakse Weg bewoningssporen uit de Romeinse tijd bekend. De Waal benedenstrooms van Tiel nam in de 5e eeuw heel geleidelijk de hoofdafvoer van de Linge over. Hoge waterstanden op de Waal deden het lager gelegen achterland regelmatig onder een diepe watermassa verdwijnen en lokale stroomruggen zoals de Munnikenland-stroomrug werden snel minder geschikt voor bewoning. De middeleeuwse bewoners trokken zich daarom terug op de hogere Waaloevers, zoals rond het Kasteel Munnikenland (**afb.** 8e).

Historische ontwikkeling

Een 'munnikenland'

Voor 1264 had de Maas de Almbedding bij Giessen verlaten en zich noordwaarts een weg gebaand waardoor al het Maaswater via Woudrichem in de Waal terechtkwam (**afb.** 8f). Delen van Giessen en Rijswijk werden daarbij verzwolgen en rondom het samenvloeiingspunt werden zandeilanden gevormd, de latere Gandelwaard (in 1264 Alghot genoemd) (**afb.** 8g). In 1264 gaf de heer van Altena deze 'waterwildernis' in leen aan de Abdij Villers van het Bisdom Luik en direct na de bedijking sloegen de monniken hier de handen aan de ploeg. Dit 'Munnikenland' liep echter gevaar te overstromen door overtollig binnenwater dat vanuit de Bommelerwaard kon toestromen. Om die reden gingen de monniken al vroeg over tot de bouw van de Schouwendijk die aansloot op de Poederoijense Achterdijk. Om het water vanuit de onbedijkte dorpen Brakel en Poederoijen te weren werd daarna de Kaveling aangelegd tussen de Waaloever en de Maasoever. Ondertussen hadden de Cisterciënzers hun Munnikhoeve gebouwd die het beheerscentrum vormde van hun landgoederen. Erg lang bleven de kloosterontginningen niet bestaan want begin 14e eeuw deed de abdij Villers alweer afstand van het bezit. Waarom is onbekend, maar mogelijk speelde een geschil tussen de kloosterlingen en de heer van Altena rond 1295 hierin een rol, en ook de zeer frequente watersnoden aan het einde van de 13e eeuw zullen de doodsteek zijn geweest voor het monnikenwerk.

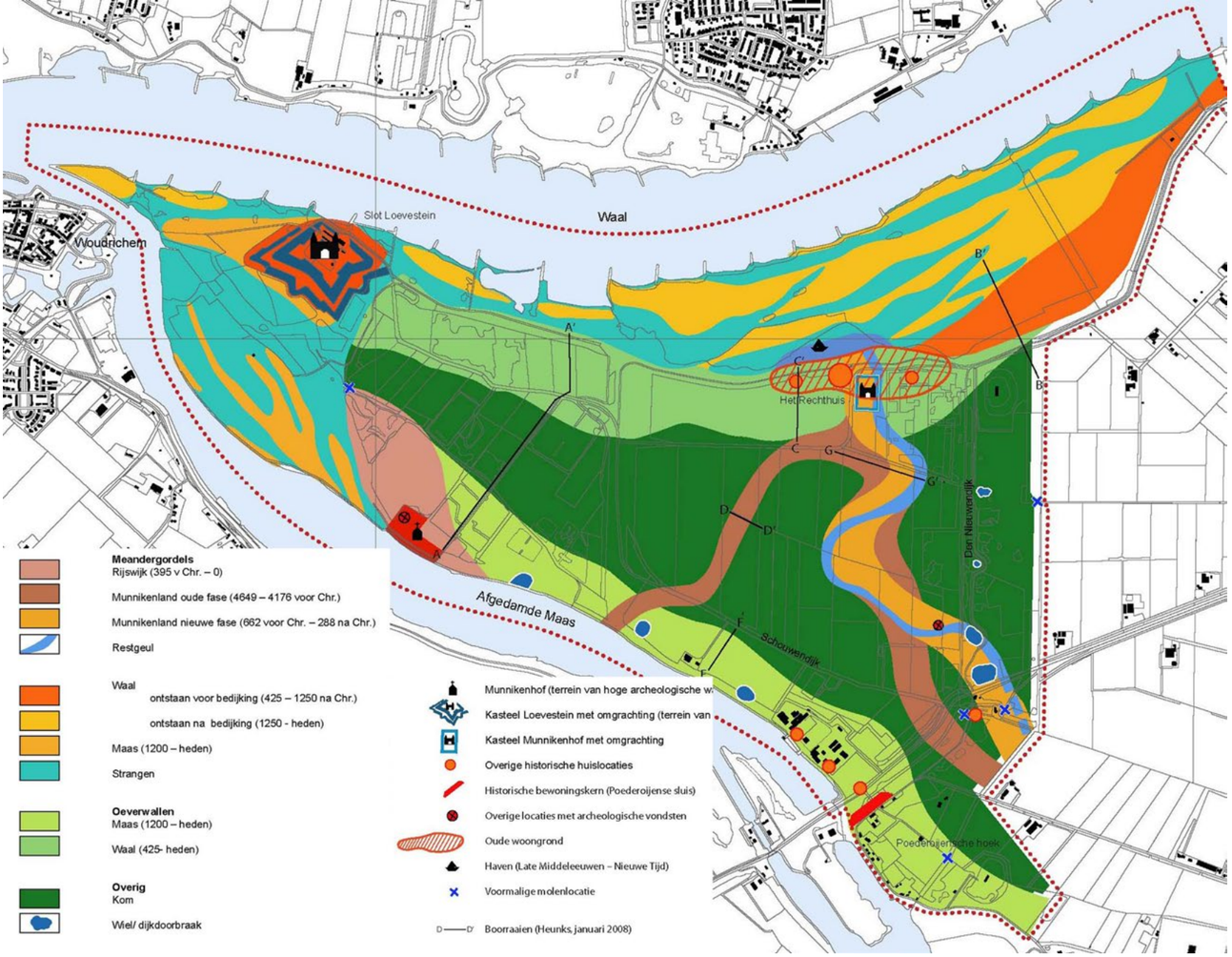
Holland tegen Gelre

In de 14e eeuw kwam de heerlijkheid meer en meer te liggen in de sfeer van twee rivaliserende partijen, Gelre en Holland. Kasteel Brakel werd in 1321 Gelders en tien jaar later werd de heer van Altena leenman van de Graaf van Holland. Daardoor kwam de scheidslijn tussen Gelre en Holland precies langs de oostkant van Munnikenland liggen. In 1357 bouwden de Gelderlanders het Kasteel Poederoijen en drie jaar later werd begonnen met de bouw van het Hollandse Kasteel Loevestein (**afb.** 8h). Na 1402 werd de heerlijkheid Munnikenland in leen gegeven aan de Hertog van Gelre en tot 1412 stonden Gelre en Holland meerdere malen als kemphanen tegenover elkaar. In de strijd die ontbrandde werd Kasteel Brakel door de Hollanders geplunderd en in de as gelegd en werden verschillende versterkingen gebouwd. Honderd jaar later laaiden de tegenstellingen weer op en met name vanuit Kasteel Poederoijen werd geplunderd in het Gelderse. In 1507 werd dit kasteel belegerd en in 1508 verwoest, waarop de Gelderse bevelhebber Maarten van Rossum op de puinhopen van het oude slot een nieuw kasteel liet verrijzen. In 1528 leidde Maarten van Rossum de Geldersen op een gewaagde wraak- en buittocht helemaal naar Den Haag.

Den Nieuwendijk

Begin 15e eeuw kon het rivierhoogwater nog altijd via Munnikenland de Bommelerwaard inlopen. In 1477 was het weer raak en zee- en rivierwater dompelde het Munnikenland en de dorpspolders Brakel en Poederoijen in diepe ellende. In 1478 werd daarom een bandijk gebouwd op de grens met Munnikenland, de Nieu-

Afb. 8c. Luchtfoto van den Nieuwendijk [bron: Google Earth].



Afb. 8d. Paleogeografische kaart Munnikenland met archeolo¬gische verwachtingen en bekende vindplaatsen [uit: 35].

wendijk (**afb.** 8c). De afwatering van de dorpspolders Brakel en Poederoijen werd hierdoor wel belemmerd, een probleem wat door de inzet van windwatermolens en het vormen van boezems werd opgelost. Inmiddels ontpoopte de Nieuwendijk zich niet alleen als een bandijk maar ook als een dwarsdijk waardoor het vloedwater in Brakel en Poederoijen ongemeen hoog kon komen te staan. De bewoning concentreerde zich daarom in lange linten langs de Poederoijense en Brakelse dijken. Om zich van het water te verlossen, mochten de bewoners van Brakel ook gebruik maken van hun recht om de Nieuwendijk door te steken, ondanks de protesten van de Heerlijkheid Munnikenland.

Een nat boerenland

In 1614 werd opgemerkt dat de heerlijkheid onbewoonbaar was geraakt. Pas in de 18e eeuw leek hier weer wat vooruitgang in te komen, want in 1792 was er in Munnikenland verspreide bewoning te vinden (**afb.** 8e). Ten westen van de uitwatering van Brakel stonden langs de Spanjaardsdijk een handvol huizen en kwam een in 1768 gebouwde buitenplaats voor met een plantage en de ruïne van het in 1672 door Franse troepen opgeblazen Kasteel Brakel. Vanaf de buitenplaats liep een laantje de uiterwaarden in, wellicht naar een haventje. Nog begin 19e eeuw werd Munnikenland bewoond door ettelijke gegoede en welvarende boeren. Maar dik een halve eeuw later bleken de meesten te zijn verhuisd of gestorven. De achtergebleven boeren waren verarmd door de vele overstromingen, in 1799, 1809, 1820, 1834, 1849, 1855 en 1861.

Hollandse Waterlinie

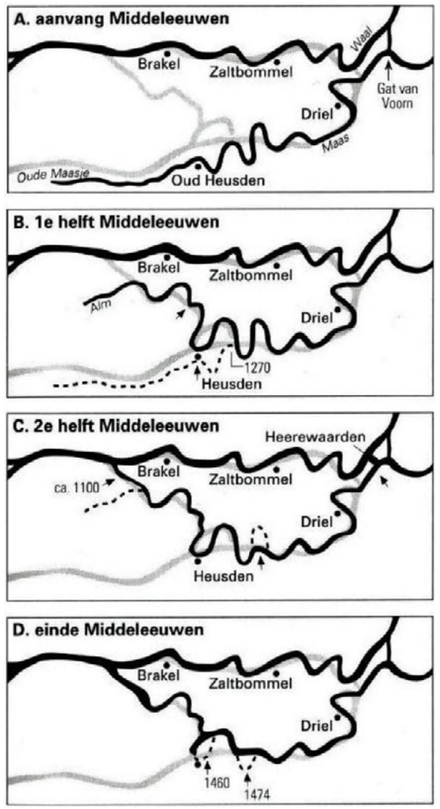
Franse troepen doorbraken in het Rampjaar 1672 het Oostelijk Frontier en dreigden via de Betuwe door te stoten naar Holland. Ze konden alleen worden tegengehouden door haastig gestelde inundaties van de Vijfheerenlanden, de Alblasserwaard, de westelijke Tielerwaard en het Land van Heusden en Alten. Dit ondergelopen land werd als snel als Hollandse Waterlinie aangeduid. Loevestein lag in het voorland van deze waterlinie en werd daarom begin 18e eeuw versterkt met aarden wallen. Met de Franse dreiging van 1794 werd het strategische schild van inundaties oostwaarts opgeschoven. Het voorland van de Diefdijklinie ten noorden van de Waal werd nu blank gezet, dus ook het Munnikenland. In de winter zagen de Franse legers echter kans om over het stijf bevroren water de Republiek binnen te vallen en de Republiek te verslaan. Na de Franse tijd (1795-1813) werd begonnen met de inrichting van een nieuwe waterlinie op de lijn Naarden – Utrecht –Zijderveld. Verder zuidwaarts kwam de waterlinie door de Bommelerwaard beneden de Meidijk en door het Land van Heusden en Altena te lopen. De

Afb. 8e. Buurt van Kasteel Munnikenland met nabije havens in 1699 [uit: 155].

Ovezicht van archeologische hoofdstructuren

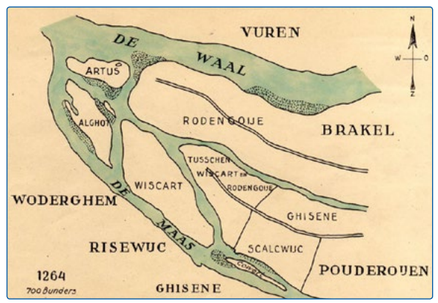
Paleolandschappelijke hoofd-structuren	Onderverdeling	Archeologische verwachting
Meandergordels	Rijswijk	hoog: Romeinse tijd – Late Middeleeuwen
	Munnikenland, Oude Fase	middelmatig: Laat-Neolithicum – Vroege Bronstijd
	Munnikenland, Nieuwe Fase	hoog: Late IJzertijd – Romeinse tijd
	Waal, Ontstaan Voor Bedijking	hoog: Vroege Middeleeuwen – Late Middeleeuwen
	Waal, Ontstaan Na Bedijking	laag
	Maas, Ontstaan Na Bedijking	laag
Restgeulen	Munnikenlandse Stroomgordel, Nieuwe Fase	hoog: watergerelateerde resten Late IJzertijd – Romeinse tijd
Strangen	Maas/Waal (Na Bedijking)	laag/hoog: watergerelateerde resten Late Middel-eeuwen – Nieuwe tijd
Oeverwallen	Waal	hoog: nederzettingssporen Vroege Middeleeuwen – Nieuwe Tijd
	Maas	hoog: nederzettingssporen Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd
Kom		laag

Tabel 8.1 Overzicht van archeologische hoofdstructuren [uit: 35].



Afb. 8f. Middeleeuwse ontwikkeling van de Maas [uit: 155].

bestaande infrastructuur van dijken en sluizen werd omgetoverd tot een instrument voor de verdediging en de Nieuwendijk, bandijk en dwarsdijk werden omgebouwd tot inundatiedijk (**afb.** 8c). Ook de middeleeuwse bekading van de dorpspolders ging fungeren als inundatiekade. In 1879-'86 verrezen op de buiteneinden van de Nieuwendijk twee batterijen die de sluizen en de toegangen tot de Maas- en Waaldijken en de uiterwaarden moesten afschermen.



Afb. 8g. Het Munnikenland bij Loevestein in de Middeleeuwen [uit: 155].

Archeologische verwachting

Op basis van de landschappelijke en historische ontwikkelingen die het maatregelgebied hadden gevormd werd in de startnotitie ook een verwachtingsmodel gepresenteerd (**tabel** 8.1). Aan de komgronden werd een lage verwachte dichtheid aan archeologische resten toegekend. Hetzelfde gold voor de buitendijkse zones met jonge beddingafzettingen van Maas en Waal. Aan de binnendijkse hogere oeverzones van Maas en Waal werd een middelmatige tot hoge archeologische verwachting toegekend, waarbij de verwachtingswaarde afhankelijk werd gesteld van de hoogteligging en afstand tot de middeleeuwse dijkvoet. Verder kwam hier het kloosterterrein van de Munnikenhof voor. Aan de laatprehistorische riviertakken en ook aan de vroege afzettingen van de Waal in de Brakelse uiterwaarden werd een hoge verwachting toegekend. Aan de binnenzijde van de Waaldijk lag de oude kern van de heerlijkheid Munnikenland met ongetwijfeld resten van bewoning op en rond het Kasteel Munnikenland (**afb.** 8e).

Advies voor de MER

In het MER diende de opwaardering en het voortbestaan van het middeleeuwse cultuurlandschap met de relicten van de Munnikhof, de middeleeuwse verkaveling en de waarden rondom Slot Loevestein en de Nieuwe Hollandse waterlinie voorop te staan. Verder moest onderzoek gedaan worden naar de archeologische resten van het kasteel en de kasteelnederzetting Munnikenland. Ook ter hoogte van de kloosterboerderij Munnikhof had structureel archeologisch onderzoek nooit plaatsgevonden. Verder moest opsporingsonderzoek gedaan worden naar de verwachte nederzettingsresten op en rond de prehistorische riviertakken. Als laatste werd geadviseerd om de eventuele negatieve effecten van een verhoogde 'inundatiefrequentie' op de standzekerheid van Slot Loevestein te onderzoeken.

2007 Veldstudie Munnikenland-stroomgordel

Ter voorbereiding op de MER werd eind 2007 een fysisch-geografisch/archeologische studie uitgevoerd ter hoogte van de laatprehistorische stroomruggen in het oostelijk deel van Munnikenland.[295] Deze fossiele riviertak was ooit door studenten uit Utrecht gekarteerd. De exacte loop van de oude rivierbedding was slechts bij benadering bekend.[202] Met name voor de archeologie was het van belang vooral de oude oevers op te sporen en te onderzoeken omdat bewoning zich juist hier concentreerde. Uit de midden en late ijzertijd werden vooral resten van plaatsvaste activiteiten verwacht zoals nederzettingen met houten gebouwen, huisraad, akkers, begraafplaatsen en locaties van rituele handelingen. Hetzelfde gold voor resten uit de Romeinse tijd waarbij het tevens kon gaan om vondsten die samenhingen met het Romeinse wegennetwerk. De archeologische resten konden in de top van de oeverafzettingen voorkomen op diepten tussen 2 en 4,5 meter en zouden bestaan uit geïsoleerde gebiedjes met relatief hoge concentraties vondsten, zoals aardewerk- of gebakken kleifragmentjes, houtskoolpartikeltjes, botrestjes, verbrande steen, houtresten of mestvlekken.[211]

Afb. 8h. Loevestein vanuit de lucht [bron: Wikipedia].

Veldverkenning

Om de globale ligging van de Munnikenland-stroomrug vast te stellen werden in totaal 39 handboringen tot 3 à 6 meter diep gezet met een ø 7 centimeter Edelmanboor en een gutsboor. In eerste instantie werd om de 100 meter langs dwarsraaien geboord. Indien vondsten in de boor werden aangetroffen werd deze zone intensiever onderzocht. De opzet was echter verkenning, niet opsporing. De loop van de Munnikenland-stroomgordel bleek iets af te wijken van de bestaande karteringen.[202] De zandbaan was met een breedte van 200 tot 300 meter te vervolgen vanaf de Van Heemstraweg in het zuiden tot net voorbij de Blindesteeg in het noorden (**afb.** 8d). De omliggende komgronden bestonden tot zeker zes meter diep uit vette klei- en veenlagen

De strook met oeverafzettingen aan weerszijden van het beddingzand bleek 50 tot 100 meter breed. De top van het oeverpakket begon op diepten van 1,5 tot 4 meter en was plaatselijk vrij intact met in de top resten van de oude bodem. In de verlande riviergeul werd één archeologische vondst gedaan, een scherf aardewerk uit de Romeinse tijd. Ongeveer driehonderd meter ten westen van de Munnikenland-stroomgordel werd een onbekende tweede strook met beddingafzettingen aangeboord. Dit pakket bleek slechts drie meter dik en bestond uit afwisselend zand- en kleilagen. Mogelijk was dit geen riviertak maar een brede overloopgeul.

Selectieadvies

De conclusie was dat als de ontgravingen dieper zouden reiken dan 1,5 meter de top van de laatprehistorische nederzettingslandschap verstoord zou raken. Aanbevolen werd dan ook om een opsporingsonderzoek uit te gaan voeren binnen de twee stroken met oeverafzettingen van de Munnikenland-stroomgordel. Hier was de kans op niet-verspoelde archeologische resten groot maar deze konden alleen door een dichter boorgrid worden opgespoord. Op basis van deze gegevens kon dan het gevolg van de aanleg van nevengeulen op de archeologie beter ingeschat worden.

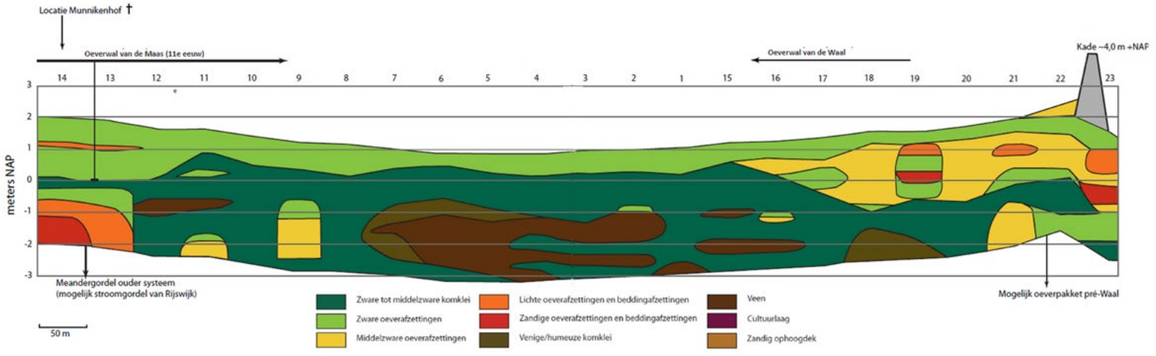
2008 Aanvullende bureaustudie en veldtoetsing

Als achtergronddocument voor de MER.[156] werd in de eerste helft van 2008 een aanvullend onderzoek uitgevoerd[35] omdat de geconstateerde kennisleemten uit de startnotitie nog onvoldoende waren weggenomen. Van de archeologische resten van zowel het Kasteel Munnikenland, als 't Rechthuis als de kloosterboerderij Munnikhof waren nauwelijks de ruimtelijke omvang en diepteligging bekend. Daarnaast ontbraken er de nodige vindplaatsen in het overzicht en riep het ondergrondmodel en de hieraan gerelateerde archeologische verwachting nog vragen op. Al deze missende informatie was nodig om op een zorgvuldige manier de aspecten archeologie en aardkundige waarden in het MER te beschrijven en te kunnen beoordelen. Naast een verdere inventarisatie van archeologische meldingen uit het gebied werd er dan ook op een aantal niet-onderzochte locaties veldonderzoek gedaan. Dit veldonderzoek bleef beperkt tot een verkenning van de ondergrond middels handboringen en een nadere studie van een aantal archeologische terreinen (**afb.** 8d).

Oude riviertakken

De algemene kenmerken van de Munnikenland-stroomgordel waren min of meer bekend.[155, 295] Toch bracht het veldonderzoek nog een aantal verrassende nieuwe inzichten aan het licht. Zo bleek in de zandbaan over enige afstand een restgeul vervolgbaar waarin de oostelijke gracht van Kasteel Bleek was aangelegd. Verder bleek de fossiele riviertak uit een jonge en een (veel) oudere fase te bestaan (**afb.** 8d). De jonge zandbaan was in het oppervlaktereliëf met enige moeite zichtbaar (**afb.** 8j). De aanvullende boringen bevestigden ook de ligging van de niet eerder gekarteerde riviertak uit – waarschijnlijk – de nieuwe steentijd (**afb.** 8d). De derde prehistorische rivierloop binnen de grenzen van het maatregelgebied was minder eenduidig. Het betrof een relatief groot zandlichaam ter hoogte van de Gandelwaard en waarop ook de Munnikhof werd gebouwd (**afb.** 8k). Tussen het kloosterpuin was in het verleden ook Romeins aardewerk aangetroffen en dit dateerde het sediment in de Romeinse tijd of ouder. Aan de overkant van de Maas lag uit deze tijd de Rijswijk-stroomgordel en et was dus aannemelijk dat het in de Gandelwaard resten van deze riviertak betrof.

Afb. 8k. Boorraai A-A'. Dwars door Munnikenland van Maasoever naar Waaloever [uit: 35].



Kloosterboerderij Munnikhof

Het voormalige terrein van de Cisterciënzer monniken werd voor het eerst herkend toen in 1953 op een halve meter diep kloostermoppen, leisteen en fragmenten laatmiddeleeuws aardewerk werden aangetroffen. Tijdens de veldverkenning in 2008 werd wederom onder de 'Maasklei' een vuile laag aangeboord met stukjes baksteen, leisteen en een scherfje aardewerk. Van verschillende gebiedskenners werd verder vernomen dat tijdens laag water op de Maas ook in de nabije oeverzone kloostermoppen, fragmenten leisteen en ander bouwpuin konden worden opgeraapt. Op basis hiervan werd geconcludeerd op het monumententerrein terdege rekening moest worden gehouden met goed geconserveerde resten van de middeleeuwse kloosterhoeve.

Kasteel Munnikenland

Op de percelen van het voormalige Kasteel Munnikenland werd het oppervlak afgezocht op dateerbare vondsten. De locatie van het hoofdgebouw bleek te bestaan uit een lichte verheffing met aan het oppervlak veel fragmenten van 17e eeuwse kloostermoppen en een hoge dichtheid aan aardewerkscherven en ander nederzettingsafval uit de tweede helft van de 17e eeuw en eerste helft van de 18e eeuw. De einddatering van het opgeraapte materiaal was rond 1750-'75 omdat Goudse kleipijpen ontbraken. Deze overspoelden rond 1750 de markt tot zelfs in de kleinste gehuchten en het ontbreken hiervan was een goede indicator hiervoor. Het klopte ook met de oudste vermelding van het Kasteel Munnikenland in 1616. De alleroudste vondsten waren twee fragmenten van 13e of 14e eeuws kogelpotaardewerk wat op oudere bebouwing in de omgeving van het kasteel of op een voorloper wees.

Kaartstudies

Op de Waaloever kwam in de 18e eeuw een aaneenschakeling van huizen rondom het Kasteel Munnikenland voor (**afb.** 8e). In 1792 werd hier zelfs een chique herenboerderij het Rechthuis genoemd. Waarschijnlijk was dit de zetel van de heerlijkheid Munnikenland geweest want vanaf het begin van de 19e eeuw werd dit Rechthuis als 'Raadhuis' aangeduid. Het gebouw was al verdwenen. Op de Maasoever concentreerde de historische bebouwing zich rond Poederoijen. Tenminste drie locaties, waaronder een stoomgemaal, waren nu overbouwd of verdwenen onder de hier gevestigde bedrijven. Op de bestudeerde historische kaarten uit de 18e eeuw stonden ook 5 windwatermolens ingetekend. Eerder al waren de resten van de Brakelse voormolen teruggevonden en ook deze locaties waren van wezenlijk belang voor de geschiedenis van het Munnikenland geweest (**afb.** 8l).

Archeologische verwachting

Op basis van de aanvullende gegevens werd het bestaande verwachtingsmodel aangescherpt (**tabel** 8.1). Ter hoogte van Kasteel Munnikenland en de kasteelnederzetting lag binnendijks nog een deel van de Waaloeverwal. Aan deze zone werd een hoge trefkans op intacte archeologische resten vanaf de vroege middeleeuwen toegekend. Verder bleek de laatprehistorische Munnikenland-stroomgordel een 2000 jaar oudere voorfase te hebben gehad. Aan de door komklei afgedekte oeverafzettingen van deze rivier werd een middelhoge verwachting voor archeologische resten uit de late nieuwe steentijd/vroege bronstijd toegekend. Aan de ondieper gelegen jonge fase werd een hoge trefkans op archeologische resten uit de ijzertijd en Romeinse tijd toegekend. Ter plaatse van historische bouwwerken (kastelen, huizen, molens) moest rekening gehouden worden met funderingresten, vloerdelen, watergangen, dammetjes, waterputten, afvalkuilen en dergelijke.

2009 Veldverkenning deelgebied Wakkere Dijk te Brakel

In 2009 werd ter hoogte van de nieuw aan te leggen Wakkere Dijk (deelgebied A) opnieuw een veldverkenning van de bodem uitgevoerd.[37] Dit onderzoek vond plaats na het gereedkomen – in april - van de onderzoekstrategie voor het gebied (**afb.** 8m).[36] De bedoeling was om de ligging van de jonge en oude fase van de Munnikenland-stroomgordel verder te begrenzen ter hoogte van een deel van de nieuw aan te leggen dijk. Voor het onderzoek werden 28 handboringen verricht verdeeld over een grid van 40 bij 50 meter.

Waaloeverwal

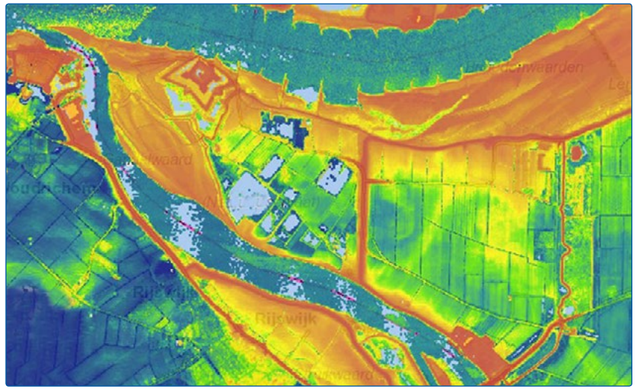
In het noordelijk deel van het gebiedje werden vanaf het maaiveld Waalafzettingen op komklei aangetroffen. De dikte varieerde van 0,5 tot 1,5 meter en nam met afstand tot de Waal af. In twee boringen werd op de oeverklei een 1 meter dikke ophogingslaag aangetroffen met baksteenfragmentjes en puin. Ook in vier andere boringen werden onder de recente bouwvoor fragmentjes (baksteen)puin aangetroffen Het ophogingspakket en de vondsten waren te relateren aan het middeleeuws bebouwingslint langs de Waaldijk.

Munnikenland-stroomgordel

Afzettingen van de jonge fase van de Munnikenland-stroomgordel werden vooral in het centrale deel van de onderzoekstrook aangetroffen (**afb.** 8n). Deze afzettingen bestonden uit kronkelwaardafzettingen met gelaagde oeverkleien op beddingzand. In de top van het oeverpakket werd geen oude bodem herkend. Wel werden de resten van de dichtgeslibde riviergeul gevonden, maar hierin werden geen nieuwe archeologische resten gevonden. In het noordelijk deel en het zuidelijk deel van de onderzoekstrook werden op een diepte van 4 meter de afzettingen van de oudere rivierfase aangeboord. In het noordelijke deel splitste de rivier zich in twee takken die aansloot op de eerder aangetroffen westelijke zandbaan.[35] Of deze twee splitsende takken allebei tegelijk actief waren geweest viel moeilijk te zeggen. Ook in de top van deze veel oudere afzettingen werd gen bodem herkend, noch werden er archeologische resten gevonden.

Selectieadvies

Alleen in het noordelijk deel van de onderzoekslocatie ter hoogte van het nederzettingslint langs de Waaldijk waren aanwijzingen voor archeologische resten aangetroffen. Aan de gemeente Zaltbommel werd daarom geadviseerd werd om hier een opsporingsonderzoek uit te voeren samen met opsporingsonderzoek ter plaatse van het Rechthuis. Voor de jonge fase van de Munnikenland-stroomgordel werd geen archeologisch opsporingsonderzoek geadviseerd, ondanks de eerdere vondst in 2007 van een fragment Romeins aardewerk in de geulvulling van deze oude riviertak.[295]



Afb. 8j. Hoogtebeeld van het oppervlaktereliëf van het Munnikenland [uit: 35].

2009/2010 Veldonderzoek kloosterboerderij Munnikhof

Op 19 en 31 augustus en 1 september 2009 werd op het archeologisch monument de Munnikhof een verkennend en waarderend booronderzoek uitgevoerd (**afb.** 8m).[38] Het doel was om vast te stellen waar de resten van de kloosterboerderij Munnikhof nog aanwezig waren en in hoeverre het monument was aangetast door kleiwinning in het verleden. Verder moest de vroegere landschappelijke ligging van de vindplaats nader worden onderzocht. Het waarderende deel van het veldonderzoek had als doel om te bepalen welke delen van middeleeuwse kloosterterrein als behoudenswaardig konden worden gekwalificeerd. Het onderzoek werd in twee stappen uitgevoerd. Allereerst werd de diepteligging en omvang van de afgedekte vondstlaag begrensd door het plaatsen van 19 handboringen in een 40 bij 50 meter waarnemingsgrid.[36] Waar een cultuurlaag aanwezig bleek werd een waarderend booronderzoek uitgevoerd door in een 20 bij 25 grid bodemmateriaal uit de vondstlagen omhoog te boren en uit te zeven.

Veldresultaten

Op het terrein kwamen de Maasafzettingen direct aan het oppervlak voor. Deze lagen veelal direct op een vondstlaag die op een diepte van 0,5 tot 0,8 meter was gevormd in het oeverpakket van de oudere Rijswijk-stroomgordel. In negen boringen werd deze vondstlaag aangeboord, maar in 5 boringen in het noordoostelijke deel van het terrein bleek deze laag te zijn weggegraven. De kans op intacte sporen van de kloosterboerderij buiten dit deel van het archeologische monument was daardoor zeer klein. Tijdens het waarderend onderzoek werden in 32 boringen een groot aantal archeologische vondsten en twee toenmalige sloten teruggevonden met in de opvullingslagen uit die tijd baksteenfragmenten, leisteen (dakbedekking) en verbrand bot samen met kleine metaalfragmenten en aardewerk (**tabel** 8.2). De conserveringstoestand van dit aangetroffen materiaal was, met uitzondering van het metaal, goed te noemen.

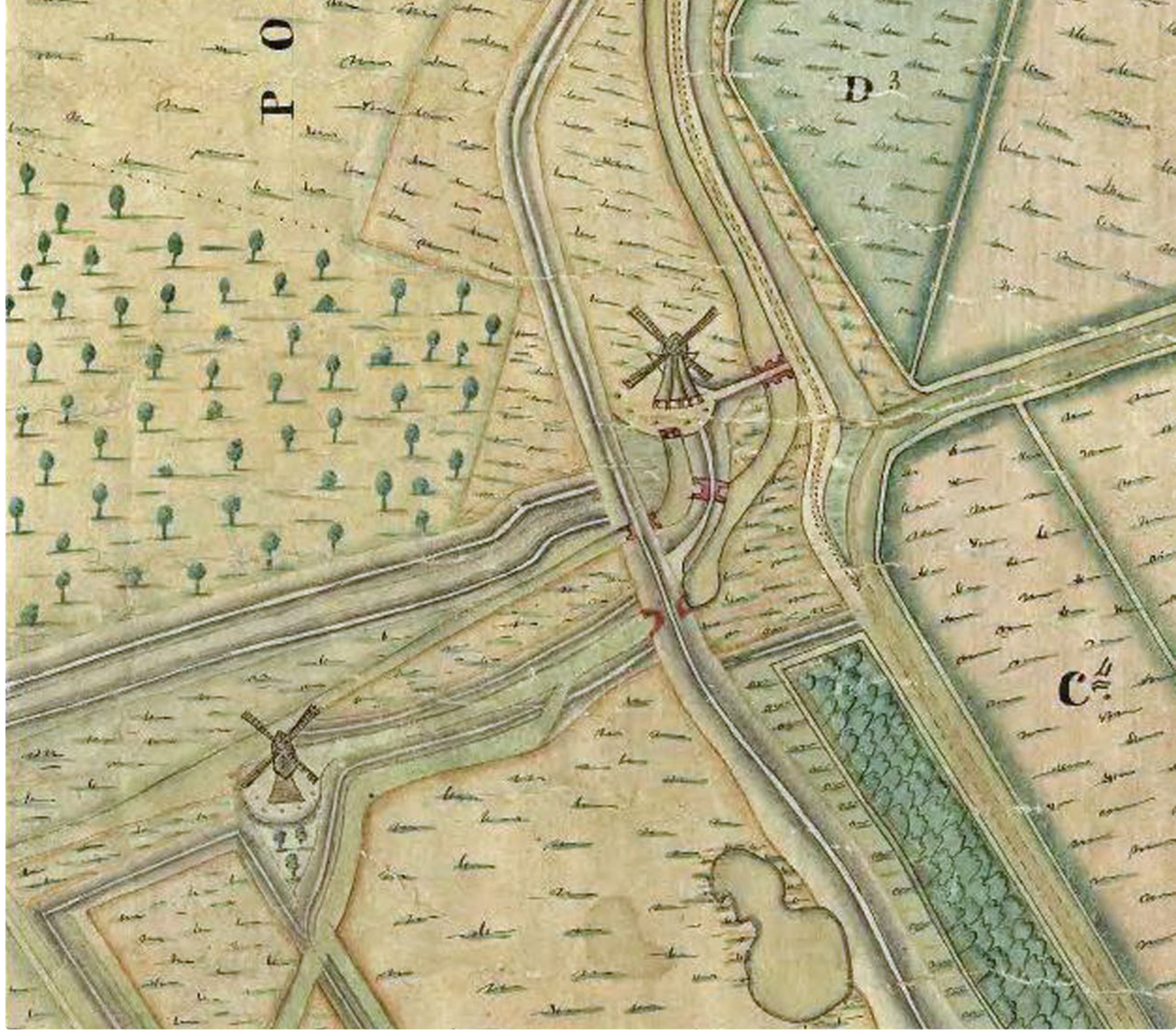
Tabel 8.2 Overzicht van het aangetroffen vondstmateriaal [uit: 362].

boring	diepte	inhoud	bijzonderheden	datering
36	60–100	1 aardewerk	grijs gedraaid	14e/15e
38	50–80	1 aardewerk	grijs gedraaid	14e/15e
38	110	6 aardewerk	1 individu kogelpot	LME
38	130	1 aardewerk	steengoed Siegburg	13e
38	130	1 bot	kies schaap/geit DP 4	nvt
39	90–120	3 aardewerk	1 steengoed Siegburg en 2 individuen grijs gedraaid	14e/15e

Omdat het pakketje met vondstmateriaal was zoekgeraakt bij TNT Post kon er nog steeds geen nadere datering worden gegeven aan het kloosterterrein. Op 11 oktober 2010 vond daarom een aanvullend booronderzoek plaats om alsnog een kleine hoeveelheid vondsten te bergen.[326]

Het kloosterterrein

Het oudste aangetroffen aardewerk– een fragment van een 13e eeuwse Siegburgskan bevestigde de historisch bron van de stichting van de hoeve.[155] en uit de ouderdom van de andere vondsten werd geconcludeerd dat de hoeve in ieder geval nog in de 14e en mogelijk zelfs in de vroege 15e eeuw bewoond was geweest. Op het terrein had waarschijnlijk een of meerdere stenen gebouw gestaan met een (deels) leien dak maar er werden geen muurresten geraakt. In de verspreiding van de vondsten waren wel twee duidelijke concentraties, een in het centrale en een in het zuidelijke deel van het terrein. Op deze twee plaatsen kwam ook de vondstlaag het ondiepst voor en hier werden ook de meeste baksteenfragmenten aangetroffen. Waarschijnlijk was dit de kern van de boerderij met mogelijk twee gebouwen. Bij de kleiwinning in de jaren ‘70 van de 20e eeuw was echter reeds een deel van de resten van de kloosterboerderij verloren gegaan. Gezien de vondstconcentraties direct langs de zuidelijke grens van het monument was het echter waarschijnlijk dat de resten zich verder hadden uitgestrekt tot aan de Afgedamde Maas waar tijdens laagwater kloostermoppen en bouwpuin worden gevonden Gezien de fragmentarische aard van het aangetroffen baksteen en de verspreiding over een groot deel van het monument was het volgens de onderzoekers waarschijnlijk dat de kloosterboerderij was afgebroken om het bouwmateriaal te kunnen gebruiken. Waardoor de gebouwen verloren waren gegaan bleef onduidelijk. Mogelijk waren ze deels verwoest door brand. Over een relatief groot oppervlak werd fijn houtskool gevonden. Ook de vele overstromingen



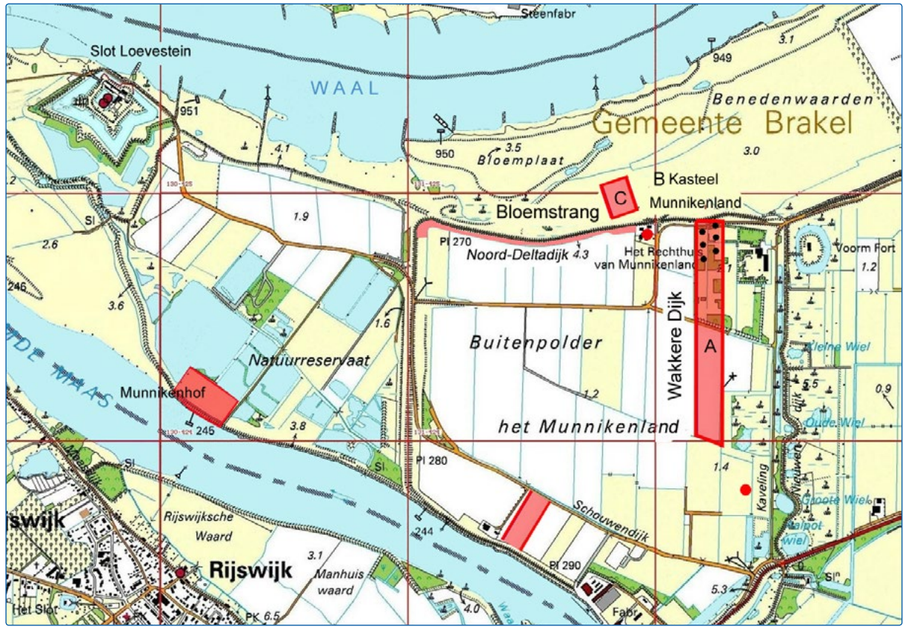
die het gebied in de 14e en 15e troffen kunnen een oorzaak zijn geweest. Op basis van de veldresultaten werd geadviseerd om de status als archeologische monument verder op te waarderen.

2010 Integrale planstudie Munnikenland, milieueffectrapport

Eind mei 2010 verscheen de MER.[157] waarin uitgebreid werd stilgestaan bij de effecten van alternatieven en ontwerpvarianten op het bovengrondse en ondergrondse erfgoed. Uitgangspunt voor de beoordeling was dat de toekomstige ontwikkeling ook moest bijdragen aan de versterking van cultuurhistorische structuren en een verbetering teweeg moest brengen van de beleving van het erfgoed. Als dragers daarvan werden de (resten van de) 13e eeuwse ontginningen langs de Maasoever genoemd en de vele sporen van strijd tegen en met het water zoals het (Gelderse) Kasteel Munnikenland, het Rechthuis, het (Hollandse) Fort Loevestein en de fysiek aanwezige resten van zowel de Oude als de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Zones met een bijzondere archeologische verwachting kwamen voor in de oeverzones van Maas en Waal en op een drietal voormalige riviertakken.

Afb. 8l. Kaart van M. de Jongh, situatie 1792. Duidelijk zichtbaar de achtermolen (de Oude Molen) en de Brakelse voormolen, de doorlaten door de Nieuwe Dijk (Binnensluis, Veldsluis) en de achterliggende kleine en grote molenkolk, met dammetjes en sluizen (Kleine Blafferd, Grote Blafferd) [uit: 35].

Afb. 8m. Veldverkenningen [uit: 36].



Effectbeoordeling

Voor de toetsing van de alternatieven en varianten op het aspect archeologie werd in de MER onderscheid gemaakt in verstorende effecten op bekende archeologische waarden en effecten op archeologische verwachtingen. Het alternatief A (Maasacces) ging uit van een zo groot mogelijke dijkteruglegging, een relatief geringe afgraving van de Brakelse Benedenwaarden en een extra ontsluitingsweg via de Maaskade. In alternatief B (Waalacces) werd evneens een extra wegverbinding over de Waalkade gelegd, zouden de Brakelse Benedenwaarden fors vergraven worden waardoor de dijkteruglegging minder vergaand zou zijn en een groter deel van de landbouwgrond dus binnendijks zou blijven. Bij beide alternatieven en varianten zou verstoring van bekende en verwachte archeologische waarden optreden (**tabel** 8.3). In alternatief A was dit echter iets minder het geval als in alternatief B onder andere door beperkte vergraving van de Brakelse Benedenwaard en door de ligging van de nieuwe (Wakkere) dijk ten oosten van het kasteel Munnikenland. Alternatief A zou ook meer mogelijkheden bieden voor de beleving van archeologie omdat hierbij kasteel Munnikenland en omliggende oude woongronden als ensemble konden worden gespaard en versterkt.

Tabel 8.3 Samenvatting beoordeling Archeologie en Aardkundige Waarden [uit 157].

Beoordelingscriteria	Alternatief			Alternatief		
	A	V1	V2	B	V1	V2
Archeologie: verstoring						
Bekende archeologische vindplaatsen	-	--	-	--	-	-
Middelmatige en hoge verwachtingszones	-	--	-	--	--	-
Middelmatige en hoge verwachtingszones	-	--	--	--	--	-
Archeologie: beleefbaarheid						
Munnikhof	-	-	-	0	0	0
Kasteel Munnikenland en omliggende oude woongronden	+	-	+	--	--	--
Totaal score archeologie	**-**	**--**	**-**	**--**	**--**	**--**

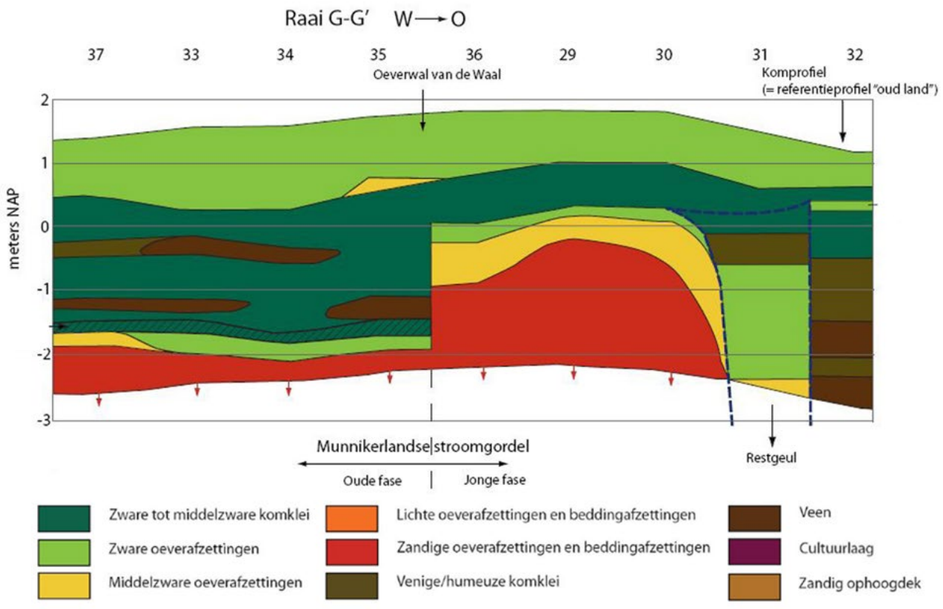
Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
C4 - Beleefbaarheid archeologie (~)	0	-	-	- -
C5 - Beleefbaarheid aardkundige waarden	0	- -	+ +	+

Legenda:

-	Licht negatief effect	+	Licht positief effect
--	Sterk negatief effect	++	Sterk positief effect
0	Neutraal effect	X	Niet van toepassing

Voorkeursalternatief

Uiteindelijk werd door een stuurgroep en de gemeente Zaltbommel gekozen voor alternatief A als uitgangspunt voor het nader uitwerken van het Voorkeursalternatief (**afb.** 8o). Ook in dit VKA was echter sprake van mogelijke verstoring van archeologische resten. De ontsluitingsweg over de Maasoever zou over het archeologische monument van kloosterboerderij Munnikhof gaan lopen. De Wakkere dijk kwam goeddeels op de Munnikenland-stroomgordel te liggen en er zou sprake zijn van afgraving van de verschillende strangen in de Brakelse Benedenwaarden. In de voorschriften van de omgevingsvergunning van de gemeente Zaltbommel (5 december 2013) werd bepaald dat de archeologische resten van Kasteel Munnikenland en de kloosterboerderij Munnikhof in de bodem behouden moesten blijven.[361] De ontgravingen ter hoogte van de historische haven in de Bloemstrang en rondom het Kasteel Munnikenland konden alleen worden uitgevoerd onder archeologische begeleiding.[39]



Afb. 8n. Munnikenlandse stroomgordel oude fase/ nieuwe fase [uit: 35].

2010 Karterend veldonderzoek Kasteel Munnikenland en Bloemstrang

Van 4 tot 11 oktober en van 7 tot 9 november 2010 werd een tweede fase van opsporingsonderzoek uitgevoerd.8m). Op het terrein van Kasteel Munnikenland (B) werden 45 handboringen in een waarnemingsgrid van 40 bij 50 meter verricht tot een diepte van maximaal 7,3 meter. Waar een puinhoudende laag werd aangetroffen zijn 21 extra boringen gezet in een verdicht grid van 20 bij 25 meter. Over de gracht van het kasteel werden langs twee zichtlijnen om de vijf meter negen boringen gezet en waar mogelijk werd het maaiveld nagelopen op vondsten. Ook over de dichtgeslibde Bloemstrang (C) werden twee zichtlijnen uitgezet en 13 handboringen verricht met een tussenliggende afstand van 25 m. Verder werd de onderzochte strook in het noordelijke deelgebied A doorgezet in zuidelijke richting waar 22 aanvullende boringen werden gezet.[37] Op een perceel ten zuiden van de Schouwendijk, ook onderdeel van de nieuw aan te leggen Wakkere Dijk, werden negen boringen verricht.

Kasteel en kasteelnederzetting Munnikenland (deellocatie B)

De percelen die werden onderzocht besloegen het terrein van het voormalige Kasteel Munnikenland en het omliggende terrein met onder andere het voormalige Rechthuis en overige bebouwing (**afb.** 8e). Binnen het vermoedelijke kasteelterrein werd vanaf het maaiveld tot 0,7 a 1,4 meter diep een puinhoudende laag aangetroffen (**afb.** 8p). Op één locatie leek de boor zelfs te stuiten op muurwerk maar kon het beste (nader) worden onderzocht met behulp van grondradar. De kasteelgracht zelf bleek 1,8 meter diep en 7,5 tot 10 meter breed te zijn geweest en opgevuld met een puinhoudend pakket klei. In 4 boringen werd de restgeul van de Munnikenland-stroomgordel aangetroffen waarin de kasteelgracht was aangelegd. Ook op het voormalig binnenterrein werd een groot aantal vondsten gedaan. Het overgrote deel dateerde uit de kasteelfase (16e tot 18e eeuw) maar er werden ook enkele scherven handgevormd aardewerk opgeraapt uit de late middeleeuwen, waaronder Rijnlands steengoed uit de 14e- tot 15e eeuw. Samen met de twee fragmenten kogelpotaardewerk uit de 13e of 14e eeuw die eerder

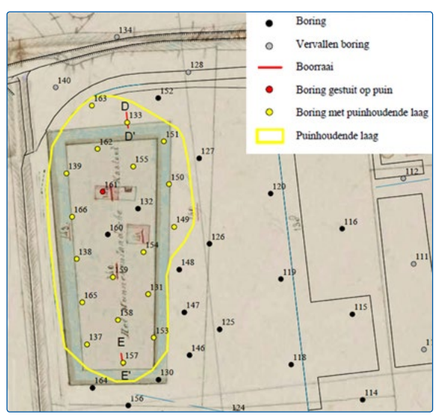
waren aangetroffen leek het er dus op dat voorafgaande aan het kasteel er eerder bewoning was geweest.[35] Bij de boringen die werden gezet ter hoogte van de kasteelnederzettingen werden geen aanwijzingen gevonden voor intacte archeologische resten. Op de plek waar in 1830 bebouwing had gestaan was de bodem blijkbaar na 1940-'50 diep vergraven omdat in het bodemprofiel plastic werd aangetroffen. Ook bleek het onderzochte terrein lager te liggen dan de omgeving en mogelijk was het dus afgegraven. Daarom werd geadviseerd werd om alleen het kasteelterrein zelf te sparen en te beschermen.

Bloemstrang in de Brakelse Benedenwaarden (deellocatie C)

Op een kaart uit het einde van de 18e eeuw waren ten noorden van Kasteel Munnikenland enkele scheepjes ingetekend die leken te zijn aangemeerd in een doodlopende arm van de Waal (**afb.** 8e). Het was echter onduidelijk of er daadwerkelijk sprake was van een echte haven of een aanlegplaats. Uit de twee boorraaien over deze strang bleek deze onder zeer rustige omstandigheden te zijn dichtgeslibd met hoogwaterklei. Ideale conserveringsomstandigheden voor mogelijke havenresten dus. Verder werden in het zuidelijke deel van de uiterwaard de erosieresten van de Munnikenland-stroomgordel aangetroffen waaruit bleek dat de Waal niet al het oude land had opgeruimd. Gezien de geplande werkzaamheden en de verwachte archeologische resten werd geadviseerd om het uitgraven van de strang ter hoogte van het kasteel onder archeologische begeleiding uit te voeren.

Schouwendijk

De noordelijke begrenzing van de oeverafzettingen van de Maas viel ongeveer samen met de historische Schouwendijk. De bovenkant van de Maasoeverafzettingen bestond uit iets kleiig zand, mogelijk als gevolg van het overlopen van de Maasoeverwal.[35] In de top van de oeverafzettingen van de Maas werden echter geen archeologische vondsten gedaan of een oud bewoningsniveau herkend en daarom werd voor dit deel van de Maasoever geen archeologisch opsporingsonderzoek geadviseerd.



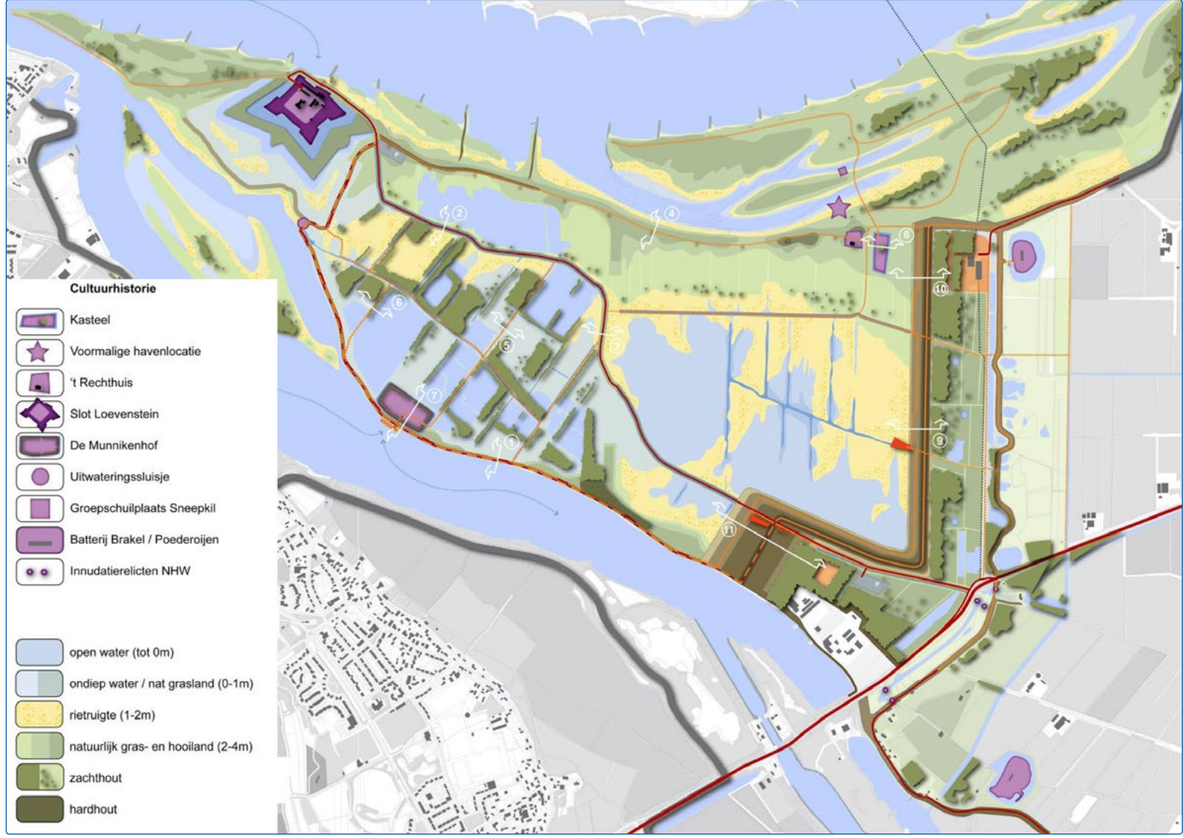
Afb. 8p. De ligging van de boorpunten op het kasteelterrein zoals dat begin 19e eeuw op kaart was gezet [uit: 294].

2014 Archeologische begeleiding ontgraven Bloemstrang

Van 4 juni tot 14 juli 2014 vond de archeologische begeleiding plaats van de uitgraving van de Bloemstrang.[290] De begeleiding was zo ingestoken dat de ontgraving om de 3 tot 5 dagen werd bezocht op de momenten dat het vlak 50 centimeter dieper was komen te liggen en kon worden gedocumenteerd. In het centrale deel van de ontgraving kwamen alleen zandige Waalafzettingen voor maar in het zuidelijke deel werden de sterk gelaagde kleien van de 18e eeuwse Waalstrang teruggevonden (**afb.** 8q). Langs de oevers daarvan kwamen op een diepte van 1,5 tot 2 meter zigzag aangelegde kribben aan het licht in de vorm van goed geconserveerde takkenbossen die bij elkaar werden gehouden door rijtjes palen en staken (**afb.** 8r). Tussen de takkenbossen werd een gele baksteen aangetroffen die deze krib dateerde in de 16e eeuw of jonger. De 1-1,5 meter bij maximaal 23 meter lange kribwerken leken bedoelt om sediment in te vangen om zo het proces van aanwas in de uiterwaard te versnellen. Resten van een haven of aanlegsteiger(s) werden niet aangetroffen. Waarschijnlijk waren de afgebeelde scheepjes dus slechts aan land getrokken. Of het om een meer officiële aanlegplaats ging was alleen door historisch onderzoek te achterhalen. Een formele aanlegplaats voor schepen was van oudsher een plek waar belasting of havengeld voor moest worden afgedragen en deze afdracht werd vaak ijverig op schrift gesteld. Een historisch bronnenonderzoek viel echter buiten de scope van de begeleiding.

2014 Archeologische begeleiding voorgracht Slot Loevestein

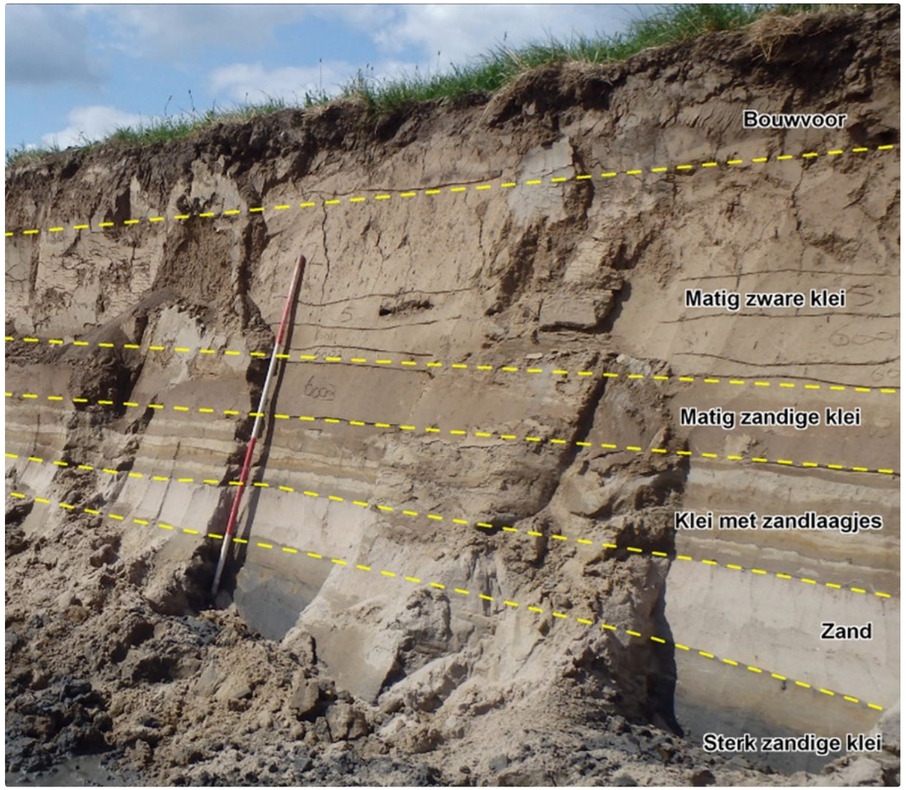
Van 24 tot en met 26 november 2014 vond de archeologische begeleiding plaats van de buitenste ring van vestingwerken die rondom het kasteel Loevestein waren gelegen (**afb.** 8s).[291] Tijdens de Tachtigjarige Oorlog was Loevestein deel van de reeks van sterkten die het oostelijk grensgebied van Holland moesten vergrendelen. Al in 1575 werd het veel geplaagde middeleeuwse slot aangepast aan de moderne krijgskunst die volop gebruik maakte van kanonnen en musketten (**afb.** 8i). Daarna vormde Loevestein eveneens een sleutelpositie in de Nieuwe Hollandse Waterlinie en de sterkte moest tevens het voorland van de Vesting Woudrichem beschermen. In 1853-'54 werd het kasteel opnieuw verdedigbaar gemaakt en kwam er huisvesting voor het garnizoen. Verder werden er betonnen bomvrije schuilplaatsen aangelegd verdedigd door geschut. Uit vooronderzoeken was gebleken dat er in de voorgracht van het slot delen van de oorspronkelijke grachtbodem resteerden en dat er wellicht ook duikers en inlaten bewaard waren gebleven.[365, 363] Het uitgraven van de voorgracht bood dan ook de mogelijkheid om gericht onderzoek te doen naar de constructie en fasering van de vestingwerken (**afb.** 8s).[364, 366] In vier geselecteerde putten konden duikers en inlaatwerken worden bestudeerd. In twee putten zou een volledig dwarsprofiel over de gracht kunnen worden gedocumenteerd. Door planningsfouten (bossages aan de noordelijke zijde en een sloot aan de zuidzijde), moesten deze beide putten echter worden verkort waarbij de insteek van de gracht zou worden gemist. Twee van de vier locaties waar inlaten/duikers konden voorkomen werden eveneens niet aangelegd. Hier bleken uiteindelijk toch geen graafwerkzaamheden nodig.



Dwarsprofielen

Uit de dwarsprofielen bleek de voorgracht ingegraven in een grijs kleipakket waarin een baksteenfragment werd aangetroffen. Deze kleilaag onder de gracht was dus niet ouder dan de 13e eeuw. De gracht zelf bleek 1,4 meter diep en meer dan 22 meter breed. Uit archiefonderzoek[365] bleek dat de gracht met regelmaat werd uitgebaggerd en dus vertegenwoordigde de aangetroffen grachtvulling alleen de laatste gebruiksfase. Aangezien de volledige breedte niet in kaart kon worden gebracht, bleek het lastig om een goede reconstructie te maken. Op basis van een registerkaart uit 1901 konden wel enkele voorzichtige uitspraken gedaan worden. Zo bleek de aangetroffen noordelijke insnijding van de gracht redelijk overeen te komen met de oever op de registerkaart, maar hoewel de put op de kaart de zuidelijke over raakte werd hier geen insnijding gevonden. In de zuidelijke doorsnede eindigde de werkput 10 meter op het schuine talud van de noordelijke beschermingswal. De voorgracht had hier dus in 1901 verder richting het noorden gelegen dan werd aangenomen. Op deze dempingsfase van de gracht werden enkele hellende pakketten aangetroffen. Het talud van de wal was dus richting het zuiden uitgebreid.

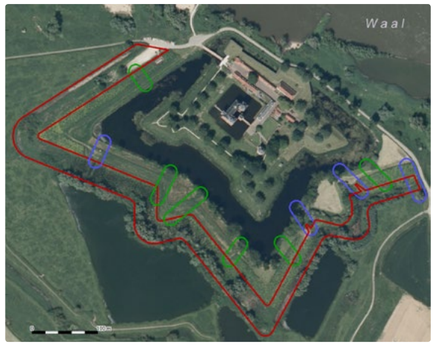
Afb. 8o. Verbeelding van het voorkeursalternatief [uit: 157].



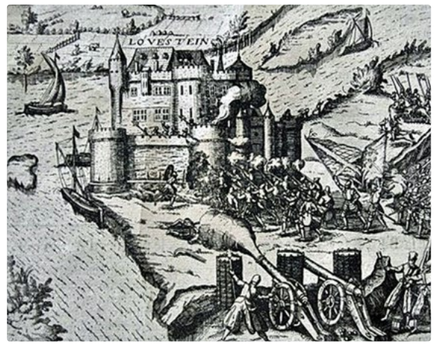
Afb. 8q. Centrale deel van het westprofiel van het plangebied kijkend naar het zuiden. Duidelijk zichtbaar is de zandbaan die de onderkant vormt van de oever die deels op de afzettingen in de strang is afgezet [uit: 290].

Grensmarkeringen van het verdedigingswerk

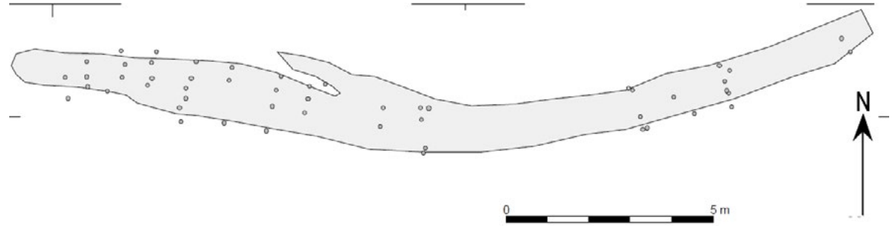
Tijdens het veldwerk werden acht hardstenen limietpalen teruggevonden. Deze hadden ooit langs de voorgracht gestaan ter markering van de grens van het verdedigingswerk (**afb.** 8t). Op basis van de historische bronnen dateerden deze palen op hun vroegst uit de 17e eeuw. Vijf van de acht palen stonden ongeveer op de locatie waar ze op een geniekaart uit 1845 waren ingetekend. Slechts een enkele paal was vrijwel compleet en tentoonstellingswaardig, de rest was in verschillende mate afgebroken. De palen waren stuk voor stuk genummerd ten opzichte van elkaar. Op verzoek van het bevoegd gezag werden de teruggevonden limietpalen op hun aangetroffen locaties in het veld achtergelaten.



Afb. 8s. Plangebied [uit: 291].



Afb. 8i. Aanval van de geuzen onder leiding van Herman de Ruyter in 1570.



Afb. 8r. Detail krib S22, waarbij goed te zien is dat er steeds rijtjes van drie tot vijf staken zijn geslagen om de takkenbossen (niet ingetekend) bijeen te houden [uit: 290].

2015 Aanvullend archeologisch bureauonderzoek Noord-Deltadijk

Op 19 februari 2015 werd voor de aanleg van de zogenaamde Noord-Deltadijk direct ten westen van Kasteel Munnikenland een klein aanvullend bureauonderzoek uitgevoerd.[292] De bestaande Munnikenlandse Waalkade zou hier worden afgegraven en na de afgraving zou de dijk worden teruggebracht op 2,5 meter boven NAP (**afb.** 8m). De vraag was of hierbij archeologische resten zouden worden bedreigd. Ter hoogte van het kastelterrein zou een terp worden opgebracht met zand uit de dijk en rondom het terrein zou een waterpartij worden uitgegraven. Deze graafwerkzaamheden vereisten geen nieuwe toetsing. Uit het bureauonderzoek bleek dat het afgraven van de dijk beperkt zou blijven tot het cunet van de in de jaren zeventig aangelegd dijk zelf. Het afvlakken van de dijkvoet zou de bodem niet dieper dan 30 centimeter verstoren. De aanwezige woonterpen en het terrein van het voormalige kasteel Munnikenland werden niet verstoord.

Afb. 8t. Limietpaal nr. 17 [uit: 291].

II HET LAND VAN HEUSDEN EN ALTENA

In het Land van Heusden en Altena liggen de polder Noordwaard (maatregel 10), de Overdiepse Polder (11), de dijkverbeteringsprojecten langs de Amer (13) en het Steurgat (14). Het gebied de Avelingen (9) ligt op de grens naar de Alblasserwaard (afb. 10-15a). Bodemkundigen noemen dit al het zeekleigebied, maar alle gronden worden afgedekt door zoetwatergetijdenafzettingen.[168,42,49] Direct hieronder komen zand- en kleilagen voor die verband houden met de Sint-Elisabethsvloeden (in 1404, 1421 en 1424) en daaronder liggen weer middeleeuwse en nog oudere afzettingen. Het gebied kent dus een complexe ontstaansgeschiedenis, wat in het verleden tot een gecompliceerde archeologische verwachting heeft geleid.[213]

Afb. 10-15c. De Sint Elisabethsvloed van 18 op 19 november 1421. Het door de ramp getroffen landschap in vogelvlucht. Rechtsboven de dijkdoorbraak. Op de voorgrond en op het middenplan proberen mensen zichzelf en hun bezittingen in boten te redden, in het water drijven de lichamen van verdronken mensen en vee [bron: Rijksmuseum SK-A-3147-B].

<< naar INHOUD

LANDSCHAPSGESCHIEDENIS

Bewoning en ontginning

De oudste gegevens uit het Land van Heusden en Altena zijn opgetekend in de late middeleeuwen, maar ook over oudere bewoning zijn enige gegevens voorhanden.[279,213,911] In de Romeinse tijd lagen ten zuiden van de toenmalige Maas en de Brabantse zandgronden uitgestrekte veengebieden, het 'Hollandveen'.[218] De spaarzame bewoning in die tijd vond plaats op de hoger gelegen rivierstroomruggen, zoals die van de Oude Maas.[213] Deze vormden in het Beneden Rivierengebied bij uitstek vloedvrije woonlocaties. Ook de nog zichtbare toppen van de hoog opgewaaide duinen uit de ijstijd vormden droge nederzettingseilanden. Net als uit de Romeinse tijd zijn ook uit de vroege middeleeuwen weinig bewoningsresten uit dit natte gebied bekend. Pas in de volle middeleeuwen werd een eerste begin gemaakt met de ontginning van de veenmoerassen. Op de noordelijke oever van Dussen was een klein gehucht ontstaan en aan het einde van de 12e eeuw was sprake van een ontgonnen gebied ten zuiden van het Oude Maasje.

Afb. 10-15b. Reconstructie van de middeleeuwse Groote Waard.

Ontginning

Om het veen te ontginnen werd het eerst ontwaterd door de aanleg van afwateringssloten en daarna geschikt gemaakt voor akkerbouw. Het veen werd ook afgegraven voor brandstof (turf) of voor de winning van zout. Het afgraven en ontwateren leidde na verloop van tijd tot inklinking van het veen en door de voortgaande bodemdaling nam de overstromingsgevoeligheid van het Land van Heusden en Altena steeds meer toe. Om zichzelf en hun land te beschermen tegen het verder oprukkende hoogwater wierpen de bewoners kaden en lage dijkjes op. Al vanaf 1282 is er sprake van een waterschap, de Groote Waard (**afb.** 10-15b).[352] Dit was een aaneengesloten laag bedijkt veengebied dat zich uitstrekte van Maasdam tot Heusden. De dijken van de Groote Waard braken regelmatig door en in de 14e en 15e eeuw werd het gebied geteisterd door diverse grote overstromingen. Uiteindelijk leidde dit tot de ondergang van de Groote Waard en diverse dorpen spoelden weg en verdronken.

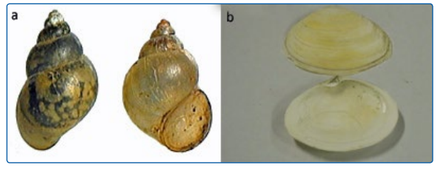
Sint-Elisabethsvloeden

Zowel in 1374, 1375, 1394 als in 1404 brak de westelijke zeedijk van de Groote Waard door. Tijdens een stormvloed in de Sint-Elisabethsnacht van 18 op 19 november 1421 braken opnieuw de zeedijken. Het binnenstromende zeewater vormde een grote inbraakkreek die de loop van de Oude Maas landinwaarts volgde. Snel daarop bezweken ook de rivierdijken langs de noordoostzijde, waardoor de Merwede door onder andere de Overdiepse Polder ging stromen.[209,210] Deze overstroming zou na de vloed in 1404 (op dezelfde naamdag) de geschiedenis in gaan als de tweede Sint-Elisabethsvloed (**afb.** 10-15c). Na de stormvloed van 1421 begon men vol goede moed aan het opnieuw bedijken van de ondergelopen polders. Na een volgende vloed in 1423 werden de herstelwerkzaamheden eind november 1424 wederom in één klap weggevaagd.[352] De bewoners gaven na deze derde Sint-Elisabethsvloed het verloren gebied op waarna het veranderde in een grote, door het getij beïnvloede watervlakte: het Bergsche Veld (**afb.** 10-15d).[270] Naar schatting is in het centrale deel 1,5 tot 4 meter veen door stormvloeden en getijwerking weggeslagen.[267]

Biesbosch estuarium en het Land van Dordt

In het Bergsche Veld ontstond door de toevoer van zand en klei vanuit de Merwede geleidelijk aan een zoetwaterdelta, die zich in zuidwestelijke richting uitbreidde. Deze zoetwaterdelta bestond uit getijdekreken (killen en gantels genoemd) met daar tussenin kleiige en zandige platen. Zo ontstond de huidige Biesbosch, een ondiep zoetwatergetijdengebied met klei- en zandafzettingen, die geologen tot het 'Merwededek' rekenen (**afb.** 10-15e). Door de aanvoer van slib onder invloed van het getij wasten kleiige afzettingen relatief snel aan, het eerste nabij het Eiland van Dordt (**afb.** 10-15d). Hier vonden dan ook tussen 1601 en 1603 de eerste nieuwe inpolderingen plaats[42] en nam men het opgeslibde land opnieuw in gebruik. Maar ook daarna werd het Land van Heusden en Altena nog vele malen geteisterd door overstromingen (**afb.** 10-15f).

Afb. 10-15f. Bedroefde watervloed, Voornamentlyk van Het Land van Heusden, van Althona. Inundatien in den jaaren 1740 en 1741 [door: J. l'Admiral 1741].



Afb. 10-15e. A: zoetwaterslakjes; Bythinia Tentaculata, B: brakwaterschelpen; Scrobicularia Plana [uit: 42].

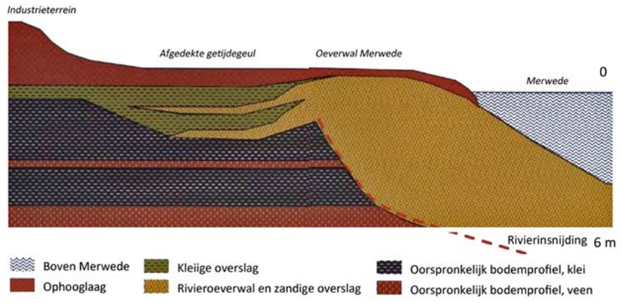
Landschap en archeologische verwachting

Het Merwededek vulde uiteindelijk het gehele Bergsche Veld op. Door inklinking van de omliggende klei- en veenbodems kwamen met name de zandige getijdekreken als ruggen in het landschap te liggen, zoals de 'Steenenmuur'.[270] Vooral de zogenaamde getijdevlakten tussen de dieper ingesneden kreken en de oostelijke randen van de zoetwaterdelta waren in archeologische zin nog enigszins kansrijk. Vanwege de geleidelijke ophoging en langzame stroming konden hieronder nog archeologische resten van voor de Sint-Elisabethsvloeden intact aanwezig zijn. In hoeverre ook de top van de onderliggende oudere stroomgordels (met de archeologische resten) door het overstromingswater was weggespoeld, was niet goed te zeggen. Zowel de diepteligging als de exacte begrenzing van deze oude riviertakken was niet heel precies bekend, net zomin als de dikte van het weggespoelde veen.

Afb. 10-15d. Reconstructie van de verdronken Zuid-Holandse Waard en het het tracé van de Maas ten tijde van het ondiepe binnenmeer 'Het Berghse Veld' door Pieter Sluyter in 1560. De oude bedding werd gereconstrueerd met de hulp van een aantal 'geswoeren waterscheiders van Sinte Geertruijdenberghe'. Deze bepaalden de ligging van de Afgedamde Maas op basis van de ondiepe ligging van goede kleiige grond met schelpen erin. Ter plekke van het meest westelijke stuk van de Afgedamde Maas kon men de oude loop tussen het tiende baken en de Maasdam destijds niet meer herleiden vanwege de diepe geulen en vervuiling van de grond [uit: 42].

9 UITERWAARDVERGRAVING AVELINGEN

De Dordtsche Avelingen bestaat uit stukken bekade en onbekade uiterwaarden met rietgorzen en vochtige akkers met wilgenbos (grienden). Deze worden doorsneden door getijdegeulen als het Schelluinsche Gat en de Groote kreek. Langs de in de laat-Romeinse tijd gevormde Boven-Merwede ligt een aantal zandplaten waaronder de Zwetplaat. Deze platen zijn van de rivier gescheiden door afgedamde geulen, zoals het Avelinger Diep.



Afb. 9b. Geologisch profiel oeverlanden Avelingen [uit: 357].

Afb. 9c. Topografisch Militaire Kart uit 1864 [uit: 356].

2007 Bureauonderzoek

In april 2007 publiceerde de archeoloog van de gemeente Gorinchem de eerste archeologische bronnenstudie die betrekking had op de rivierverruimingsmaatregel.[357] Eerder dat jaar had de Afdeling Milieu een veldstudie naar de bodemgesteldheid afgerond.[358]

Bodem en geologie

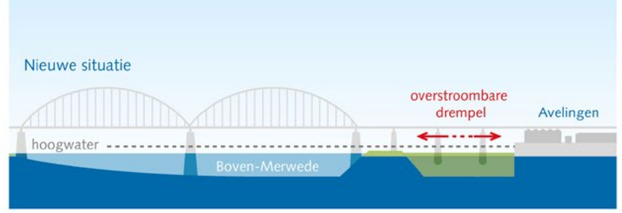
De geologische ontwikkeling van het gebied rondom Gorinchem is in grote mate bepaald door vernatting onder invloed van zeespiegelstijging. Door de vorming van strandwallen ontstond rond 5000 jaar geleden een gesloten kustlijn en in de lagunes achter de strandwallen ontstonden onder invloed van zoet rivierwater rietveenmoerassen en moerasbossen. Dit 'Hollandveen' werd doorsneden door verschillende Maas- en Rijntakken (**afb.** 9b). Pas in de vroege middeleeuwen kwam de Merwede tot ontwikkeling als een verzamelbekken van het water van de Linge en van de Waal.[356]

Historische ontwikkeling

Vanaf de 11e eeuw veranderde het landschap toen de bewoners op de oeverwal van de Merwede het veengebied vanuit 14 boerderijen op de Schelluinse Kade begonnen te ontwateren en de ontginning 'Wolferen' ontstond (**afb.** 9c). Door deze ontwatering en door delfstofwinning trad al snel een sterke maaiveldda-ling van het veen op. Om de steeds lagere gronden te beschermen tegen langdurige overstromingen werden langs de rivier dijken en kades aangelegd en ontstonden laaggelegen bedijkte veenontginningsland-schappen, waaronder de Zuidhollandse Waard.[267] Als gevolg van de Sint-Elisabethsvloeden ging deze Zuid-hollandse Waard in de 15e eeuw als polder verloren. Toen de Merwede ook de Wolferense Dijk begon te ondermijnen werden de boerderijen langs de Grote Schelluinse Kade verlaten en in 1595 werd de zwakke Oude Wolferense Dijk doorbroken waardoor het ge-bied onder water kwam te staan. Door rivierwerking werden daarna, in de 17e eeuw, grote hoeveelheden klei, zand en grind met de Waal meegevoerd en bij de uitvloeiing van de Waal in de bredere Boven Merwede ontstonden daardoor zand- en slibbanken.

Archeologie

Buiten het maatregelgebied was ooit op de Korte Dijk een 17e eeuwse haardsteen gevonden en was in de historische kern van Gorinchem in het verleden Romeins luxe-aardewerk - het rode Terra sigillata -aangetroffen. Ongeveer 2,5 kilometer westelijk, in de Alblasserwaard, waren in 2000 nederzettingsres-ten van vroege boeren op een pleistocene zandkop aangetroffen, de Dalemse donk. In 2009 waren er echter géén archeologische resten uit het gebied zelf bekend (**afb.** 9d). De veen- en komkleigebieden waren waarschijnlijk te nat voor bewoning geweest. Waar ooit de Schelluinse Kade en de nederzetting Wolferen hadden gelegen was niet bekend. Wel waren er enkele aanwijzingen. Vóór 1920 beschadigden de Gorinchemse vissers namelijk regelmatig hun netten aan muurresten die in het water langs de noordelijke oever van de Boven Merwede voorkwamen. Deze

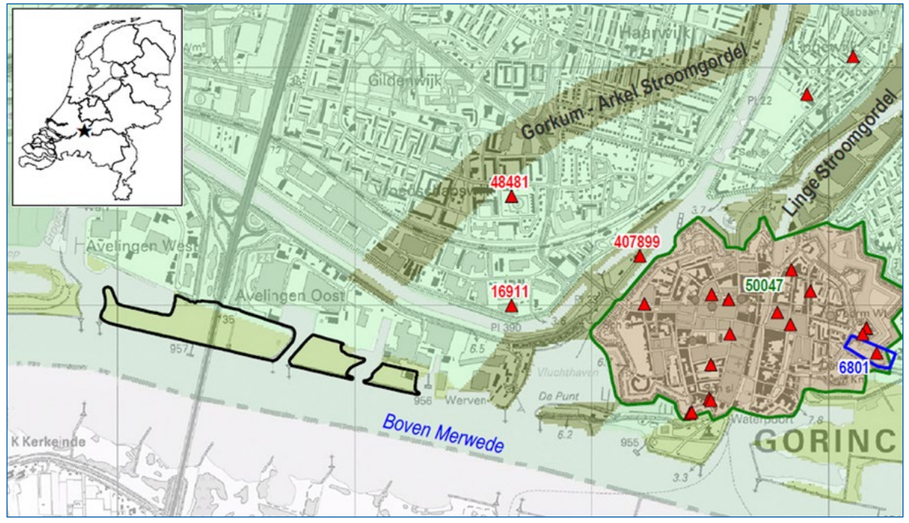


PROJECT IN HET KORT

Ter hoogte van bedrijventerrein Gorinchem-Avelingen is in de uiterwaard een nieuwe geul gegraven om de Boven-Merwede bij hoogwater meer ruimte te geven en om de veiligheid bovenstrooms bij Gorinchem te verbeteren (**afb.** 9a). Om te voorkomen dat de nieuwe geul continu mee stroomt, is een drempel onder de bestaande Merwedebrug gecreëerd. Deze dient ook om de brugpijlers te verstevigen en doorvaart te voorkomen. Het bovenstroomse deel van de geul is ter hoogte van Avelingen-Oost geschikt gemaakt voor scheepvaart en kreeg een nieuwe kade. Dit biedt de watergebonden bedrijven op het terrein een duurzame vestigingsplaats en stimuleert vervoer over water.

Het proces van archeologische monumentenzorg

De gemene deler van alle plannen was het afgraven van de voorlanden tot een diepte van zeven meter, voor de nieuwe overloopgeul. In dat kader voerde de gemeente Gorinchem in 2006 een bodemkundige veldstudie uit,[358] gevolgd door een archeologische bureaustudie in 2007.[356] Omdat voor het afgraven van de oeverlanden een ontgravingsdiepte van ongeveer NAP- 5 meter werd aangehouden, verwachtte men niet dat het iets dieper gelegen pleistocene zandoppervlak zou worden geraakt. Hoger in het bodemprofiel waren echter op zeker drie gescheiden niveaus archeologische resten te verwachten. Op aangeven van de gemeentelijk archeoloog is in 2008 daarom een opsporingsonderzoek uitgevoerd, waarbij op verschillende niveaus afgedekte maar verspoelde oudere landschappen zijn aangeboord.[40] Binnen de verschillende sedimentlagen zijn geen noemenswaardige archeologische resten gevonden die vervolgon-derzoek in het kader van archeologische monumentenzorg noodzakelijk maakten.



Afb. 9d. De ligging van het plangebied (zwart), omliggende ARCHIS-waarnemingen (rood), AMK-terreinen (blauw) en historische stadskern (groen) geprojecteerd op de CHS kaart 1a; inzet: ligging in Nederland (ster) [uit: 40].

staken in die tijd soms twee meter boven de rivierbodem uit. In 1920 meldt de 'Katholieke Illustratie nr. 29' dat 'Torpedisten onzer landmacht' de resten hadden opgeblazen en dat duikers dagenlang bezig waren geweest om de restanten op te ruimen. Mogelijk ging het hier om het verdwenen dorp Wolferen?[357] Het verhaal ging namelijk dat dit door de rivier bedreigde dorp in de 13e eeuw in opdracht van Jan de tiende van Arkel werd afgebroken omdat de stenen goed van pas zouden komen voor in de stad Gorinchem.

Verwachting

Omdat de Boven-Merwede onder invloed stond van het getij zouden in het noordelijke deel van het maatregelgebied naast rivierafzettingen ook kreekbeddingen en getijdeafzettingen voor kunnen komen. Dergelijke landschapselementen waren ruimschoots aanwezig in de nabijgelegen Biesbosch, maar ook de Avelingen vormden onderdeel van deze zoetwatergetijdedelta met nevengetijdegeulen van de Boven-Merwede, zoals het afgedamde Avelingerdiep. Met enige slag om de arm was het dus mogelijk dat hier in de diepere ondergrond nog resten van het oudere klei-op-veenlandschap voorkwamen die gespaard waren gebleven voor de verwoestende werking van de vele overstromingen. Onder het overstromingsdek konden zelfs nog de afzettingen van de rivier de Linge worden aangetroffen en nog dieper onder het veenpakket (> zeven meter diep) afzettingen van de Gorkum-Arkel-stroomgordel.[202] De Linge was actief van de 4e eeuw voor onze jaartelling tot 1307 (toen zij bij Tiel werd afgedamd) en stroomde in de middeleeuwen door het hart van Gorinchem. Het Gorkum-Arkel-systeem was actief van ongeveer 7500 tot 6400 jaar geleden in de (late) midden steentijd en (vroege) nieuwe steentijd en liep dwars door het maatregelgebied (**afb.** 9d).

Uit de bronnen kon worden afgeleid dat hier ook nog resten van de Oude Wolferense Dijk en mogelijk zelfs van de oude nederzetting Wolferen aanwezig konden zijn.[991] De archeologische overblijfselen zouden dan bestaan uit resten van huizen en schuren, waterputten en mogelijk ook resten van een kerk of kasteeltje. In oude geulen was er een kans op het aantreffen van aan water gerelateerde zaken als beschoeiingen, fuiken en schepen. Bovendien waren vergankelijke archeologische resten door de hoge grondwaterstand van het gebied doorgaans goed geconserveerd. Wel was de kans aanwezig dat vindplaatsen door riviererosie en stormvloeden aangetast waren. Omdat voor het afgraven van de oeverlanden een ontgravingsdiepte van ongeveer 5 meter beneden NAP werd aangehouden (7 meter diep), bestond de verwachting dat de op 8 tot 12 meter diepte gelegen pleistocene zandondergrond (met archeologische resten tot en met de late bronstijd) niet werd geraakt.

Selectiebesluit

De gemeente besloot na afronding van de bronnenstudie en het opstellen van de archeologische verwachting(en) dat binnen het gehele maatregelgebied een archeologisch opsporingsonderzoek noodzakelijk was (**afb.** 9e). Dit moest bestaan uit een booronderzoek in een zoekgrid van tenminste tien boringen per hectare waarbij in het opgeboorde sediment tot een diepte van acht meter naar archeologische resten moest worden gezocht.

2008 Opsporingsonderzoek veldverkenning

In maart en april 2008 vond het gevraagde opsporingsonderzoek ten zuidwesten van het Avelingerdiep plaats.[40] Hierin werden de resultaten van het eerder uitgevoerde bureauonderzoek integraal overgenomen en werden de opsporingskenmerken van de verwachte archeologische resten genoemd.[211] Overigens werd bij aanvang al gesteld dat de huidige rivier een groot deel van de oorspronkelijke bodembouw zou hebben geërodeerd, in het zuiden mogelijk tot 12 meter diep. Verder konden archeologische resten ook verstoord zijn geraakt, of verdwenen, bij de aanleg van de insteekhavens, de Merwedebrug en het aanbrengen van diverse leidingen.

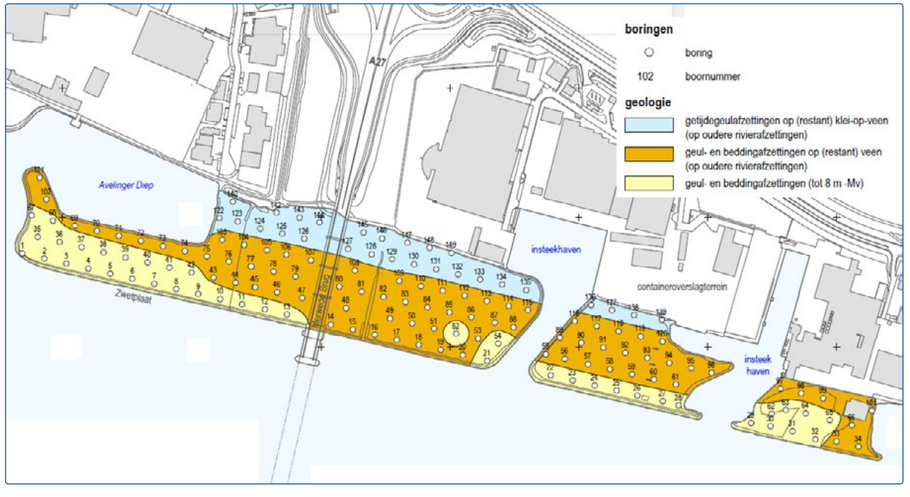
Opsporingskenmerken

Vindplaatsen uit de nieuwe tijd zouden aan het maaiveld of vlak daaronder voorkomen, in de top van de afzettingen van de Boven Merwede. Vindplaatsen uit de periode ijzertijd-middeleeuwen kwamen in het opsporingsmodel vanaf één meter diep in de bodem voor, in de top van de Linge- en Merwedeafzettingen. Op dit niveau waren ook de resten van de Oude Wolferense dijk en het dorp Wolferen te verwachten. Het zou in beide gevallen gaan om resten van zowel kleinere als grotere vondstrijke nederzettingen en ophogingslagen gaan die in de boor te herkennen waren aan aardewerkscherfjes, fosfaat, hout en - vanaf de Romeinse tijd - uit puindeeltjes van baksteen en mortel. Archeologische resten uit de late prehistorie zouden in het veenpakket voorkomen, op 4 meter diepte of dieper. Het zou kunnen gaan om huisplaatsen in het veen, of om locaties van grondstofwinning (riet, hout, veen) of voedselvoorziening (jacht, eetbare planten). Deze archeologische resten zouden in een boormonster te herkennen zijn aan ingesloten fragmentjes aardewerk, (verbrande) leem, fosfaat, vuursteen, houtskool, natuursteen, (verbrand) bot of houtresten.

Afb. 9f. Globale geologische opbouw plangebied [uit: 40].

Veldonderzoek

Tijdens het veldonderzoek werden machinaal 147 boringen gezet in een zoekgrid van 35 bij 30 meter (**afb.** 9f). Er werd geboord tot maximaal 8,2 meter diep met een ø 7 centimeter aqualockboor waarmee tot op grote diepte ongestoorde boorkernen gestoken konden worden (**afb.** 9g). Het opgeboorde bodemmateriaal werd in het veld gecontroleerd op de aanwezigheid van vondsten of mestvlekken (fosfaatvlekken). Er is geen bodemmateriaal meegenomen. Ten tijde van



Afb. 9f. Globale geologische opbouw plangebied [uit: 40].

Afb. 9g. Overzicht plangebied vanaf boring 61 richting het westen met de pijler van de defensiebrug uit de Koude Oorlog [uit: 40].

het onderzoek stonden op het middelste eiland nog vijf pijlers van een militaire noodbrug (Baileybrug) uit de Koude Oorlog klaar. Deze geniebrug kon worden afgemaakt wanneer de vitale Merwedebrug door een vijandige leger verwoest zou worden (**afb.** 9g).

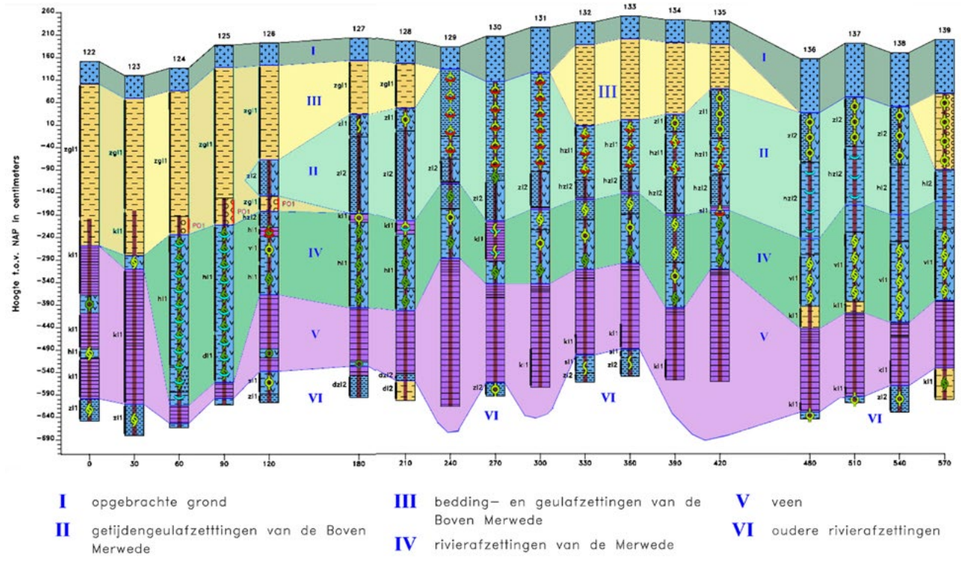
Ondiepe ondergrond

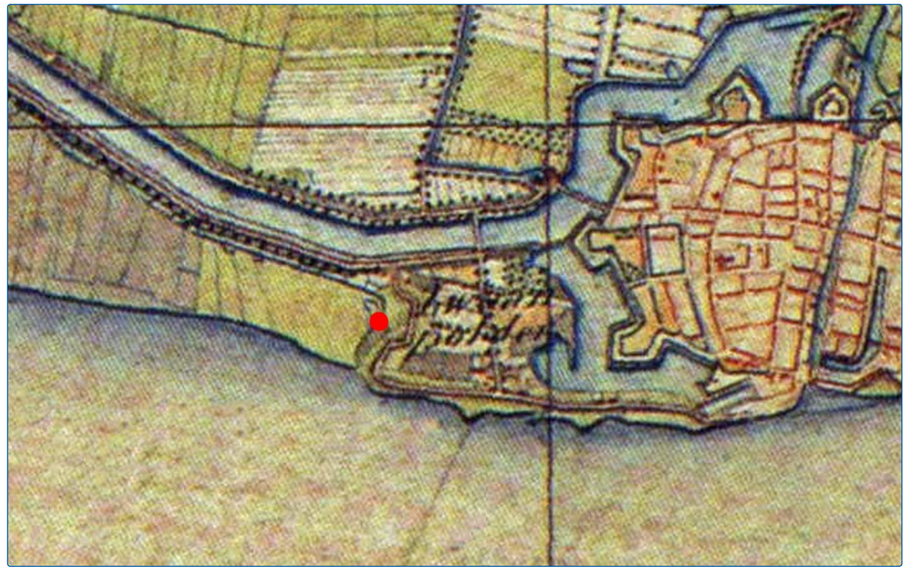
De uiterwaardbodem van de meest zuidelijke strook bleek goeddeels te bestaan uit kronkelwaardafzettingen van de Boven-Merwede (**afb.** 9f). Behalve enkele verspoelde fragmentjes puin werden hierin geen (eenduidige) archeologische vondsten aangetroffen. Vanaf acht meter diep rustte het rivierzand op een diep afgespoeld klei-op-veenlandschap. In het meest noordelijke deel werd een oost-west georiënteerde getijdengeul aangeboord (**afb.** 9g). Deze getijdengeul had zich 4 meter diep ingesneden in het daaronder gelegen middeleeuwse klei-op-veenlandschap. In de top van de kleiige Merwede/Linge-afzettingen konden mogelijk archeologische resten uit de periode late ijzertijd tot en met de late middeleeuwen bewaard zijn gebleven maar een groot deel bleek toch afgespoeld. Er werden dan ook geen archeologische aanwijzingen voor het verdronken dorp Wolferen gevonden, of van de Oude Wolferense Dijk. In het daaronder gelegen pakket Hollandveen werden in een aantal nabijgelegen boringen houtskoolfragmentjes aangetroffen. Dit uitgestrekte rietmoeras was waarschijnlijk te nat voor bewoning geweest en de onderzoekers stelden daarom dat het houtskool gevormd moest zijn door een natuurlijke (riet)brand. Aan vindplaatstypen die niet het resultaat waren van 'bewoning' maar eerder met grondstofwinning of voedselvoorziening te maken hadden, werd niet gedacht. Naast dunne rivierkleilagen in het veen, werden ook ónder het veenpakket rivierafzettingen aangetroffen. Deze waren afkomstig van de Gorkum-Arkel-stroomgordel en in één boring werden in de top van oeverafzetting enkele spikkels houtskool gevonden. Dit niveau op 5,6 meter beneden NAP werd echter niet bedreigd door de voorgenomen ingreep (tot 5 meter beneden NAP).

Selectieadvies

Uiteindelijk werd geconcludeerd dat de kronkelwaard van de Boven Merwede een groot deel van het middeleeuwse klei- op veenlandschap had weggespoeld. Dit gold met name voor de oevers direct langs de huidige Boven-Merwede en op het middelste en oostelijke eiland. Alleen in het noordelijke deel van

Afb. 9h. Geologisch profiel over raai H-H' [uit: 40].





Afb. 9i. In 1850 lag de Zwaanpolder op de plek die tegenwoordig grotendeels havenkom is. De polder wordt aan de linkerkant begrensd door een voormalig hoornwerk, tegenwoordig de straat 'Krinkelwinkel'. Verder bestond Avelingen toen nog uit buitendijks grasland en griend [uit: 186].

het maatregelgebied bleek nog een deel van het landschap van voor de bedijking aanwezig. Duidelijke vindplaatsen waren niet aangetroffen of lagen zo diep dat ze niet door de voorgenomen ingreep werden bedreigd. Verder archeologisch (voor)onderzoek werd dan ook niet noodzakelijk geacht.

2009 MER Uiterwaardvergraving Avelingen

In mei 2009 verscheen de 'Besluit- en plan-MER Uiterwaardvergraving Avelingen'.[186] In de effectbeoordeling werd gesteld dat de verschillende varianten niet van invloed zouden zijn op waardevolle archeologische resten. Het opsporingsonderzoek[40] had immers aangetoond dat er geen noemenswaardige archeologische waarden of monumenten in het gebied zouden worden verstoord. Wel werd melding gemaakt van enkele bijzondere cultuurhistorische waarden, zoals de vijf pijlers van de geniebrug uit de 50'er jaren en een fundering voor de laatste pijler van de brug, waaraan de hele drijvende brug werd opgehangen. Onder het bedrijventerrein zat minstens nóg een pijler, net als aan de overkant van de rivier. Een ander bijzonder element was het met kastanjes beplantte historische polderdijkje 'De Krinkelwinkel'. Deze Krinkelwinkel vormde ooit onderdeel van een belangrijk verdedigingswerk van de Vesting Gorinchem (**afb.** 9i) en vormde tegenwoordig de grens van het beschermd stadsgezicht. Dit gebiedje werd door de varianten niet direct bedreigd. Daarnaast werd in de MER melding gemaakt van enkele markante - maar statusloze - industriële objecten zoals de statige hijskranen, dokken en loodsen.

10 ONTPOLDERING NOORDWAARD

Polder Noordwaard ligt in het Land van Heusden en Altena, westelijk van Werkendam. De Noordwaard wordt aan de noord- en westzijde begrensd door de rivier de Merwede, aan de zuidzijde door de Reugt, het Gat van de Noorderklip en het Gat van Kampen. Aan de oostzijde bevindt zich het Steurgat. In het gebied komen sterk kronkelende getijdekreken voor die toebehoren aan een zoetwaterbinnendelta en het huidige Biesbosch estuarium. Deze had in de 15e eeuw, na herhaalde stormvloeden, de plaats ingenomen van een middeleeuwse veenontginning, de Groote Waard. In het zuidelijke deel van de Noordwaard zou langs het voormalige Oude Maasje het laatmiddeleeuwse dorpje Almonde hebben gelegen. Nadat het gebied in 1424 vrijwel volledig onder water kwam te staan, is de hernieuwde inpoldering betrekkelijk laat op gang gekomen. De bestaande polders en dijken dateren voor het grootste deel uit de late 18e en 19e eeuw.

2009 Bureauonderzoek en verkennend veldonderzoek

Archeologie en bovengronds erfgoed

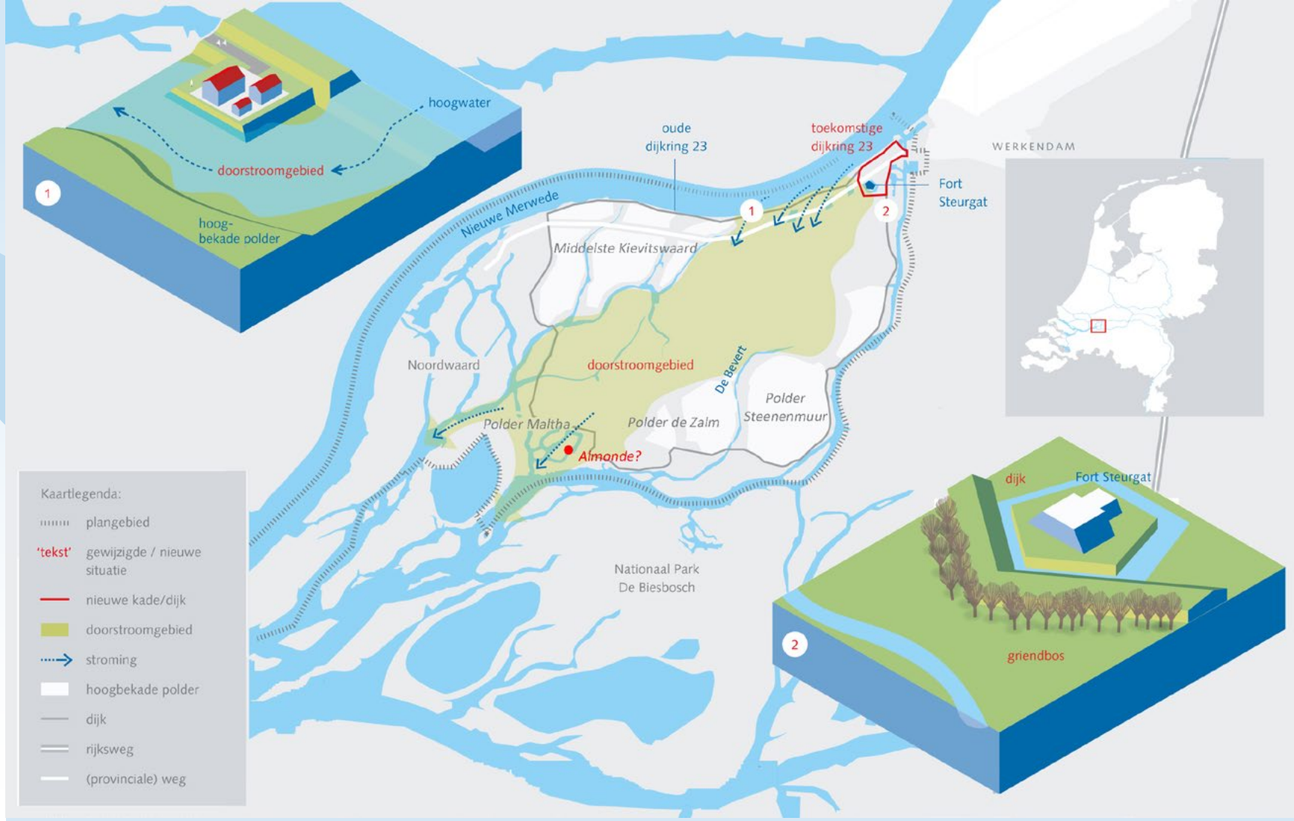
In 2009 waren in de Noordwaard slechts enkele locaties bekend met archeologische resten. Het betrof enkele verspreide vondsten uit de Romeinse tijd en middeleeuwen langs de oever van de Nieuwe Merwede en binnen zone waar in de ondergrond de zandige beddingafzettingen van het Oude Maasje gevonden kon worden. Daarnaast waren er in de voormalige Polder Maltha tijdens graafwerkzaamheden laatmiddeleeuwse vondsten van aardewerk en bouwmateriaal gedaan op een oud bodemniveau, welke op ongeveer twee meter diep werd aangetroffen. Gedacht werd dat de vondsten tot het verdronken dorp Almonde konden horen dat globaal ergens op deze locatie op de zuidoever van het Oude Maasje had gelegen. Toch werd deze zone op de landelijke Indicatieve Kaart met Archeologische Waarden (3.0) gekarteerd als een gebied met een lage trefkans op archeologische resten. Naast de spaarzame archeologische vondsten was het gebied ook dun gestoffeerd met 19e en 20e eeuwse nederzettingen en andere cultuurhistorische elementen. Daaronder waren het sluitstuk van de 19e eeuwse Nieuwe Hollandse Waterlinie, fort Steurgat, enkele tientallen huisterpen langs de historische dijken, enkele buurtschappen, zoals bijvoorbeeld de 19e eeuwse Kievitswaard en de hoeve Steenenmuur. Dit laatste toponiem verwees mogelijk (volgens amateurarcheologen) naar een oud bouwwerk dat mogelijk in de gelijknamige polder in de jaren 60 van de vorige eeuw was ontdekt, zoals misschien de resten van het laatmiddeleeuwse klooster 'Eemstein'. Dit klooster lag langs een dode zijtak van de rivierarm van de Alm. Deze verlaten riviertak betrof vermoedelijk een restgeul van de Biesheuvel-Hamer stroomgordel.

Archeologische verwachtingen

Uit geologische overzichtswerken[267,202] bleken er naast het Oude Maasje mogelijk nog meer stroomgordels onder het Merwededek voor te komen.[42] In de nieuwe steentijd stroomde de Maas door het noordelijk deel van het gebied. Deze Maastak word door geologen de Uitwijk-stroomgordel genoemd. In de bronstijd verlegde de Maas zich door het hart van de Noordwaard en vormde de Biesheuvel-Hamer-stroomgordel. Op de Biesheuvel-Hamer stroomrug was uit de midden bronstijd tot in de middeleeuwen bewoning bekend. Vanaf de midden-Romeinse tijd werd het 'Oude Maasje' de belangrijkste riviertak, tot haar afdamming in de 13e eeuw. Op de oeverwallen van het Oude Maasje hadden in de middeleeuwen en wellicht ook al in de ijzertijd, verschillende gehuchten bestaan. Nadat in 1424 de Groote Waard definitief onder water was gelopen[352], ontstond er geleidelijk aan een zoetwatergetijdendelta met vloedbossen en begroeide zandplaten. De getijdengeulen konden zich tot meer dan 5 meter diep in de ondergrond insnijden. Aan deze gebieden werd dan ook een lage verwachte dichtheid aan archeologische resten toegekend. Buiten de geulen was de top van de onderliggende sedimentlagen minder diep geërodeerd en met name onder de zogenaamde getij-afzettingsvlakten konden archeologische resten van na 1424 nog intact aanwezig zijn. Of er nog behoudenswaardige archeologische resten op de diepere rivierstroomgordels bewaard waren gebleven was moeilijk te zeggen. Aangenomen mocht worden dat de top van deze oudere rivierlandschappen door blootstelling aan getijdenwerking tijdens en na de Sint-Elisabethsvloeden flink aangetast zouden zijn. De (mogelijk) archeologische waarde van de historische huisterpen, dijken en andere historisch-waterstaatkundige werken werden verder niet behandeld.

Verkennend veldonderzoek

Omdat zowel de diepteligging als de exacte begrenzing van deze oude riviertakken niet heel precies bekend waren, werden in december 2008 twee lange boorraaien van 3,5 en 4,3 kilometer geplaatst loodrecht op de veronderstelde ligging van de stroomgordels.[269,42] Verder werden binnen het 4450 hectare grote maatregelgebied zeven deelgebieden onderzocht (samen ongeveer 60 hectare) ter hoogte van de vermeende loop van het Oude Maasje. Met de verzamelde gegevens hoopten de onderzoekers ook uitspraken te kunnen doen over de gaafheid van dieper gelegen archeologische niveaus, zodat er een beter beeld zou ontstaan over de potentie van andere delen van het maatregelgebied. Een van de deelgebieden was de Polder Maltha, waar gezocht zou gaan worden naar het middeleeuwse Almonde (**afb.** 10a). Hier zouden conform PvE ruim tweehonderd boringen worden geplaatst om de begrenzing van het verdronken dorp te bepalen.[268,269] Echter, omdat voorafgaande aan het veldwerk de dijk in het westelijke deel van de Noordwaard al was doorgestoken, was de grondwaterspiegel van het zoekgebied met circa 1 tot 1,5 meter gestegen. Hierdoor kon het geplande veldwerk niet doorgaan en uiteindelijk zijn er langs de randen slechts drie boringen tot 2,5 meter diep gezet. Ter plekke van de deelgebieden 2 en 3 (rondom het Gat van Lijnoorden) bleken de geplande geulen al gegraven, waardoor de eventuele archeologische resten al verloren waren gegaan. Uiteindelijk zijn er in vier van de zeven deelgebieden in totaal 80 handboringen verricht met een gemiddelde boordichtheid van twee boringen per hectare.



PROJECT IN HET KORT

De Noordwaard ten zuiden van de Nieuwe Merwede bij Werkendam is ontpolderd door de oude dijkring 23 aan de rivierzijde gedeeltelijk af te graven en te verkleinen (**afb.** 10a (1)). Hierdoor kan de Nieuwe Merwede bij hoogwater via de Noordwaard sneller naar zee stromen en neemt de veiligheid vooral in Gorinchem toe. Het totale maatregelgebied heeft een oppervlakte van 4450 hectare, maar slechts in een deel hebben bodemingrepen plaatsgevonden. Na de ontpoldering van de Noordwaard staat het doorstroomgebied minimaal enkele keren per jaar onder water. In de nieuwe situatie staan de gebouwen op bestaande of nieuw aangelegde terpen. Door de aanleg van een griendbos voor de dijk van het 19e eeuwse Fort Steurgat is de golfbelasting op de dijk verminderd en kan deze lager worden aangelegd (**afb.** 10a (2)).

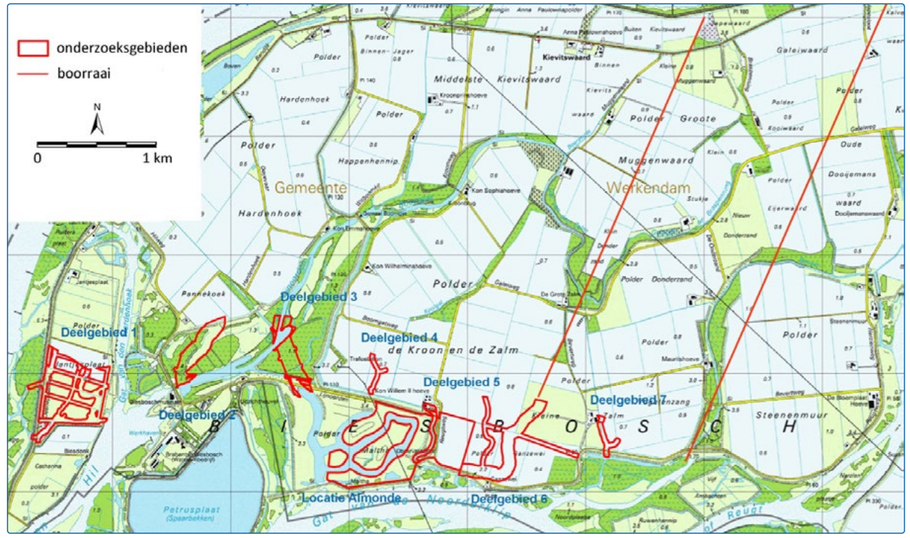
Boorraaien

Binnen de boorraaien werd om de 100 meter een handboring geplaats tot gemiddeld 2,5 meter diep en op een enkele locatie tot 5 meter diep. Boorraai A liep vanuit de huidige uiterwaard van de Nieuwe Merwede, via de Groote Muggenwaard over de kreek 'de Galei' naar de 'Kleine Zalm' (**afb.** 10b). Langs de Nieuwe Merwede werd onder de uiterwaardafzettingen een grote getijdegeul aangetroffen, de voorloper van de huidige Nieuwe Merwede. Op deze getijdegeul was een kleiig Merwededek aan-

Het proces van archeologische monumentenzorg

Voor de Ontpoldering van de Noordwaard zijn 70 kilometer aan kades en dijken aangepakt, 50 kilometer nieuwe weg aangelegd, 29 terpen opgeworpen en 38 verkeersbruggen, 12 gemalen en 17 windwatermolens gecreëerd. Verder moesten in het gebied nieuwe geulen gegraven worden van 2 tot 3 meter diep, onder andere ter hoogte van de oude rivierstroomgordel van het Oude Maasje. Bij elkaar bijna vier miljoen kubieke meter aan grondverplaatsing. Voorafgaand aan de planstudies waren er verschillende onderzoeksrapporten beschikbaar over de archeologische waarden van het gebied.[267,213,403] Het grootste deel van de Polder had daarin een lage archeologische verwachting gekregen. Duidelijke behoudenswaardige, archeologische vindplaatsen ontbraken. Alleen in het uiterste zuiden en in het westen wezen enkele vondsten op mogelijke sporen uit de middeleeuwen. Bij het verschijnen van de startnotitie voor de MER stelden zowel de RCE als de Provincie Noord-Brabant zich echter op het standpunt dat met de bestaande gegevens geen verantwoorde alternatievenafweging plaats kon vinden. Daarom is in september 2006 een advies geschreven hoe de tekortkomingen weggenomen konden worden.[41] Een van de adviezen luidde om zo spoedig mogelijk na de keuze van een inrichtingsvariant verkennend booronderzoek te laten plaatsvinden, gevolgd door een opsporingsonderzoek ter hoogte van de te ontgraven gebieden met een hoge archeologische verwachting. Een ander advies was veldonderzoek doen naar het middeleeuwse dorp Almonde en het vermeende laatmiddeleeuwse klooster Eemstein (**afb.** 10-1). Op aangeven van een PvE[268] is ter voorbereiding op de MER in 2009 een uitgebreide bureaustudie en een verkennend veldonderzoek uitgevoerd naar de archeologische potentie van enkele deelgebieden.[269,42] Na afronding van het veldwerk en na overleg met de Monumentencommissie Werkendam is het selectieadvies in augustus 2009 nogmaals beoordeeld.[43] In reactie op de ontgrondingsaanvraag stelde de provincie Noord-Brabant dat de effecten nog steeds onduidelijk waren, In december 2009 volgde daarom een tweede booronderzoek van de Biesheuvel-Hamerstroomrug en de oeverzone van de Oude Maas.[44] Mede op basis daarvan bepaalde de Provincie Noord-Brabant dat enkele locaties in de Polder Steenenmuur en Polder Eijerwaard actief archeologisch begeleid moesten worden.[241] Ook de RCE sprak hier de voorkeur voor uit. Locaties waar geen bodemingrepen zouden plaatsvinden, hoefden niet verder onderzocht te worden. Wel werd een meldpunt voor archeologische vondsten ingesteld.[46]

wezig met zoetwaterschelpjes en plantenresten die ooit leefden op het Bergsche Veld. Omdat het om afzettingen van een rustig afzettingsmilieu gaat was de top van de oude getijdegeul bewaard gebleven in de vorm van een oude wortellaag. Tussen de Merwededijk en de kreekrug van de 'Galei' werd een 2 tot 2,5 meter dik zandig Merwededek gevonden, de voorkant van een uitbouwende onderwaterdelta. Op het deltazand werden de zoetwaterkleien van het Bergsche Veld gevonden. Onderin het zandpakket kwam een kleilaag voor met de verslagen riet- en houtresten van de Sint-Elisabethsvloed. Omdat er niet diep genoeg geboord kon worden is het onduidelijk gebleven of er onder het Merwededek nog restanten van de oude Uitwijk-stroomgordel aanwezig waren. De 'Galei' bestond uit een kreekbedding, een kreekoever en een deels opgevulde (rest)geul met in het gehele profiel diverse zoetwater schelpjes en slakjes en een enkel brakwater schelpje. De kreek had zich door de getijwerking tot vier meter diep ingesneden in het onderliggende 'Hollandveen'. Ter plekke van Polder Kleine Zalm bevond zich onder de kreekoeverklei een oude bodem in de rivieroeverafzettingen van het Oude Maasje. Hier bleek de top van het Middeleeuwse rivierenlandschap dus niet weggespoeld maar juist geleidelijk afgedekt is door kleiige getijdeafzettingen. Boorraai B liep oostelijker vanuit de Keizersguldenwaard, via de Oude Dooijemanswaard en de Eijerwaard over de kreekrug van 'de Bevert', naar Polder Steenenmuur' en de Ruigt Kil. Het noordoostelijke deel liep deels over de zandplaten van de voormalige zoetwaterdelta en deels over smalle kreekruggen (**afb.** 10c). In Polder Eijerwaard kwam in een dieper doorgezette boring vanaf een diepte van 3,5 meter een dik pakket rietveen voor met ingeschakelde rivierkleien van de Biesheuvel-Hamer stroomgordel (bronstijd). Vanaf 5 meter onder het maaiveld rust het veen op rivieroeverafzettingen van een tot nog toe onbekende riviertak. Onder een boring die tot onder de kreekafzettingen van de Bevert was doorgezet (Polder Steenenmuur) werd op 4 meter diep zeer grof rivierbeddingzand aangeboord, vermoedelijk van het Oude Maasje. In

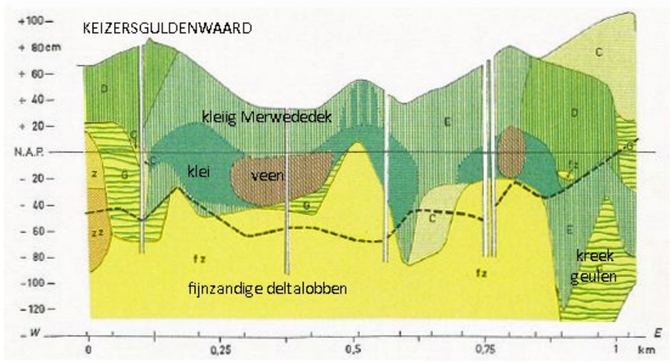


Afb. 10b. Ligging van de onderzoeksgebieden [uit: 42].

de Polder Steenenmuur werden hoofdzakelijk grofzandige deltaplaten met een kleidek aangeboord. Een markante rug bleek te bestaan uit zeer grof, kalkrijk rivierbeddingzand afgedekt door rivieroeverkleien, vermoedelijk de stroomrug van Biesheuvel-Hamer. Er werd geen bodem in het oeverpakket herkend en de top van dit bronstijdlandschap was vermoedelijk tijdens de Sint-Elisabethsvloeden weggespoeld. Verder naar het westen doorsneed een kreekrug deze oude riviertak, maar het bleef verder onduidelijk of de overige delen van de oude stroomrug ook weggespoeld waren.

Deelgebieden

Het deelgebied Jantjespolder bestond uit geëgaliseerde kreekruggen en bedijkte getijdeplaten. Tot 2,8 meter diep werden hier de kleiige en zandige getijafzettingen van het Merwededek aangeboord. Het Merwededek lag erosief op bosveen (Hollandveen) met ingeschakelde rivierkomkleien uit de bronstijd. Er werden geen afzettingen van de stroomgordel van het Oude Maasje gevonden. Ook het onderzochte deel van Polder de Kroon en de Zalm bestond uit een smalle getijdegeul te midden van getijdeplaten. Ook hier werd vanaf ongeveer drie meter diep Hollandveen aangeboord en geen intacte afzettingen van het Oude Maasje. Deelgebied 5 was gesitueerd net ten oosten van de Polder Maltha en het voormalige dorp Almonde. Ook in dit deelgebied bleek de top van het Oude Maasje tot grote diepte geërodeerd, net als in Polder Kleine Zalm. In de Polder Ganzewei werd ter plaatse van een gedempte kreek(bedding) een twee meter dik pakket geulopvullingen aangetroffen met daaronder beddingzand van de desbetreffende kreek. Onder het beddingzand bevond zich in drie boringen een 1 meter dik pakket bruin moerasbosveen op humeuze klei. Dit veenpakket en deze kleilaag werden geïnterpreteerd als een restgeulopvulling van de vroegere loop van het Oude Maasje. In één boring werd op één meter diepte een 60 centimeter dikke laag rivieroeverklei van het Oude Maasje aangetroffen met in de top een dunne fossiele bodem. In de nabijheid werd aan het oppervlak een scherf laatmiddeleeuws (proto)steengoed en een stuk dakpan opgeraapt. Deze waren vermoedelijk door het diepploegen van de akker aan de oppervlakte terecht gekomen. De beide waarnemingen vormden een aanwijzing voor de aanwezigheid van restanten van één van de dorpen Almonde of Almsvoet onder de (gediepploegde) bouwvoor. Met uitzondering van de getijdegeulen werd aan dit deelgebied een hoge verwachting op het aantreffen van archeologische resten vanaf de Romeinse tijd tot en met de late middeleeuwen toegekend



Afb. 10c. Lithologische dwarsdoorsnede ten oosten van boring 633 gelegen in de Keizersguldenwaard (dwarsprofiel A3). Goed zichtbaar in het profiel zijn de fijnzandige platen (fz) in het centrale deel en de gelaagde kreekafzettingen (G) in het westelijke en oostelijke deel van het dwarsprofiel [uit: 42].

Ondanks dat er in Polder Maltha maar op drie locaties een boring werd gezet, bleek er in (tenminste) één boring onder het 65 centimeter dikke Merwededek een dunne laag rivieroeverklei voor te komen met een mogelijke bodem. De diepteligging van deze bodem (0,6 meter onder NAP) kwam globaal overeenkomt met de top van de (aangeploegde) oeverafzettingen in Polder Ganzewei. Omdat er maar drie boringen geplaatst konden worden, werden aanvullend twee bestaande dwarsprofielen.[297] en enkele diepere geologische boringen uit het DINOloket (2009) bestudeerd. Ook hieruit bleek de top van het Oude Maasje op een diepte van 0,5 meter boven NAP te liggen. De locatie Almonde bevond zich dus op de zuidoever van het Oude Maasje. Op basis van bovenstaande gegevens werd ook aan dit deelgebied – voor zover ze buiten de diep ingesneden kreekgeulen lagen - een hoge archeologische verwachting op het aantreffen van resten van het verdronken dorp Almonde toegekend.

Selectieadvies

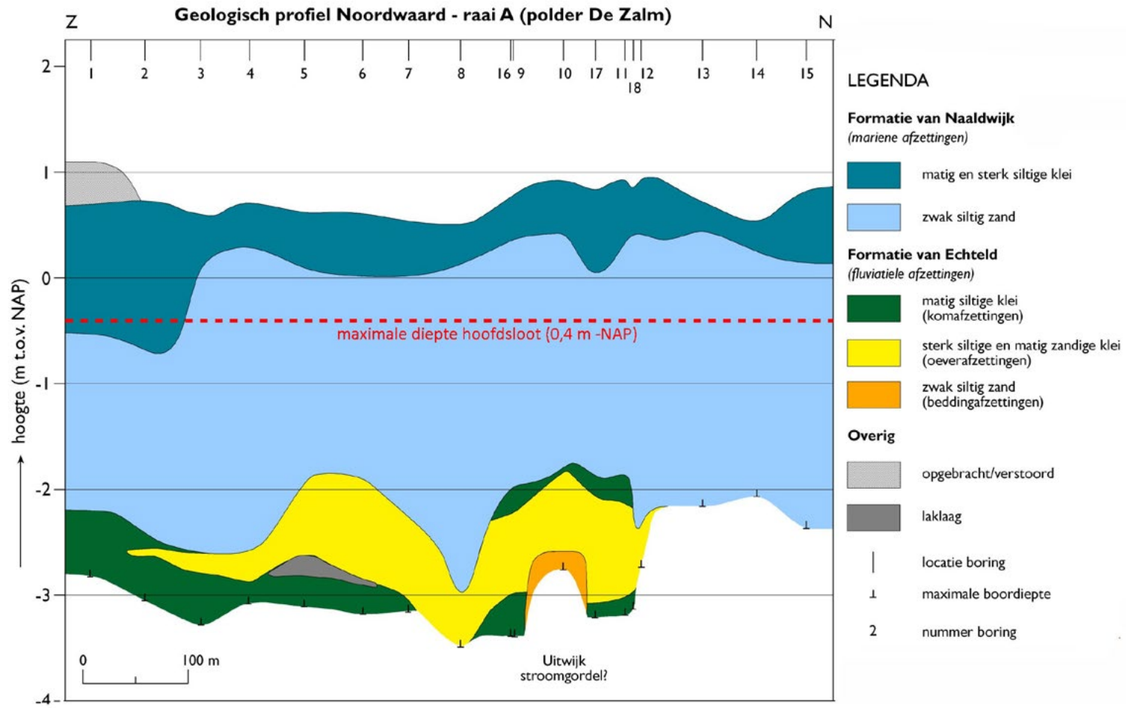
Op basis van de verzamelde gegevens en het toenmalige inrichtingsplan werd geconcludeerd dat de geplande ingrepen voor geulen, kreken en te graven of te verbreden sloten - met uitzondering van de polders Vogelenzang, Steenenmuur, Ganzewei en ´De Kroon en De Zalm´ - geen consequenties voor de drie oude rivierstroomruggen zouden hebben bij een verstoringsdiepte tot 2,5 meter diep. Op de locatie Almonde waren geen ingrepen gepland buiten de locaties met diep ingesneden kreekgeulen. Indien de verstoringsdiepte dieper zou (gaan) reiken dan 2,5 meter moest alsnog opsporingsonderzoek worden uitgevoerd ter hoogte van de Uitwijk stroomgordel. Verder was wel aanvullend veldonderzoek nodig naar de ligging van de Biesheuvel-Hamer stroomgordel in de polders Steenenmuur en Vogelenzang. De vooraf opgegeven boorraaien in het zuidelijke deel van de Noordwaard gaven hier namelijk nog geen duidelijk beeld van de geologische opbouw. Ook indien de ontgravingen in de Polder ´De Kroon en de Zalm' en Polder Ganzewei dieper reikten dan 0,5 meter boven NAP was verder verkennend booronderzoek naar de ligging en intactheid van oude rivierstroomgordels gewenst.

2009 Nader advies

Na afronding van het veldwerk en na overleg met de Monumentencommissie Werkendam werd het selectieadvies in augustus 2009 nogmaals beoordeeld.[43] In het adviesdocument werd gesteld dat er inderdaad een archeologische risico in de zogenaamde hoogbekade Polders Steenenmuur, Vogelenzang en Kleine Zalm bestond. Gezien de geplande ingrepen (het opengraven van kreken en het uitgraven van bestaande hoofd- en dwarssloten) werd dit risico zo klein geacht dat nader veldonderzoek eigenlijk niet nodig was en dat de ingrepen zonder verdere archeologische inbreng uitgevoerd konden worden. Mocht het bevoegd gezag echter willen besluiten om het archeologische risico wel helemaal weg te nemen, dan zou een archeologisch begeleiding plaats kunnen vinden. Dit zou echter betekenen dat gedurende de gehele aanleg van de sloten archeologen mee moesten kunnen kijken wat potentieel tot vertraging zou kunnen leiden. Conform het vooronderzoek.[42] werd geadviseerd om in dat geval eerst een aanvullend booronderzoek naar de ligging van de Biesheuvel-Hamer stroomrug uit te laten voeren, en afhankelijk van het slotenplan, naar de rand van de stroomrug van het Oude Maasje. Ook in de laagbekade Polder Kroon en Zalm zou een verkennende boorraai geplaats moeten worden om te verifiëren of de bodemdiepte van de nieuwe sloten inderdaad geen bedreiging vormt voor de top van de stroomruggen.

2010 Aanvullend veldonderzoek

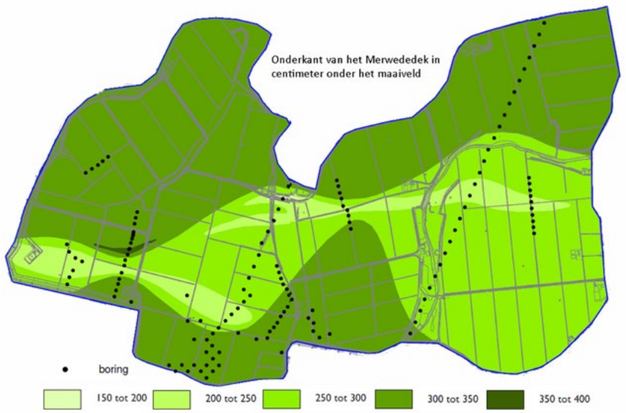
In reactie op de ontgrondingsaanvraag stelde de provincie Noord-Brabant dat nog steeds onvoldoende duidelijk was wat het effect zou zijn van de te graven watergangen op de archeologisch relevante niveaus in het zuidelijk deel van de Noordwaard. Kernvraag was de dikte van het Merwededek boven de oeverafzettingen van de Biesheuvel-Hamer- en Oude Maas stroomruggen en/of de randen daarvan, in relatie tot de ontgravingsdiepte. Ook was er bij de bespreking van het onderzoeksrapport[42] door het Biesboschmuseum opgemerkt dat er meer archeologische waarnemingen waren dan in de bestaande rapportages vermeld, waaronder nauwkeuriger gegevens over het Klooster Eemstein. In december 2009 werden 5 boorraaien geplaatst over de vermoede loop van de Biesheuvel-Hamerstroomrug en de oeverzone van de Oude Maas (A-E), waarbij in eerste instantie elke 50 meter is geboord tot een diepte van maximaal 4,6 meter.[44] In het plangebied zijn uiteindelijk vijf boorraaien gezet (A-E Raai A lag in Polder de Zalm (**afb.** 10d), B in Steenenkamer, C in de Kleine Zalm, D in Vogelenzand en Donderzand en raai E in Polder de Kroon. Uit de aanvullende boringen bleek dat in het grootste deel van het veldwerkgebied de basis van de overstromingsafzettingen en het Merwededek op diepten tussen 3,5 en 4 meter onder het maaiveld (**afb.** 10e). In het midden van gebied kwam een smalle zone met afzettingen van de bronstijdstroomrug van Biesheuvel-Hamer voor. De top daarvan ligt echter altijd ruim dieper dan 1,70 meter. Nergens werden binnen het dieptebereik van de geplande ontgravingen vondsten of intacte bodems aangetroffen die nadere stappen noodzakelijk maakten. Ook navorsingen van de waarneming van een oude kloostermuur leverde weinig op, anders dan bakstenen die ter plaatse regelmatig werden opgerooid door de betreffende boer. De door de boer aangereikte bakstenen bleken echter zogenaamde ijsselsteentjes. Deze werden pas na de Sint-Elisabethsvloeden langs de Hollandse IJssel geproduceerd en hadden dus niets van doen met middeleeuwse bebouwing. Een andere door het Biesboschmuseum gemelde waarneming betrof die van een zogenaamde oude woongrond in de oever van een uitgegraven kreekje bij de koningin Wilhelminahoeve (Polder de Zalm). Boringen ter plaatse en het nalopen van de akker leverde ook hier niets op.



Afb. 10d. Geologisch profiel raai A [uit: 44].

2010 MER planstudie ontpoldering Noordwaard

Eind januari 2010 was de plan-MER gereed.[175] In de effectbeoordeling werd gekeken in hoeverre fossiele stroomruggen en de locatie van Almonde werden aangetast, evenals, in algemene zin, de aantasting van de bodem. Daaruit bleek vooral het alternatief Maximale Waterstanddaling duidelijk negatievere effecten te hebben op de archeologie en cultuurhistorie dan de overige twee varianten. In het Voorkeursalternatief (VKA) zou de afstroming van hoogwater worden bevorderd door het opengraven van een aantal smallere geulen, waarbij het bodemprofiel niet hoefde te worden afgegraven en ook het afgraven van (historische) dijken werd ingeperkt. Verder zouden de huisterpen naast de dijken in het VKA niet te worden aangetast en zou het gebied rond de vermoede locatie van Almonde verder worden ontpolderd en buitendijks komen te liggen.



Afb. 10e. Diepteligging basis Biesboschafzettingen (Merwededek) [uit: 44].

Afb. 10i. Eerste molensteen aangetroffen in het Gat van Lijnoorden, nu aanwezig buiten het Biesboschmuseum, met vierkante uitsparing in het midden en slijtsporen aan de zijkant [uit: 241].

Afb. 10j. Zandstenen maalsteen [uit: 241, foto: dhr. Van Esch / dhr. van Kooten].

2012 Selectiebesluit en voorzorgsmaatregelen

In het Noordoostelijk deel van de Polder Steenenmuur en ter hoogte van de voormalige kreek De Bevert zouden de ontgravingen plaatsvinden tot 2,1 meter beneden NAP, aanzienlijk dieper dan elders. Deze ontgravingsdiepte zou tot onder het Merwededek reiken waardoor de top van de Biesheuvel-hamer stroomgordel of de aangrenzende komgebieden zouden worden vergraven. Mede op basis van een evaluatie van het vooronderzoek en de selectieadviezen[45] bepaalde de Provincie Noord-Brabant daarop dat alleen het uitgraven van hoofdsloten in de Polder Steenenmuur actief archeologisch begeleid moest worden.[48] Theoretisch zouden hier nederzettingsresten uit de bronstijd tot de late middeleeuwen op kunnen voorkomen. Daarnaast konden in de voormalige kreekgeulen moeilijk op te sporen scheepsarcheologische resten en resten van visfuiken en andere aan water gerelateerde activiteiten gevonden kunnen worden. Daarom sprak de RCE de voorkeur uit om ook het uitgraven van de kreek De Bevert archeologisch te begeleiden. Locaties waar geen bodemingrepen zouden plaatsvinden hoefde in het kader van archeologische monumentenzorg niet verder onderzocht. Wel werd een meldpunt voor archeologische vondsten voor de rest van het werkgebied ingesteld.[46]

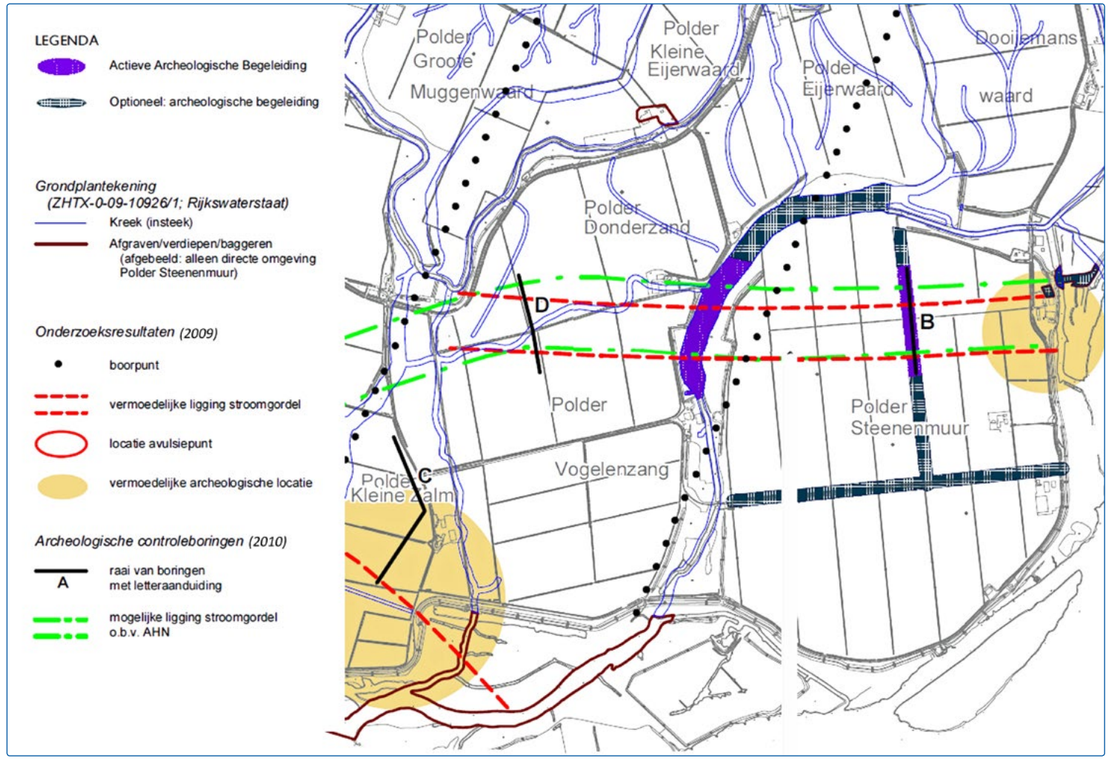
2012-2014 Archeologische begeleidingen

Tijdens verschillende veldwerkcampagnes in de periode september 2012-mei 2014 zijn de ontgravingswerkzaamheden bij het uitgraven van de kreek de Bevert, de hoofdsloten in de Polder Steenenmuur en nabij het buurtschap Steenenmuur archeologisch begeleid.[47,241] Daarnaast is een opgraving onder een dijk in de Polder Eijerwaard uitgevoerd (**afb.** 10f). Tijdens de uitgraving van de nieuwe kreek en sloten kon aan de hand van de opgetekende profielen de ontwikkeling van het landschap tot in detail worden vastgelegd. Daarbij zijn vooral natuurlijke sedimenten van na de Sint-Elisabethsvloeden aangetroffen. Uit een afgetopt veenpakket ónder het Sint-Elisabethsdek werd een eik aangetroffen die ruim 3700 jaar oud bleek te zijn. Waarschijnlijk had de boom in de prehistorie op een oude rivieroever gestaan en is op een zeker moment omgevallen of omgewaaid en vervolgens overgroeid door veen.

Afb. 10g. Detail van kruik, vondst 14 [uit: 241].

Nieuwetijdse resten

Bij de ontgraving van de kreek de Bevert en de hoofdsloten in de Polder Steenenmuur werden geen waardevolle archeologische resten aangetroffen. Een van demeest intacte vondsten wasf een 19e eeuwse jeneverkruik uit de onderste zandlagen van de kreek (**afb.** 10g). In Polder Eijerwaard werden verder geen restanten van het klooster Eemstein teruggevonden. Wel werden bij het afgraven van de dijk in de dijkvoet twijgenmatten en wilgenmatten aangetroffen die hoogstwaarschijnlijk te maken hadden met de aanleg of verbetering van de dijk. Verder kwam een bijna complete houten klepsluis uit het begin van de 20e eeuw aan het daglicht (**afb.** 10h). Deze bestond uit een houten vierkante constructie met staande bielzen en tussenliggende planken. Om de top van de constructie was prikkeldraad gewikkeld. Aan de binnenkant bleek een houten constructie met een sluisdeur aanwezig te zijn, die met een ketting bediend kon worden. De vroegste kaart waarop het sluisje stond aangegeven was de topografische kaart van 1959, maar waarschijnlijk was de sluis enige tientallen jaren ouder. Bij baggerwerkzaamheden werd in het Gat van Lijnoorden in maart 2013 een molensteen aangetroffen op 4 meter beneden NAP (**afb.** 10i). De molensteen werd niet meteen herkend maar wel afgeleverd bij het Biesboschmuseum. Op 1 juli 2013 werd op dezelfde locatie een tweede molensteen aangetroffen. Het ging in beide gevallen om Belgische hardstenen kantstenen. De twee grote molenstenen werden tussen 1560 en 1564 samen met negen anderen bewust op het Bergsche Veld afgezonken om zogenaamde bolbakens te verankeren.[352] Deze bakens markeerden de grens van de bezittingen van de graven van Holland (ten noorden van de lijn) en de graven van Nassau (ten zuiden). De grens liep ooit door het midden van de Oude Maas maar was door de Sint-Elisabethsvloeden niet meer als zodanig herkenbaar. De met bakens gemarkeerde grens moest voor de vissers duidelijk maken op wiens visrijke gronden ze hun netten uitgooiden. Op een onbekende locatie werd verder ook nog een kleine zandstenen maalsteen opgegraven (**afb.** 10j).



Afb. 10f. Actieve archeologische begeleiding geprojecteerd op het inrichtingsplan met de ligging van de boorraaien en de vermoedelijke ligging van de stroomgordels [uit: 48].

Afb. 10h. Detail klepsluis met ketting (zuidzijde) [uit: 241].

11 ONTPOLDERING OVERDIEPSE POLDER

De Overdiepse Polder ligt ingeklemd tussen de Bergsche Maas en het Oude Maasje, direct stroomopwaarts van Geertruidenberg en de Biesbosch. Bodemkundig behoort de polder bij het zeekleigebied, maar alle gronden worden afgedekt door zoetwater-getijdenafzetting van een halve meter dik.[168] Dieper komen zand- en kleilagen voor die verband houden met de verschillende Sint-Elisabethsvloeden (1404, 1421, 1424).[352] Daaronder liggen middeleeuwse en oudere afzettingen. Het gebied kent dus een complexe ontstaansgeschiedenis, wat in het verleden tot een gecompliceerde archeologische verwachting heeft geleid.[213] Tot de Tweede Wereldoorlog is het gebied voornamelijk gebruikt als hooiland door boeren in de omgeving. Boerderijen stonden er toen nog niet.

Afb. 11g. Uitleggen van boormonsters [uit: 51].

ARCHEOLOGIE IN DE OVERDIEPSE POLDER

2007 Archeologisch bureau- en verkennend veldonderzoek

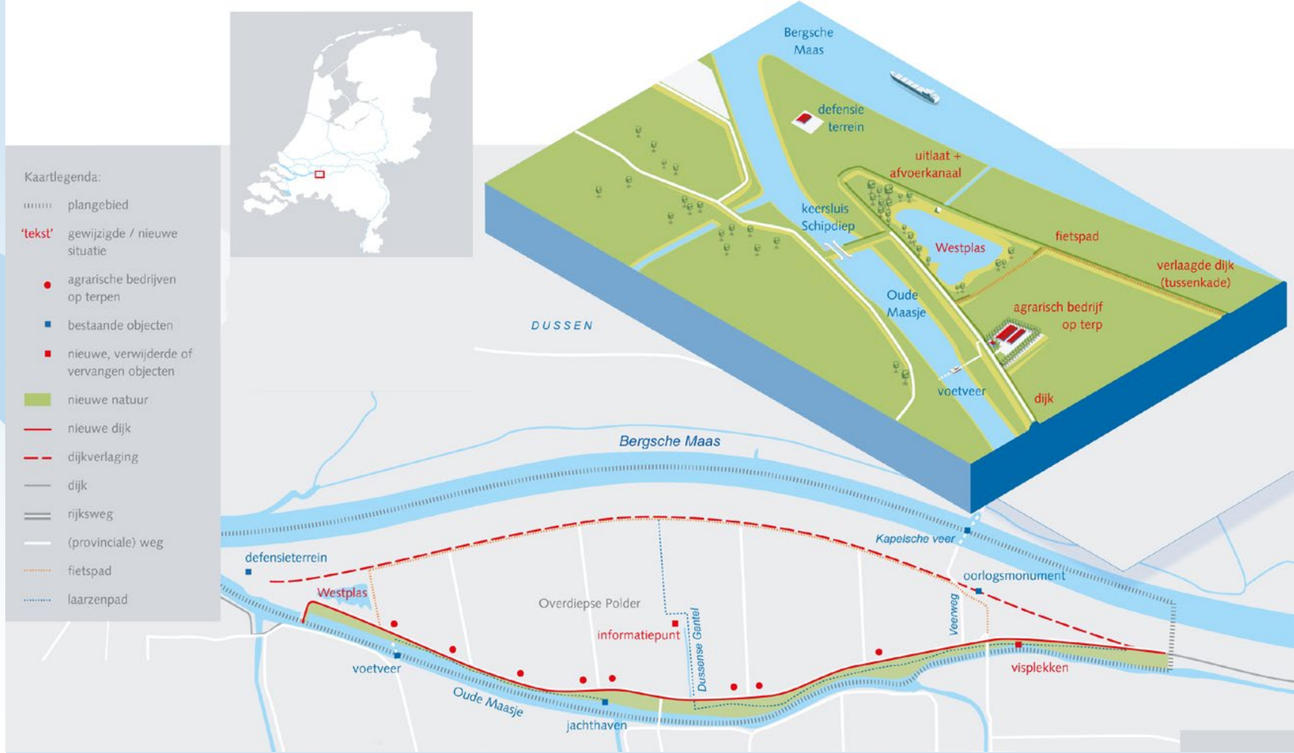
Op basis van een eerste bureaustudie werd in augustus en september 2007 veldonderzoek uitgevoerd op de stroomrug van het Oude Maasje, in het tracé van de nieuw aan te leggen dijk (**afb.** 11g).[49] Uit het veldonderzoek bleek dat vooral het Merwededek een flink aantal archeologische vondsten bevatte. Hieronder waren fragmentjes bouwpuin, maar op enkele locaties ook vuursteen en aardewerk. De meeste vondsten leken te zijn meegespoeld met het overstromingswater of waren met mest op het land terechtgekomen. Het veldwerk leverde echter geen concrete aanwijzingen op voor bewoningssporen in de diepere bodem. Grondwerkzaamheden zouden dan ook geen gevolgen voor de archeologische monumentenzorg hebben, mits niet dieper dan de geplande 1,5 meter gegraven werd. Onder een van de terpen werd dieper gezocht naar archeologische vindplaatsen. Het Merwededek bleek hier 2,5 meter dik en rustte op een dun laagje Maasklei, dat op haar beurt een 0,5 meter dik pakket moerasbosveen afdekte. Op een diepte van ruim drie meter werd de top van de pleistocene ondergrond aangeboord, met in het duinzand resten van moerige bodems. Er werden geen archeologische resten in het duinzand aangetroffen.

2008 Basisrapport landschap, cultuurhistorie en archeologie

In mei 2008 verscheen het 'Basisrapport Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie'.[50] Deze was al in 2006 gereed, maar werd na afronding van de archeologische studie opnieuw uitgegeven. De belangrijkste toevoeging naast archeologie, was de beschrijving van de cultuurhistorische en landschappelijke waarden in de polder en een 'beoordelingskader voor de MER'. De tussen 1887 en 1904 gegraven Bergsche Maas werd hierin een 'fraai voorbeeld van historische waterstaatskunde en de Hollandse waterstaatkundige traditie' genoemd. Ook het Oude Maasje werd

Koploperproject

Al in 2000 is de Overdiepse Polder samen met de Scheller en Oldeneler Buitenwaarden (37) en de Dijkverlegging Westenholte (38) aangemerkt als zoekgebied voor Ruimte voor de Rivier.[206] De provincie nam vervolgens het gebied op als Zoekgebied Rivierverruiming in het Streekplan. Op 2 juni 2004 wees de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat het project Overdiepse Polder aan als 'koploperproject Rivierverruiming'. Het project krijgt subsidie van de Europese Unie en staat nationaal en internationaal volop in de belangstelling.



belangrijk gevonden, met name de Overdiepse Kade (waar de nieuwe hogere dijk zou komen). Vanaf de dorpen Raamsdonk, Waspik en Capelle liepen verder ooit lange lijnen door tot in de Overdiepse Polder en in het verlengde daarvan lagen de historisch belangrijke Capelsche Haven (naar Capelle), De Kerkvaart (richting Waspik) en het Zuiderafwateringskanaal. Langs de Veerweg lag de ontsluitingsweg tussen brug en veer, het Essenlaantje. Verder kwam hier een boogbrug over het Oude Maasje voor, een sluisje en een laat 19e eeuwse bakstenen duiker. Ander historisch-bouwkundige elementen waren een in het Oude Maasje gelegen sluis en het Veerhuis bij de oude pont naar Waspik.

PROJECT IN HET KORT

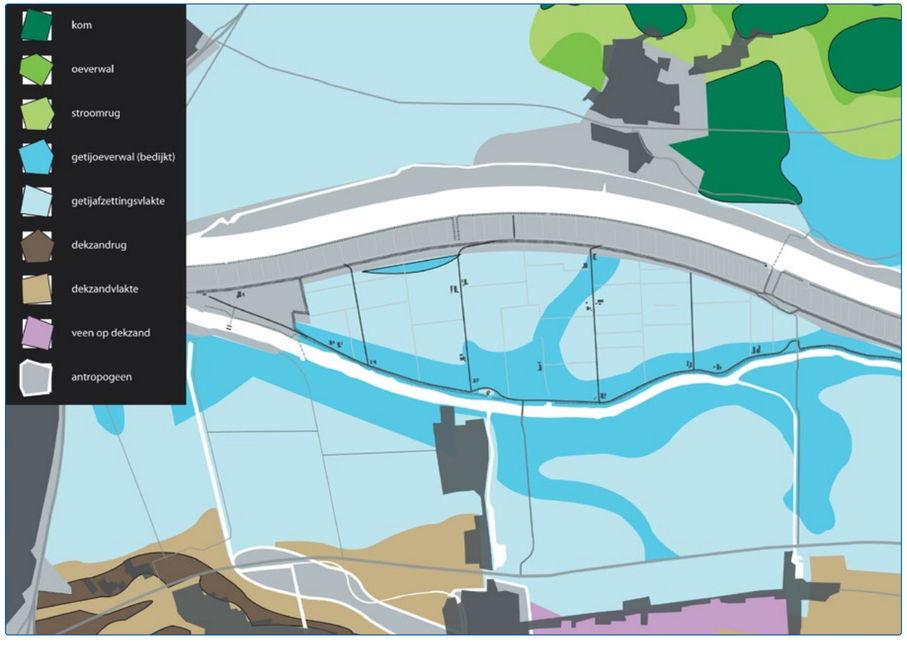
De dijk langs de Bergsche Maas is met drie meter verlaagd waardoor bij hoogwater het rivierwater de Overdiepse polder in kan stromen. Aan de zuidkant, langs het Oude Maasje, is de bestaande kade verhoogd tot een nieuwe dijk. Deze houdt het binnengestroomde water tegen en beschermd het achterland. De landbouwgronden in de polder gaan alleen bij zeer hoge rivierafvoeren functioneren als meestromend rivierbed.[168] Dat zal gemiddeld eens in de 25 jaar gebeuren (**afb.** 11a). De oppervlakte van het maatregelgebied Overdiepse Polder bedraagt zo'n 550 hectare binnendijks en 180 hectare buitendijks. Naast waterberging is er in de polder extra ruimte gecreëerd voor ecologie en recreatie. Tegen de nieuwe dijk zijn acht nieuwe terpen opgeworpen voor de boeren. De terpen zijn elk ruim twee hectare groot en steken zes meter boven het omringende landschap uit (**afb.** 11b).

Afb. 11b. Impressie van de boerderijterpen [bron: ONIX].

Het proces van archeologische monumentenzorg

De verwachte dichtheid aan archeologische resten in een groot deel van de Overdiepse polder was - voorafgaand aan de planstudies - laag.[214] Langs het Oude Maasje kwam een getijde-oeverwal voor met een middelhoge archeologische verwachtingswaarde (**afb.** 11c).[213] Ook de Dussense Gantel - een oude getijdenkreek, werd beschouwd als een archeologisch waardevol gebied] (**afb.** 11d). Het verplaatsen van de dijk en de herinrichting van de polder kon negatieve gevolgen hebben voor archeologische sporen in de bodem.[203] Voor de aanleg van de terpen en de nieuwe dijk was veel grond nodig. Deze moest komen van een gronddepot dat tussen 1869 en 1899 in de polder was opgeworpen en van de nog aan te leggen Westplas, een natuurontwikkelingsproject. In januari 1945 is weken lang zware strijd geleverd om het bruggenhoofd van het Capelsche Veer. Daarom is voorafgaand aan alle graafwerkzaamheden uitgebreid explosievenonderzoek gedaan. Vooruitlopend op de PKB is in 2002 begonnen met planstudies.[213,214] Ter voorbereiding op de MER is medio 2007 een archeologische bureaustudie uitgevoerd en veldwerk gedaan op de getijde-oeverwal van het Oude Maasje.[49] In mei 2008 verscheen het 'Basisrapport Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie'.[50] Naar aanleiding van beide studies en de MER[167], is eind 2009 een archeologisch opsporingsonderzoek uitgevoerd ter hoogte van de Westplas.[51] Onder het overstromingsdek is een middeleeuwse akkerlaag herkend en dieper de top van pleistocene duintjes. Deze duintjes waren in de steentijd erg in trek als woonplaats.[217] Om de mogelijke aanwezigheid van waardevolle bewoningsresten uit zowel de middeleeuwen als de steentijd te onderzoeken, is op de plek van de te graven Westplas in 2011 een waarderend veldonderzoek gedaan.[215] Aangezien deze bewoningsresten niet zijn aangetroffen, is het onderzoeksgebied vrijgegeven voor de voorgenomen ontwikkeling.

11 Ontpoldering Overdiepse Polder



Afb. 11d. De Dusselse Gantel [uit: 51].

2008 Projectnota/MER Rivierverruiming Overdiepse Polder

In december 2008 verscheen de MER Rivierverruiming Overdiepse Polder.[167] In de effectbeoordeling 'archeologie' werd vooral gekeken naar de archeologische verwachtingswaarden. Daaruit bleek dat het risico op het ongezien verloren gaan van archeologische resten het grootst was in de oeverwalzone langs het Oude Maasje.[213,50] Onvoldoende was duidelijk waar deze getijde-oeverwal precies voorkwam en op welke diepten de veronderstelde archeologische niveaus aangetroffen konden worden. De Provinciaal archeoloog van Brabant adviseerde daarom om hier eerst nader onderzoek naar te laten doen. Op basis van preciezere informatie kon later een betere risico inschatting gemaakt worden.

2009 Archeologisch opsporingsonderzoek (Westplas)

In november 2009 werd ter hoogte van de nieuw te graven Westplas een opsporingsonderzoek uitgevoerd.[51] Er werden in een gebied van zes hectare door het gronddepot heen 90 mechanische zuigerboringen gezet in een zoekgrid van 20 bij 25 meter (**afb.** 11h). Onder het gronddepot werden eerst de getijdenafzettingen van het Merwedek aangetroffen. Onder de getijdenafzettingen kwam een dunne laag rivierklei van het Oude Maasje voor. In een oostelijk deel werd in deze kleibodem een middeleeuws akkerlaagje of ophooglaagje herkend. Verspreid kwamen hierin vondsten voor, waaronder verbrande klei, houtskool en één scherf aardewerk (**afb.** 11i). De mogelijke akkerlaag vormde de top van het laatmiddeleeuwse cultuurlandschap, waarin nog resten van huisplaatsen, terpjes, dijkjes en greppels bewaard konden zijn gebleven. Tot dan toe was altijd gedacht dat de bovenkant van dit eeuwenoude cultuurlandschap door de verschillende overstromingen was weggespoeld. Op basis van de boorprofielen leek deze erosie niet overal te hebben plaatsgevonden. Onder de klei van het Oude Maasje werd verder een laag bos- en rietveen aangeboord, met direct daaronder de top van de pleistocene zandondergrond. Voordat de rivieren en de zee de overhand kregen, kwam hier tot de vroege bronstijd een nat duinlandschap voor met wildrijke moerassen en hogere zandduintjes.[214,49]

Afb. 11e. Het plangebied op de historische kaart van Johan Blaeu uit circa 1657 (Nationaal Archief Leiden). De pijlen geven de ligging van de Overdiepse Polder weer.

Afb. 11h. Aqualockboor [uit: 51].

Er werden in de duinbodems geen archeologische vondsten uit de steentijd gedaan. Op basis van de waarnemingen werd aanbevolen om de middeleeuwse vondstlaag en het steentijdniveau op de zandkopjes verder te waarderen. Tevens werd geadviseerd een boorkern te verzamelen van een met veen opgevulde laagte, voor onderzoek naar laatprehistorische vegetaties. De adviezen werden onverkort overgenomen door de Provincie Noord Brabant.[52]

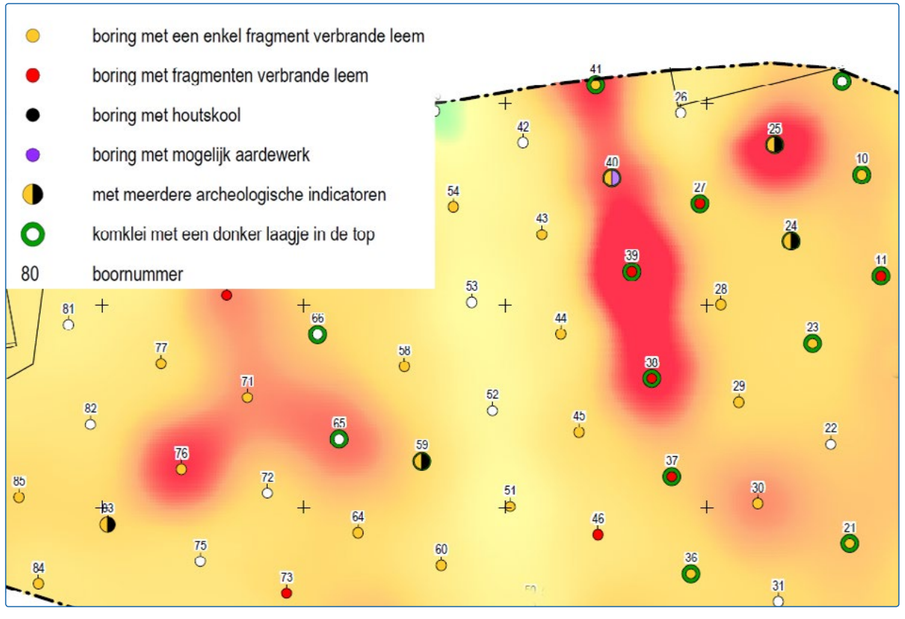
2011 Archeologisch waarderend veldonderzoek (Westplas)

Veldtechniek

Het waarderend veldonderzoek vond plaats in de zomermaanden van 2011.[215] Gebruik werd gemaakt van een mechanische Avegaarboor met een diameter van 15 cm. In zones waar een hoge verwachte dichtheid aan middeleeuwse bewoningsresten was toegekend werden om de 20 meter zichtlijnen uitgezet, waarna per lijn om de 5 meter een boring werd geplaatst. De maximale waarnemingsdiepte was 2,8 meter beneden NAP. Het opgeboorde kleimonster werd vervolgens verbrokkeld en versneden met een mes.[211] Naar de verwachte steentijdresten werd in een 10 bij 12,5 meter grid gezocht, waarbij het opgeboorde zand werd uitgezeefd over een zeef met een maaswijdte van drie millimeter. De boringen op het steentijdoppervlak zijn uitgevoerd tot een maximale diepte van 3,5 meter beneden NAP. De boring voor het onderzoek naar prehistorische vegetaties werd niet uitgevoerd. Het gronddepot was ten tijde van het veldwerk nog niet verwijderd van de geselecteerde locatie.

Middeleeuws cultuurland?

Uit het waarderende booronderzoek bleek dat de middeleeuwse kleilaag voornamelijk in het (zuid)westelijke en noordelijke deel goed bewaard was gebleven. Hier werd tussen 1,1 en 2,1 meter beneden NAP de donkere en doorwortelde bovenkant van de kleibodems aangetroffen, een aanwijzing voor geringe erosie. In de andere delen kwamen vooral verspoelde bodems voor, waarvan de top vermengd was geraakt met zeezand en -schelpen. Op deze locaties was geleidelijk aan de top van het laatmiddeleeuwse landschap afgespoeld. In driekwart van de boringen werden in de top van de middeleeuwse kleilaag sterk afgeronde spikkeltjes bouwpuin en verbrande klei aangetroffen. In het meest westelijke deel werden minieme fragmentjes aardewerk aangetroffen, waaronder een scherf van een steengoed kannetje uit de 16e of 17e eeuw. Vrijwel alle vondsten werden gedaan in de door overstromingswater verspoelde bodems. Hieruit, en uit de fragmentatie en afronding van de vondsten, werd geconcludeerd dat de resten het residu vormden van een wegspoelde nederzetting. Deze zou ergens ten westen van de Polder moeten hebben gelegen, op het Bergsche Veld.



Afb. 11i. Dikte van de komklei en archeologische vondsten [uit: 51].

Steentijdlandschap

Overal onder het kleidek werd een 0,5 tot 1,2 meter dikke veenlaag gevonden, met hout- en rietresten. Dieper werd de top van het duinzand aangetroffen. De twee mogelijke steentijdlocaties bleken de flanken van een buiten het plangebied gelegen groter duin. Rondom de aangeboorde flanken werd tamelijk grof zand aangetroffen, wat als verspoeld duinzand werd geïnterpreteerd. Onder dit verspoelde duinzand kwam grindrijk zand voor, vermoedelijk afgezet in een smeltwatergeultje. In het uiterste noorden had een beekje gestroomd.

Binnen het dichte boorgrid werden, met uitzondering van enkele spikkels houtskool in verspoeld duinzand, geen vondsten in de zandbodems aangetroffen. Indien er steentijdbewoning op de duinen was geweest, dan had dit zich waarschijnlijk buiten het gebied afgespeeld, op de hogere delen van het duin. Op basis van de bevindingen werd geconcludeerd dat er binnen de onderzoekslocaties geen waardevolle archeologische resten voorkwamen en dat een vervolg niet nodig was. Het advies werd aanvaard door het bevoegd gezag en het archeologisch vooronderzoek in de Overdiepse Polder werd in het najaar van 2011 beëindigd.

14 DIJKVERBETERING STEURGAT / LAND VAN ALTENA

Het Steurgat tussen Werkendam en Hank maakte ooit deel uit van het getijdenlandschap waartoe vroeger een groot deel van West-Nederland behoorde. Onder de getijde-afzettingen kwamen de resten van het Hollandveen voor waar vanaf de bronstijd door rivieren klei en zavel werd afgezet. Aan de veenvorming zelf kwam pas in de middeleeuwen een einde; enerzijds als gevolg van veenwinning en ontginning, anderzijds door overstromingen vanuit de Maas. Overstromingen aan het einde van de late middeleeuwen leidden tot het ontstaan van een zoetwatergetijdenlandschap en de vorming van het Merwededek. Door latere inpoldering is de slappe veenondergrond ingeklonken en zijn de dieper liggende beddingen van kreken en oude rivieren als lage ruggen in het landschap zichtbaar geworden.

2011 Bureauonderzoek en veldstudie

Landschap

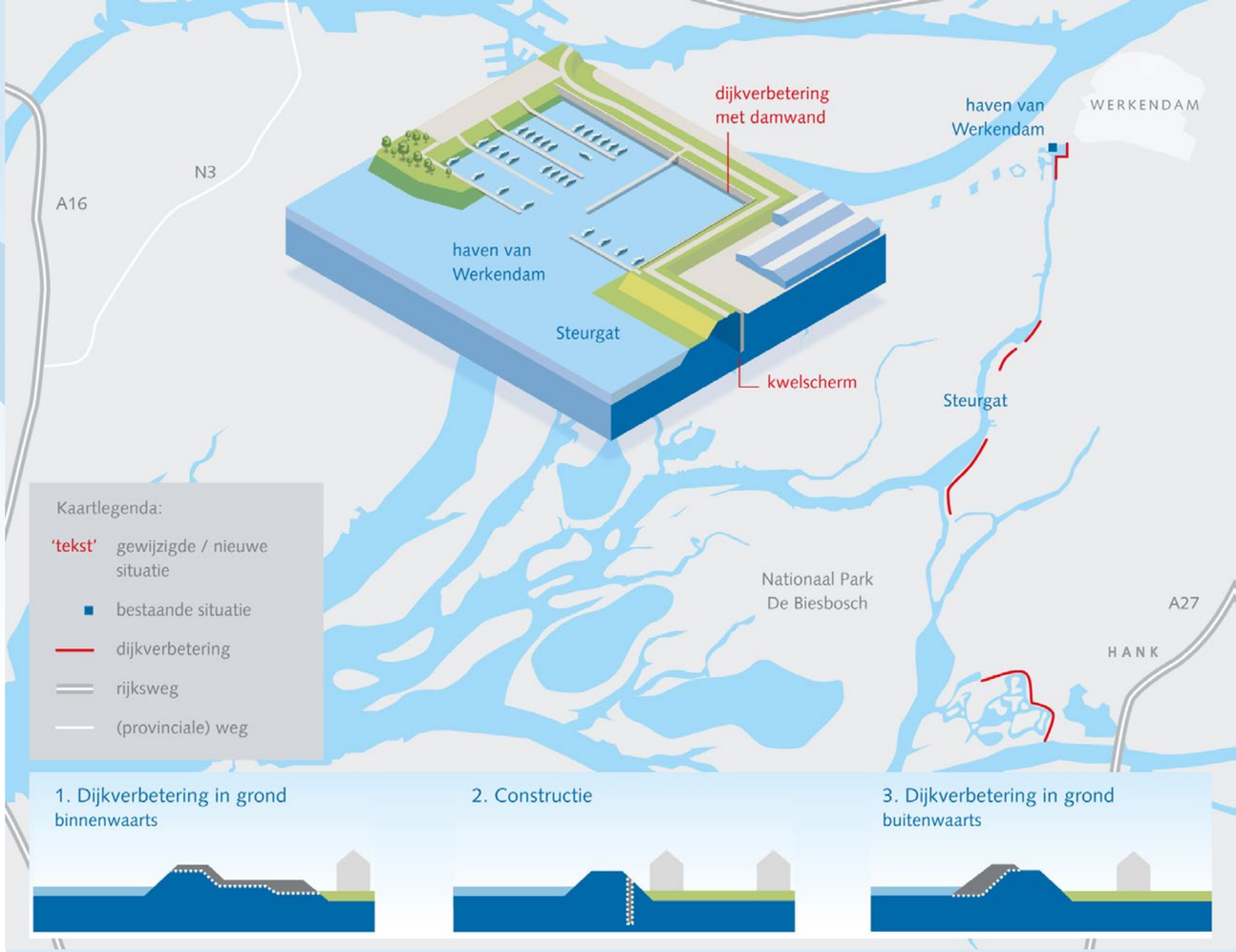
Het werkgebied zou een viertal oudere rivierstroomruggen doorsnijden; de Gorkum-Arkel-stroomrug, de Uitwijk-stroomrug, de Biesheuvel-Hamer-stroomrug en het Oude Maasje (**afb.** 14b).[115,202] De Gorkum-Arkel-stroomgordel was actief in de late midden steentijd en de nieuwe steentijd. De top van de rivierafzettingen bevond zich echter op een diepte van 3 tot 5 meter, dus buiten bereik van de geplande ingrepen. De Uitwijk-stroomgordel was vooral in de nieuwe steentijd actief. De stroomrug kruiste het maatregelgebied tweemaal en kwam voor op diepten tussen de 1,5 tot 3 meter. Alleen wanneer bij het aanleggen van de sloten tot twee meter diep werd afgegraven zouden eventuele archeologische resten bedreigd zijn. De Biesheuvel-Hamer-stroomgordel was actief gedurende de bronstijd en werd bewoond vanaf de midden bronstijd tot in de middeleeuwen. De afzettingen van deze rivier ter plaatse van het maatregelgebied kwamen op dezelfde diepte voor als de afzettingen van de Uitwijk-stroomgordel. Vanaf de midden-Romeinse tijd werd het 'Oude Maasje' de belangrijkste riviertak, tot haar afdamming in de 13e eeuw. Op de oeverwallen van het Oude Maasje hadden in de middeleeuwen en wellicht ook al in de ijzertijd, verschillende gehuchten gelegen. De afzettingen kwamen zeer ondiep in de ondergrond voor (binnen 0,5 meter) waardoor iedere bodemingreep verstorend zou zijn. Het oppervlaktereliëf zelf werd vooral bepaald door terreinvormen die samenhingen met het getijdenlandschap uit de nieuwe tijd, zoals vlakten van getij-afzettingen en lage kreekruggen. Zowel de kreekruggen als stroomruggen vormden in het verleden aantrekkelijke vestigingslocaties.

Vindplaatsen en vervolg

Over de bewoningsgeschiedenis van dit gebied waren slechts een schaarse hoeveelheid gegevens beschikbaar. Locaties waar in het verleden archeologische resten waren waargenomen leverden alleen vondsten op uit de late middeleeuwen en jonger. Oudere vindplaatsen – zo werd verondersteld – waren afdekt geraakt door klei en zand of weggespoeld. In de wijdere omgeving kwamen (mogelijk) de resten van een kloostercomplex voor, funderingsresten van een tijdens de Sint-Elisabethsvloeden weggespoelde woontoren en de resten van een kasteel. In de omgeving van het plangebied bevond zich in de middeleeuwen een aantal (later verdronken) dorpen, waarvan er twee op basis van archiefstukken konden worden gelokaliseerd: Almsteyn en Aernswaert (het huidige Hank). Op historische kadasterkaarten uit de periode 1811-1832 stonden op twee locaties boerderijen; de huidige Suzannahoeve en een klein gebouwtje (riethuisje?) op een zandplaat met de naam Pauluszand. Op dezelfde locatie staat nu een boerderij die rond 1850 gebouwd is. Op een kaart van rond 1900 stond in de toenmalige Nieuwe Polder ten westen van de Draepkilweg eveneens bebouwing. Verder kwam er een zogenaamd griendwerkershuisje aan de Jeppegatweg in polder Jannezand voor (**afb.** 14c). Een ander historisch object was het oude gemaaltje ten noorden van het gemaal Oostkil. Op basis van het bureauonderzoek werd gesteld dat alleen ter hoogte van de rivierstroomgordels en de gelokaliseerde boerenerven archeologische resten aanwezig konden zijn. Geadviseerd werd om ter hoogte van deze locaties de ligging van de fossiele rivierstroomruggen nader te karteren en om eventuele bodemverstoringen in kaart te brengen.

Veldverkenning

Bij het verkennende veldonderzoek werden de stroomgordels onderzocht door haaks op het zandlichaam om de 50 meter een handboring te plaatsen waarbij het opgeboorde sediment, door middel van het openbreken en snijden van de boorkernen, onderzocht werd op de aanwezigheid van archeologische vondsten. Over de Uitwijk-stroomgordel (2) werden twee boorraaien van in totaal 15 boringen geplaatst (**afb.** 14b). Drie profielwaarnemingen werden hier verricht ter hoogte van een mogelijk 'verdronken erf' maar dit leverde geen aanwijzingen op voor de aanwezigheid van bewaard gebleven resten. De top van de oude rivierafzettingen bevond zich inderdaad binnen twee meter onder het

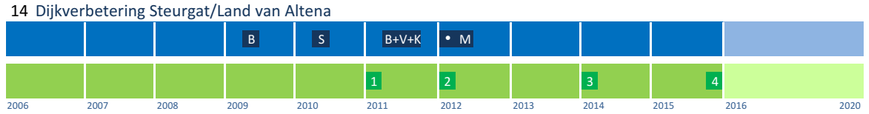


PROJECT IN HET KORT

Dijkvak Werkendam-Hank maakt deel uit van dijkring 24, gelegen langs de oostelijke oever van het Steurgat. Dit dijkvak heeft een lengte van circa 12,5 kilometer en werd aangewezen om te worden opgenomen in het Hoogwaterbeschermingsprogramma. Van dit traject voldeed ongeveer 9,5 kilometer niet aan de norm, zodat de waterkering moest worden versterkt. Om dit te bereiken is ervoor gekozen om zoveel mogelijk aan de binnenzijde (landkant) van de dijk extra grond aan te brengen. Wanneer dit niet haalbaar was - bijvoorbeeld door ruimtegebrek - werd buitenwaarts (rivierzijde) grond aangebracht, of werden alternatieve maatregelen toegepast. Voor de haven van Werkendam is gekozen voor een betonnen keermuur en een damwand in de dijk. Dit 'kwelscherm' versterkt de dijk zonder dat de buitenkant van de dijk verandert. De werkzaamheden bestonden verder uit het aanleggen/verplaatsen van sloten.

Het proces van archeologische monumentenzorg

In 2011 waren de voorgenomen ingrepen nog niet geheel bekend. In principe zou overal een binnenwaartse versterking en ophoging van de dijk plaatsvinden. Daar waar de dijk moest worden verbreed, zou de kwelgevoelige bovengrond ter plaatse van het nieuwe dijklichaam eerst worden afgegraven (voorlandverbetering). Nieuwe sloten zouden tot maximaal twee meter diep worden gegraven en tevens werd nog gezocht naar mogelijkheden voor rivierbedverruiming. Hiervoor was wel een bestemmingsplanwijziging noodzakelijk en in 2011 werd in dat kader een archeologische studie verricht en veldonderzoek gedaan.[115] Dit betrof een vervolg van een in 2009 verschenen bureauonderzoek voor de dijkringen 16 en 43.[216] Op basis van het bureauonderzoek werd gesteld dat alleen ter hoogte van rivierstroomgordels en historische boerenerven archeologische resten aanwezig konden zijn. Tijdens het verkennende booronderzoek is deze algemene verwachting getoetst en direct daarop is een opsporingsonderzoek uitgevoerd. Op een klein aantal verdachte locaties (veelal intacte delen van de oeverwallen en in geulvullingen) zijn tijdens de veldverkenning archeologische resten in de vorm van leembrokjes, verbrande klei en houtskool aangetroffen. Verder archeologisch vooronderzoek werd echter niet noodzakelijk geacht, omdat tijdens de karterende fase geen aanvullende aanwijzingen waren gevonden. In augustus 2011 gaf het bevoegd gezag de delen van het tracé die een lage verwachting kregen, tot 20 meter binnendijks vrij voor het aspect archeologie[323], uitgezonderd enkele voorbehouden zones.[324] Of hier wel of geen archeologisch vervolgonderzoek heeft plaatsgevonden, is onduidelijk gebleven.



maaiveld. Alleen ter hoogte van de zuidelijke tak werd een kenmerkende oever-op-beddingafzettingen van de Uitwijk-stroomgordel teruggevonden met rond één meter diepte een zwak houtskoolhoudend laagje. Beide takken waren ver na hun actieve fase afgedekt geraakt door getijdeafzettingen, waarbij waarschijnlijk de kleiige bovenkant van de noordelijke tak werd geërodeerd en de kleiige top van de zuidelijke tak afgespoeld raakte. Er werden verder geen eendui-

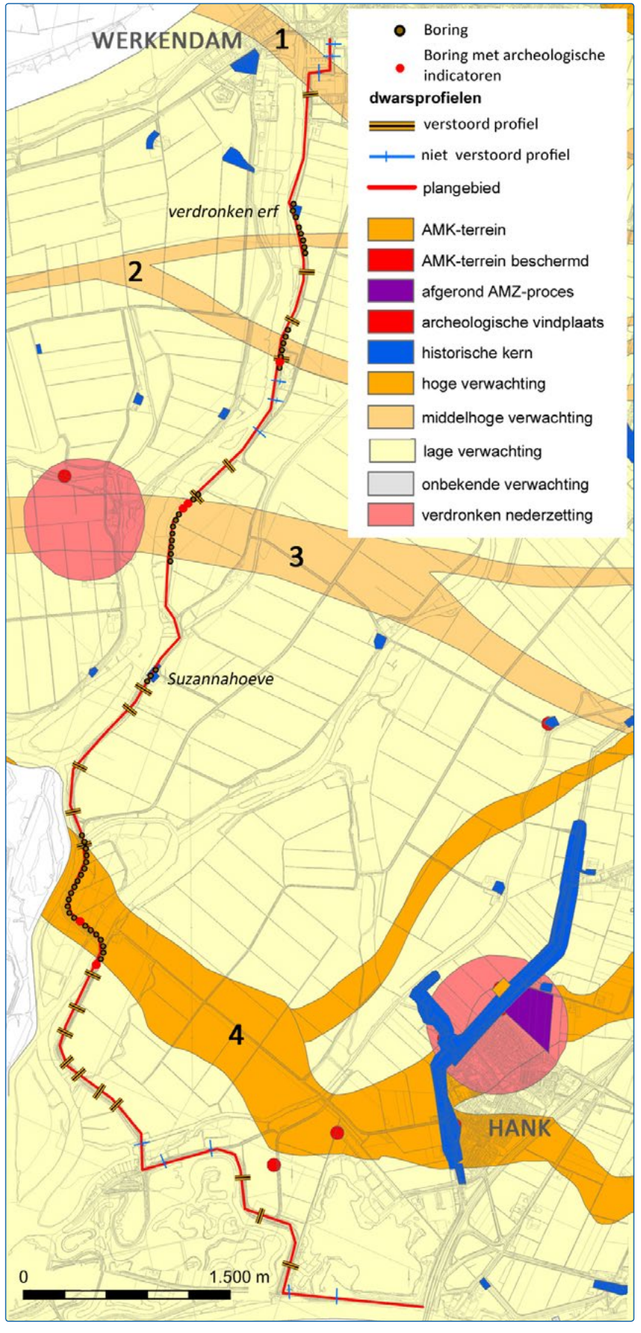
Afb. 14c. Griendwerkershuis aan de Jeppegatweg [uit: 176].

dige archeologische niveaus in het profiel herkend. Ter hoogte van de Biesheuvel-Hamer-stroomrug (3) werd overal vanaf 0 tot -0,2 meter beneden NAP rivierbeddingzand aangetroffen, afgedekt door getijdenafzettingen. In drie boringen werden de venige lagen van een verlande riviergeul herkend met in één boring op 1,5 meter diepte een duidelijk vegetatieniveau. In een aangrenzende boring werden in twee vondstlagen enkele (verbrande) leembrokjes aangetroffen. Tijdens het verkennende onderzoek ter hoogte van het Oude Maasje werd de bovenkant van de rivierafzettingen tussen 0,5 en 1,5 meter diep aangetroffen (rond NAP). Ook hier werd het rivierzand afgedekt door een pakket getijdenafzettingen. In twee boringen werden venige restgeulafzettingen van het Oude Maasje aangetroffen. In één boring werden tussen 0,5 en 1,2 meter diep verbrande brokjes klei in het profiel gevonden. In een nabijgelegen boring op de zuidelijke oever werden onder het overstromingsdek in een humeuze kleilaag (bodem?) eveneens verbrande klei waargenomen. Volgens de onderzoekers vormde dit echter geen directe aanwijzingen voor de aanwezigheid van een vindplaats maar wel een indicatie van mogelijk menselijk handelen. Het verschil daartussen werd echter niet duidelijk gemaakt.

Bij de boringen ter hoogte van de Suzannahoeve werden geen archeologische vondsten aangetroffen die wezen op een voorganger. In alle drie de boringen bleek het bodemprofiel tot meer dan 1,5 meter verstoord, waarbij één boring vroegtijdig moest worden gestaakt vanwege de aanwezigheid een ondoordringbare laag.

Karterend booronderzoek (opsporing)

Op basis van het verkennende booronderzoek werd geconcludeerd dat op de verwachte locaties inderdaad fossiele rivierstroomgordels in de ondergrond aanwezig waren. In een aantal boringen werden ook de bijbehorende oeverafzettingen waargenomen. De al toegekende hoge verwachte dichtheid aan archeologische resten werden dan ook gehandhaafd. Deze zones zijn daarna door middel van een karterend (hand)booronderzoek systematisch onderzocht op de mogelijke aanwezigheid van archeologische vindplaatsen. Bij dit opsporingsonderzoek is gewerkt in een verdicht boorgrid van 20 bij 25 meter en gebruik gemaakt van een 12 centimeter Edelmanboor en een drie centimeter steekguts.[211] In de zone van het mogelijk 'verdronken erf' werden zeven boringen gezet. In drie daarvan werd vanaf 1,3 meter diep een kreekbedding aangeboord met in de top van één boring een zwak ontwikkelde bodem. Ter hoogte van de noordelijke tak van de Uitwijk-stroomgordel (2) werden 21 boringen gezet, aangevuld met veertien karterende boringen in het dijkvak LA287 tot LA290. Alleen op de dieper gelegen randen van de noordelijke tak werden kleiige rivieroeverafzettingen aangeboord. In één boring werd hierin op een diepte van 1,5 meter een fossiele bodem herkend. Ook in de zuidelijke tak kwam een boring met een fossiele bodem voor vanaf 1,4 meter diep. Het centrale deel van de beide fossiele riviertakken bleek echter te zijn afgetopt door het overstromingswater. Van de Biesheuvel-Hamer-stroomrug (3) kon alleen het noordelijke deel aanvullend worden onderzocht. Hier werden acht boringen gezet met in alle boringen rond NAP beddingzand. Het deel met de restgeulafzettingen en de archeologische vondsten op 1,5 meter diepte kon niet worden onderzocht. Ook ter hoogte van de Suzannahoeve werden 14 karterende boringen extra geplaatst. In de bovengrond werd een ophogingslaag met puin, aardewerk en baksteen uit de 19e en 20e aangetroffen dat in verband werd gebracht met de huidige en voorgaande bewoning. De boerderij zelf dateerde uit 1850 en de schuur werd in 1899 gebouwd. In hoeverre het aangetroffen vondstmateriaal (en de diepere verstoringen) in verband kon worden gebracht met het al in de vroege 19e eeuw bestaande riethuisje, werd niet verder bediscussieerd. De onderzoekers concludeerden dat er geen duidelijke aanwijzingen voor oudere voorganger(s) waren gevonden, maar de afwezigheid daarvan kon ook niet met zekerheid worden vastgesteld.



Afb. 14b. Dwarsprofielen geprojecteerd op de gemeentelijke archeologische beleidskaart [uit: 115].

Van de stroomrug van het Oude Maasje werden alleen de noordelijke en de zuidelijke zones onderzocht. De zone met restgeulafzettingen en de zone met de verbrande brokjes klei in het profiel werden niet onderzocht. In het noordelijke deel zijn 11 boringen gezet met vanaf 0,15 tot 0,6 meter diep beddingzand. In het zuidelijke deel kwam het beddingzand op een diepte van 0,4 tot 0,6 meter voor.

Selectieadvies en selectiebesluit

Gedurende het karterende booronderzoek werden geen archeologische vondsten aangetroffen. Ook de boringen nabij de locaties waar tijdens het verkennend onderzoek leembrokjes en houtskool waren aangetroffen (veelal intacte delen van de oeverwallen en in geulvullingen) leverden geen materiaal op, zij het dat een belangrijk aantal locaties niet goed kon worden onderzocht. Toch werd geadviseerd om al deze door middel van karterend booronderzoek onderzochte zones vrij te geven. Verder archeologisch vooronderzoek werd niet noodzakelijk geacht, omdat tijdens de karterende fase geen aanvullende aanwijzingen waren gevonden. De kans op archeologische vindplaatsen in deze zones werd, aldus de onderzoekers, klein geacht. Alleen voor de zuidelijke tak van de Uitwijkstroomgordel kon dit niet worden vastgesteld. Vrijgave was hier vooralsnog niet aan de orde. De ingrepen - de aanleiding voor het onderzoek – waren hier echter komen te vervallen. Ook ter plaatse van de Suzannehoeve kon niet worden uitgesloten dat resten van een of meer voorgangers nog in de ondergrond aanwezig waren. De dijk zou hier echter over een 3 tot 5 meter breed deel binnendijks worden verbreed en geadviseerd werd deze deellocatie tot een diepte van 50 centimeter vrij te geven en alleen bij diepere verstoringen aanvullend archeologisch (gravend) onderzoek te verrichten.

In overleg met de opdrachtgever werden tijdens het verkennende onderzoek ook enkele delen langs de dijk onderzocht waar op dat moment nog geen concrete plannen voor waren. Geadviseerd werd om bij aanvullende planvorming alleen die delen met een hoge verwachte dichtheid aan archeologische resten te onderzoeken die door bodemingrepen verstoord dreigden te worden. In augustus 2011 werd door de regioarcheologe van de Regio West-Brabant een advies selectiebesluit opgesteld met betrekking tot het archeologisch vooronderzoek.[323] Het besluit was conform het advies uit het vooronderzoek.[115] De delen van het tracé die op basis van het onderzoek een lage verwachting kregen werden tot 20 meter binnendijks vrijgegeven voor het aspect archeologie, met uitzondering van de voorbehouden zones.[324] Het is onduidelijk gebleven of hier wel of geen archeologisch vervolgonderzoek heeft plaatsgevonden.

2012 MER Dijkversterking Steurgat/ Bergsche Maas

In mei 2012 was de MER Dijkversterking Steurgat/ Bergsche Maas gereed.[176] In de effectbeoordeling werd gesteld dat de benodigde graafwerkzaamheden archeologische waarden in de grond zeker zouden aantasten. Voor alle drie de alternatieven werd een licht negatief effect verwacht. In de stroken met hoge archeologische verwachtingswaarden en bij de historische erven werd nader onderzoek naar archeologische waarden noodzakelijk geacht, en afhankelijk gesteld van de exacte diepte en oppervlakte van de bodemingrepen. Omdat de gronden waar de dijkversterking plaats moest vinden al waren onderzocht en vrijgegeven[176], werd in de samenvatting van de MER gesteld dat de beoogde werkzaamheden voor de dijkversterking geen negatieve effecten voor het archeologisch bodemarchief zouden hebben. De dijkversterking zou wel effect hebben op het griendwerkershuis, omdat dit in alle alternatieven moest worden verplaatst door sloop en herbouw. Ook zou er via zetting en horizontale werking in de bodem een risico op schade aan het landarbeidershuisje bij de Suzannahoeve kunnen ontstaan, wat diende te worden gemonitord en zo nodig worden gemitigeerd. Het oude gemaaltje bij de Oostkil zou behouden blijven.

18 BERGING OP HET VOLKERAK / ZOOMMEER

Het Krammer-Volkerak en Zoommeer is het derde grootste zoetwaterbekken van Nederland. Deze zijn in het kader van de Deltawerken ontstaan nadat tussen 1957 en 1969 een dam en verschillende sluizen in het Volkerak werden aangelegd waardoor het Hollands Diep werd afgesloten. Daarna, tot 1987, was het Krammer-Volkerak een getijdengebied dat in open verbinding stond met de Oosterschelde. Met de aanleg van de Oesterdam in 1986 en de Philipsdam in 1987 ontstond het Volkerak-Zoommeer en kwamen de lagere delen voorgoed onder water te staan. Het Volkerak-Zoommeergebied kent een lange geschiedenis van landaanwinning en landverlies, landbouw, scheepvaart en landsverdediging.

2010 en 2011 Gebiedsbeschrijvingen

Landschapsvorming

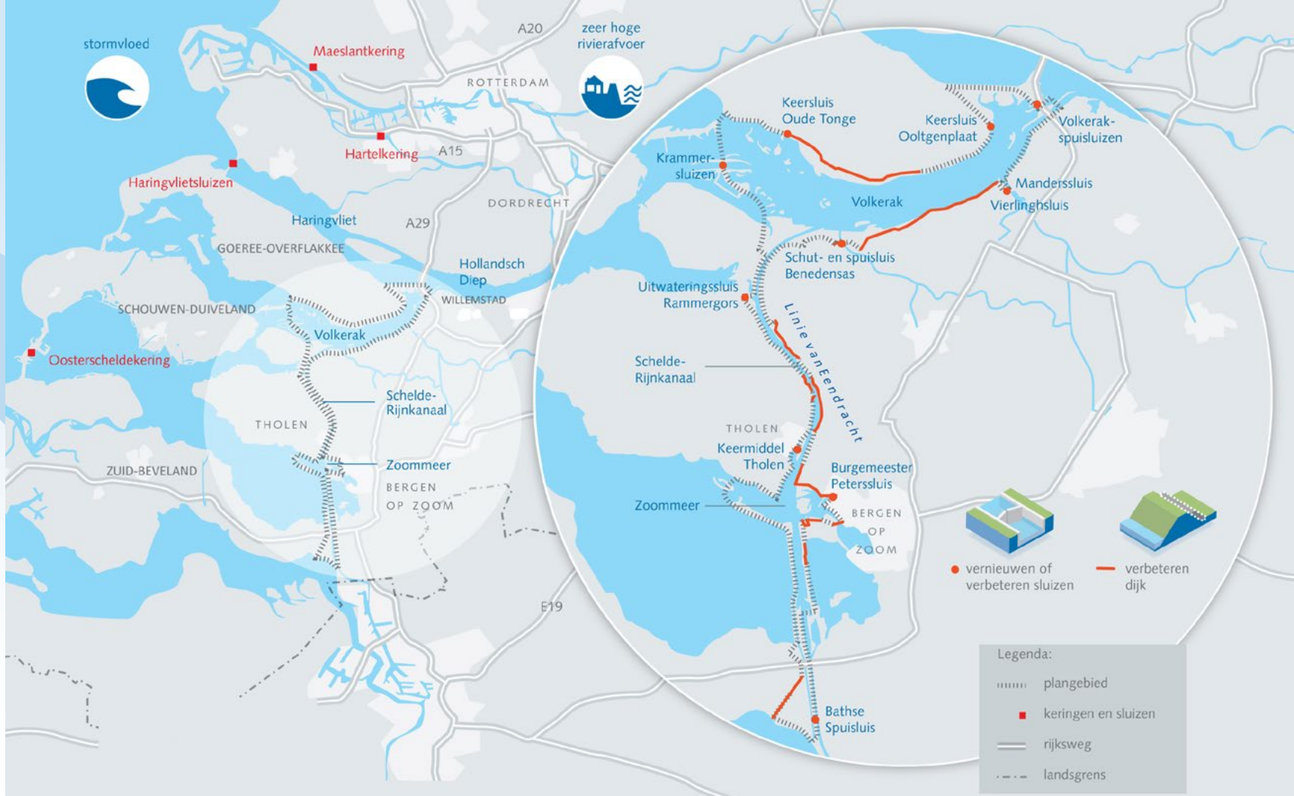
Tijdens de overgang van de laatste ijstijd naar het huidige Holoceen was de zeespiegel 45 meter lager dan het huidige zeeniveau. Dat veranderde met het snel afsmelten met het landijs en een wereldwijde snelle zeespiegelstijging. Het laagste deel van Zeeland, waar de zee het eerste binnendrong, lag in het westelijk deel van het huidige Schouwen.[56,296] 8700 jaar geleden was dit deel van noordwest Zeeland al door de zee overstroomd en ontstond een getijdengebied met bewoonbare strandwallen en een brakwater lagune. Landinwaarts van de lagune kwam een groot kustveengebied voor. Met het verder stijgen van de zeespiegel schoven de verschillende kustlandschappen landinwaarts op en 7500 jaar geleden was meer dan de helft van het Zeeuwse grondgebied veranderd in een getijden- of veengebied.

Ontginning en overstroming

In de late nieuwe steentijd, 5100 jaar geleden, bereikte de verschillende kustlandschappen hun grootste verbreiding en begon het getijdengebied geleidelijk dicht te slibben. Bewoning kwam toen voornamelijk voor in het strandwallengebied en op de hogere schorren, maar artefacten in het veen vormen het bewijs dat ook in het veenmoeras werd gezocht naar voedsel en bruikbare grondstoffen. Na 4500 jaar geleden, op de overgang naar de bronstijd, veranderde het gebied door de almaar voortdurende grondwaterspiegelstijging in één groot veenmoeras en hadden de bewoners zich teruggetrokken op de hogere randen en de strandwallen. Pas vele eeuwen later, in de eeuwen voor onze jaartelling, vestigden mensen zich weer voorzichtig in het noordwesten van Walcheren en langs de Scheldeloop op Tholen. De zeegaten tussen de strandwallen waren dichtgeslibd en stormvloeden konden niet meer in het achterland doordringen. Het zou tot de midden-Romeinse tijd duren eer de bewoners weer op grote schaal terugkeerden naar het Zeeuwse kustgebied en dan vooral naar het veengebied wat in de Romeinse tijd op grote schaal werd ontwaterd, zoals op Walcheren is vastgesteld. Door ontwatering, oxidatie en afgraven van veen daalde het bodemoppervlak echter snel waardoor de zee wederom vat kreeg op het veengebied. Geulen sneden zich in en ruimden delen van het veen op en verbeterden op hun beurt weer de natuurlijke afwatering van het restveen waardoor ook daar bodemdaling ging optreden. In de 4e eeuw zette dit zichzelf versterkende proces van verdrinking van het veen definitief door en 50 tot 100 jaar later was het grootste deel van Zeeland opnieuw veranderd in een getijdengebied. Archeologische resten uit die tijd worden dan ook nauwelijks gevonden. Maar niet alleen ontbreken ze in de verdronken veengebieden, ook het strandwallen- en duingebied raakte ontvolkt. Waarschijnlijk is de ontvolking daarom mede het gevolg van de onstabiele politieke situatie toen het Romeinse Rijk in de 5e eeuw uiteen begon te vallen.

Kolonisatie en catastrofe

Na eeuwen van overstroming raakten de schorren hoog opgeslibd en aangejaagd door de economische opbloei van Vlaanderen ontstond hier in de 10e eeuw een ware kolonisatiegolf. In de 11e eeuw kwam het gebied af en toe weer onder water te staan en gingen de bewoners op kleine terpjes wonen. Sommige daarvan werden in de eeuwen daarna door lokale landheren omgebouwd tot hoge, ronde aarden heuvels met houten verdedigingswerken, ‘vliedbergen’ genoemd. In dezelfde periode ontstonden ook de eerste lage dijkjes. Dijkaanleg werd georganiseerd (en betaald) door Vlaamse kloosters en in ongeveer 100 jaar was het grootste deel van de schorren bedijkt. Tegelijkertijd vond er op grote schaal veenwinning plaats voor brandstof en voor de bereiding van zout. Dit had tot gevolg dat het veenmoeras geheel uit het kustlandschap verdween. Bedijking van het schorrengebied zorgde voor minder waterberging en tijdens storm kwam het stormvloedniveau tegen de dijken steeds hoger te liggen. Het



Maatregelen

Alleen op enkele specifieke locaties op de overgang van land naar water zouden bodemverstorende werkzaamheden gaan plaatsvinden. Het ging om het aanpassen van kunstwerken (sluizen, gemalen) en het verstevigen van zwakke dijken. Nabij de sluizen zou de waterbodem over een lengte van tientallen meters 1,5 meter worden verdiept. In de haven van Tholen zou een dam met daarin een keersluis worden gerealiseerd. De versteviging van zwakke dijken zou grotendeels buitendijks plaatsvinden. Waar de dijken aan de landzijde versterkt werden, moesten de 2 tot 2,5 meter diepe teensloten verder landinwaarts worden gegraven. Door de werkzaamheden binnendijks zou een stook van 50 meter uit de hartlijn van de huidige dijken worden verstoord.

PROJECT IN HET KORT

Bij dreigende stormvloed sluiten de Maeslantkering en Hartelkering in de Nieuwe Waterweg. Deze twee waterkeringen beschermen samen met de achterliggende dijken ongeveer 1,5 miljoen mensen in Rotterdam, Dordrecht en het omliggende gebied tegen stormvloeden van de Noordzee. Bij dreigende stormvloed worden echter ook de Haringvlietsluizen gesloten. En wanneer tijdens stormvloed gelijktijdig ook de rivierafvoeren zeer hoog zijn, kan het waterpeil in het Hollands Diep en Haringvliet tot een gevaarlijk niveau stijgen.[327] Een uitzonderlijke combinatie, maar door het rivierwater tijdelijk te bergen in het Volkerak-Zoommeer, wordt de waterstand op het Haringvliet voldoende verlaagd (**afb.** 18a).

Het proces van archeologische monumentenzorg

In opdracht van Rijkswaterstaat is in 2011 een onderzoek gepubliceerd naar de effecten van de waterberging en de technische maatregelen op (mogelijk) aanwezige archeologische waarden in het Volkerak-Zoommeer gebied en de directe omgeving.[296] Deze studie was een vervolg op een eerdere planstudie uit 2010[56] die ter voorbereiding op de in november 2011 verschenen MER[172] was geschreven en waarin ook een effectbeschrijving was opgenomen. Beide rapporten stelden dat de extra waterberging en de technische maatregelen nauwelijks effect zouden hebben op de bekende archeologische waarden in het gebied, op enkele knelpunten na. Vandaar de aanbeveling om alleen aanvullend archeologisch onderzoek naar de knelpunten uit te voeren en om alleen in zones met zowel een hoge verwachting als geplande grondroerende werkzaamheden, een opsporingsonderzoek op te starten. In november 2011 was de MER klaar.[172] Het effect van de extra waterberging op archeologie was volgens de MER verwaarloosbaar. Ook bij de aanpassingen aan dijken, dammen, kunstwerken en binnendijkse objecten waren volgens de MER geen archeologische waarden in het geding. Alleen binnen het traject ten noorden van Tholen diende ter voorbereiding van de werkzaamheden archeologische resten te worden opgespoord. Waterschap Brabantse Delta en Waterschap Scheldestromen meldden begin 2016 echter dat er na de MER uit 2011 géén archeologisch onderzoek meer is geweest.

achter de dijken liggende gebied was door kunstmatige ontwatering en veenontginningen echter sterk gedaald. In tijden dat de dijken onvoldoende werden onderhouden waren de gevolgen van een doorbraak dan ook catastrofaal. Het opgestuwde water stortte zich dan met grote kracht in de laaggelegen polders en de inbraakgeulen bleken nauwelijks te dichten waardoor het getijdewater elke cyclus met kracht de voormalige polder binnenstroomde. Deze moesten vele tientallen jaren en soms zelfs eeuwen worden opgegeven. Veel catastrofale overstromingen vonden plaats in de 14e, 15e en 16e eeuw. Zo is het Verdronken Land van Zuid-Beveland grotendeels ontstaan door de vloeden van 1530 (Sint-Felixvloed) en 1532. Ondanks de vele overstromingen trad er in Zeeland geen netto landverlies op. Schorgebieden die hoog waren opgeslibd, werden steeds weer aan het land toegevoegd wat het verlies aan 'goede grond' goeddeels compenseerde.

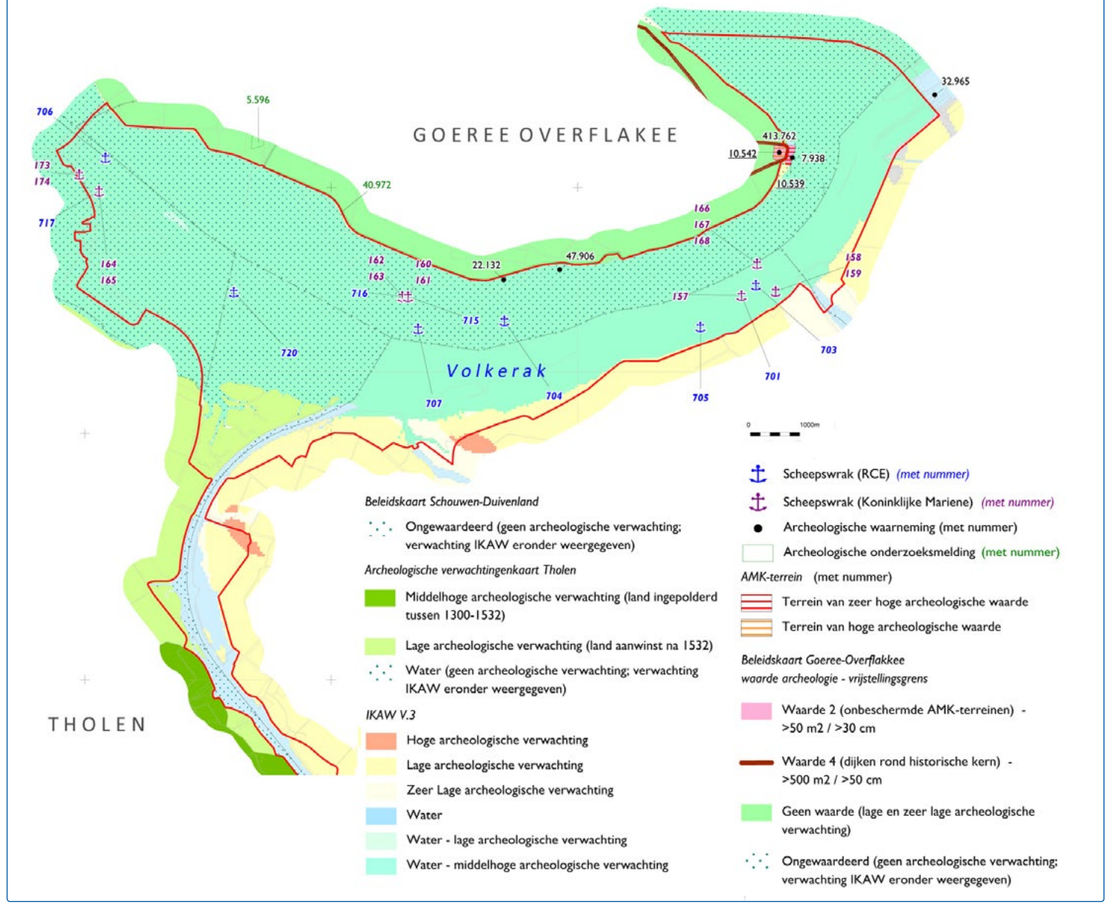
Afb. 18c. Kaart 'Zelandicarum Insularum Exactissima et Nova Descriptio' van Jacob van Deventer, uitgegeven door Ortelius in 1580. Aangegeven zijn ook enkele plaatsnamen [uit: 296].

Archeologie

Verdronken nederzettingslandschap

Ten oosten van Ooltgensplaat kwamen de resten van het gelijknamige verdronken dorp voor. Deze konden tussen 1979 en 1987 (tot het sluiten van de Philipsdam) tijdens eb worden onderzocht, waarbij complete huizen en houten kuipen voor zoutwinning uit de periode vanaf de 12e eeuw tot de Sint-Elisabethsvloeden werden aangetroffen waarna het dorp werd verlaten. Langs de noordoever van het Volkerak lagen historische dijken rondom de historische kern en het Fort Prins Frederik en langs de zuidoever waren met name de ondiep gelegen pleistocene duinen te De Heen en Nieuw-Vossemeer interessant, met in potentie archeologische resten vanaf de prehistorie tot en met de middeleeuwen. Aan de oost- en westoever van het Schelde-Rijnkanaal was alleen een hoge verwachting toegekend aan die gebieden die al vóór 1300 uit land bestonden (**afb.** 18b). De middelhoge verwachting betrof gebieden die tussen 1300 en 1532 werden ingepolderd. Hierin konden resten voorkomen van nederzettingen, versterkingen, dijken en van verdronken dorpen en steden. De lage verwachting betrof de landaanwinst van na 1532 met mogelijke resten uit de nieuwe tijd. Daarnaast konden hier alsnog verdronken dorpen uit de middeleeuwen worden aangetroffen en scheepsarcheologische resten van vóór de inpoldering. Omdat van veel verdronken dorpen geen archeologische waarnemingen bekend waren, maar alleen indirecte bronnen zoals historische kaarten, was de precieze locatie van deze dorpen onzeker (**afb.** 18c).

Langs de oostoever van het Schelde-Rijnkanaal moesten de locaties van het verdronken dorpen Boudewijnspolre gezocht worden alsmede de versterkingen uit de Linie van de Eendracht (Zuidschans of Waterschans, Noordschans, zie later). Het dorp Boudewijnspolre was gesticht in 1255 en verdronk tijdens een storm in 1585. Het dorp stond op verschillende historische kaarten afgebeeld en het merendeel lag in de in 1693 bedijkte Auvergnepolder ten westen van Halsteren. Ook in het Verdronken Land van Zuid-Beveland (ontstaan tussen 1530 en 1532) lagen verschillende verdronken dorpen, zoals Assemansbroek, Kreke, Steelvliet, Everswaard, Agger, 'Oud'-Bath en Hinkelenoord, alsmede de tol van Iersekeroord. Ook lag hier Zeelands enige verdronken stad Reimerswaal (**afb.** 18d). Na verschillende overstromingen tussen 1551 en 1563 te hebben moeten verduren, werd de stad in 1573 platgebrand door de Geuzen en aan het begin van de 18e eeuw verdwenen de ruines van de stad voorgoed in de golven. Van Schakerloo op het eiland Tholen naar de stad Reimerswaal was in de late middeleeuwen een veer in de vaart die tot in 1561 in gebruik geweest. In 1971 en 1972 werden enkele verkenningsduiken uitgevoerd naar mogelijke



Afb. 18b. Archeologische waarden- en verwachtingskaarten voor de diverse gemeenten [uit: 296].

Afb. 18d. Stadsplattegrond van Reimerswaal uit 1560 door Jacob van Deventer [uit: 296].

Afb. 18h. Het mannetje van Willemstad [foto: Rijksmuseum voor Oudheden, Leiden].

restanten van de aanlegsteiger maar deze werd niet gevonden. In de haven van de Molenplaat werden in 1969 funderingsresten van de kerktoren van het verdronken dorp Assemansbroek aangetroffen en er zijn vele resten teruggevonden van Reimerswaal. De dorpen Bath, Agger en Hinkelenoord bleven op een afzonderlijk eiland bestaan tot 1552, toen de Sint-Pontiaansvloed ze voorgoed onder water deed verdwijnen. In 1570 verdronk het dorp Hildernisse, dat gelegen was ter hoogte van het huidige Markiezaatsmeer. Ten zuiden hiervan lag het Klooster Emmaus dat in 1552 na een overstroming werd opgegeven.

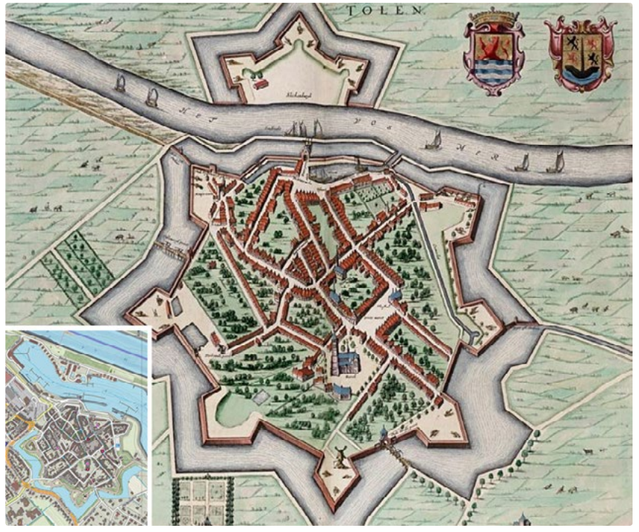
Afb. 18e. Uitsnede uit de 'Carte Van de Rivier Eendragt, Met de daer Omleggende Polders, en de Doorsnijdingen Tot het Formeren Van de Inondatie, Mitsgaders de Forten en Batterijen Gemaakt tot haere Defensie Alles soo als het geweest is in de Jaeren 1747 en 1748'. Hierop zijn onder andere het Fort Oranje, het Fort Maurits en het Fort Zeeland afgebeeld [uit: 296].

Prehistorie

Naast een grote hoeveelheid nederzettingsresten uit de latere middeleeuwen waren er ook enkele opvallend oudere resten van bewoners in het maatregelgebied bekend. Hieronder waren een munt en resten van pleisterwerk uit de Romeinse tijd en resten van een boerderij die in de 4e of 3e eeuw voor Christus nabij Schakerloo op het veen had gestaan. Bij een iets westelijker gelegen opgraving was eveneens een op het veen gebouwde boerenwoning teruggevonden uit de Romeinse tijd. De meest bijzondere vondst uit het gebied was echter wel het 'Mannetje van Willemstad' (**afb.** 18h). Dit eikenhouten beeldje werd door werklui in een veenlaag gevonden tijdens de Deltawerken en stelt een menselijke figuur voor waarvan het hoofd goed herkenbaar is. Stuifmeelonderzoek van de veenresten en een koolstofonderzoek aan het hout hebben uitgewezen dat het beeldje uit het allerlaatste deel van de midden steentijd stamt (7300 jaar geleden). Er waren en zijn slechts enkele van dit soort beeldjes gevonden in Europa, omdat organisch materiaal als hout meestal snel vergaat. Het vormt een van de iconen van de Nederlandse archeologie en wordt bewaard in het Rijksmuseum voor Oudheden te Leiden.

Fortificaties

In het verleden was de Zeeuwse delta vaak het toneel van oorlog. Aan het begin van de Tachtigjarige Oorlog (1568-1648) werd op last van de Spanjaarden een groot aantal versterkingen opgeworpen, zoals het Fort Venusdam ergens tegenover Reimerswaal en de schans en het nog bestaande Fort Prins Frederik (uit 1571) ten oosten van het verdronken dorp Ooltgensplaat. Toen in de loop van 1583 een aanval op Zeeland dreigde, werden een aantal polders op de lijn Bergen op Zoom-Halsteren-Steenbergen onder water gezet en werden door Zeeuwse troepen in de ondergelopen polders enkele versterkingen aangelegd. Tussen 1588 en 1596 werd deze 'Linie van de Eendracht' (**afb.** 18a) versterkt met meerdere veldschansen waarvan een aantal rond 1615 werden vervangen door forten (**afb.** 18e). Ook de steden Willemstad, Tholen, Steenbergen en Bergen op Zoom kregen een militaire functie en werden in de 16e en 17e eeuw ingericht als vestingstad (**afb.** 18f).[56,326] Na de aanleg van de Westbrabantse Waterlinie in 1628-1629[56] (**afb.** 18g) werd het belang van de Linie van Eendracht kleiner en raakte deze in verval. Gedurende het Beleg van Bergen op Zoom in 1747 werd de Linie weer op sterkte gebracht door op een aantal plaatsen nieuwe versterkingen aan te leggen en te versterken, zoal het in 1744/1745 gebouwde Fort Suikerbrood. Waarschijnlijk rond 1786/1787, na de Vierde Engels-Nederlandse Oorlog en in de hoogtijdagen van de strijd tussen de Patriotten en de Orangisten, werd ten noorden van het dorp Bath op Zuid-Beveland nog het Fort Bath gebouwd. Alleen de omtrek van dit Fort is nog terug te vinden; bebouwing, aarden wallen en de grachten zijn verdwenen. Niet ver van fort zijn de resten van een uit 1773 daterende vluchtplaats (voor hoogwater) voor de schaapskudde bekend ('stelberg'). De laatste keer dat de Linie van de Eendracht in staat van paraatheid gebracht werd, was in 1794 voorafgaand aan de inval van de Franse troepen. De meeste resten van deze linie verdwenen bij de aanleg van de Schelde-Rijnverbinding. In 1994 werden echter delen waargenomen van het Fort Suikerbrood evenals van de tussen 1584 en 1588 aangelegd redoute Mollegat. Forten die raakten aan het studiegebied waren verder de nog bestaand forten Prins Frederik bij Ooltgensplaat, Fort Sabina bij Dintelmond, Fort De Waterschans bij Bergen op Zoom en Fort Hendricus bij Steenbergen. Alle vier de forten waren beschermd als rijksmonument.



Afb. 18f. Kaart van de vesting Tholen zoals die er in 1649 uit zag. Inzet: huidige topgrafie [bron: Scheepvaartmuseum Amsterdam].

Maritieme archeologie

Resten die betrekking hadden op het maritieme verleden van het maatregelgebied waren spaarzaam. In 1972 was een 18e eeuws scheepswrak met kanon aangetroffen in het voormalige slikkengebied bij Bath. Verder waren er scheepsresten bekend op de slikken van het Volkerak ten zuiden van Achthuizen. Bij de Dienst der Hydrografie van de Koninklijke Marine en bij Rijkswaterstaat Directie Zeeland waren daarnaast tien andere wraklocaties en één mogelijke wraklocatie bekend. Onder de wraklocaties waren die van de aak De Vrouw Neeltje (gezonken 1901), De Vier Gebroeders (gezonken 1907), de Nooit Gedacht (gezonken 1908), De Twee Gebroeders (gezonken 1910) en de kustvaarder Vuurbaak die in 1969 verging.

2010-2011 Vervolgadviezen

2010 Deelrapport landschap, cultuurhistorie en archeologie

Bij de effectbeschrijving in het (MER) deelrapport uit 2010[56] werd gesteld dat de extra waterberging geen negatieve effecten zou hebben op bestaande cultuurhistorische resten. Het merendeel van de historische elementen lag binnendijks en ook de historische sluizen en dijkwerken (**afb.** 18i) zouden hierdoor niet worden bedreigd. Het effect van extra waterberging op de archeologische resten in het gebied zou vooral buitendijks spelen. Op het monumentale (verdronken) dorp Ooltemsplaat na werden er geen archeologische monumenten of andere waardevolle resten bedreigd. Het effect op het monument zou zijn dat deze tijdens de waterberging onder water kwam te staan en wanneer

Afb. 18i. Een muraltmuur [uit: 172].

Afb. 18g. Cultuurhistorie [uit: 56].

ze weer droogviel konden de archeologische resten onherstelbaar worden aangetast. Extra waterberging kon op dezelfde manier ook schade toebrengen aan de categorie niet-bekende archeologische resten. Extra waterberging zou echter slechts een keer in de vijf eeuwen plaatsvinden zodat het negatieve effect beperkt zou zijn. Toch werd aanbevolen om de negatieve effecten van waterberging en droogvallen op de resten van het verdronken dorp nader te onderzoeken. Met betrekking tot de technische maatregelen werd gemeld dat alleen Fort Sabina (te) dicht tegen een te verbreden dijktraject aan lag en ook de West Brabantse Waterlinie raakte aan een traject waar de dijken buitendijks moest worden verbreed. De technische maatregelen zouden verder nauwelijks effect hebben op de bekende archeologische waarden in het gebied, op één knelpunt na: ten noorden van Bergen op Zoom kwam een archeologisch monument voor dicht tegen een te verbreden dijk aan. Het toenmalige inzicht in de dijkversterkingsmaatregelen en aanpassingen van de kunstwerken waren echter ontoereikend om meer specifiek over deze effecten te kunnen oordelen. Daarom werd aanbevolen om binnen zones waar technische maatregelen nodig waren aanvullend archeologisch onderzoek te verrichten.

2011 Archeologisch bureauonderzoek en ruimtelijk advies

In het vervolgonderzoek uit 2011 werd eveneens gesteld dat een optimale conservering van buitendijks gelegen archeologische resten het meest gebaat zou zijn bij stabiele omstandigheden.[296] De frequentie van waterberging zou echter dusdanig laag zou zijn (eens in de zoveel eeuwen) dat de verondersteld impact laag werd verondersteld. Echter, ter voorbereiding op een eventuele waterberging (het voorspuien) zou het waterpeil in het Volkerak-Zoommeer veel frequenter verlaagd worden (eens in de 70 jaar). Dit had dan uiteraard grotere nadelige gevolgen voor de conservering. Geadviseerd werd dan ook om de bekende locaties van wrakken, verdronken dorpen en geïnundeerde Forten en schansen in het veld te inspecteren zodat een analyse kan worden gemaakt welke locaties door het voorspuien worden bedreigd. Voor enkele van de (toentertijd geplande) 43 kunstwerken gold dat zij in archeologische gevoelig gebieden lagen. Zo lagen 'kunstwerken1-3' in de nabijheid van de locatie waar het 'mannetje van Willemstad' was gevonden. Verder waren er kunstwerken gepland direct ter hoogte van het verdronken dorp Ooltemsplaat en Fort Prins Frederik (beide archeologische monumenten), de Waterschans, de voormalige Noordschans, het Fort Tweedijk en nabij redoute Mollegat. De meeste dijkversterkingsmaatregelen lagen in gebieden met een lage tot zeer lage archeologische verwachting en hier werd geen vervolgonderzoek noodzakelijk geacht. Alleen ter hoogte van de voormalige forten Driesluizen en Zeeland gold een hogere verwachting. Verplaatsen van de teensloot en het ophogen van het maaiveld vormde hier mogelijk wel een bedreiging voor archeologische resten in de bodem. Na overleg over de eventuele impact van de werkzaamheden zou hier, indien men daartoe besloot, eerst een opsporingsonderzoek moeten plaats vinden.

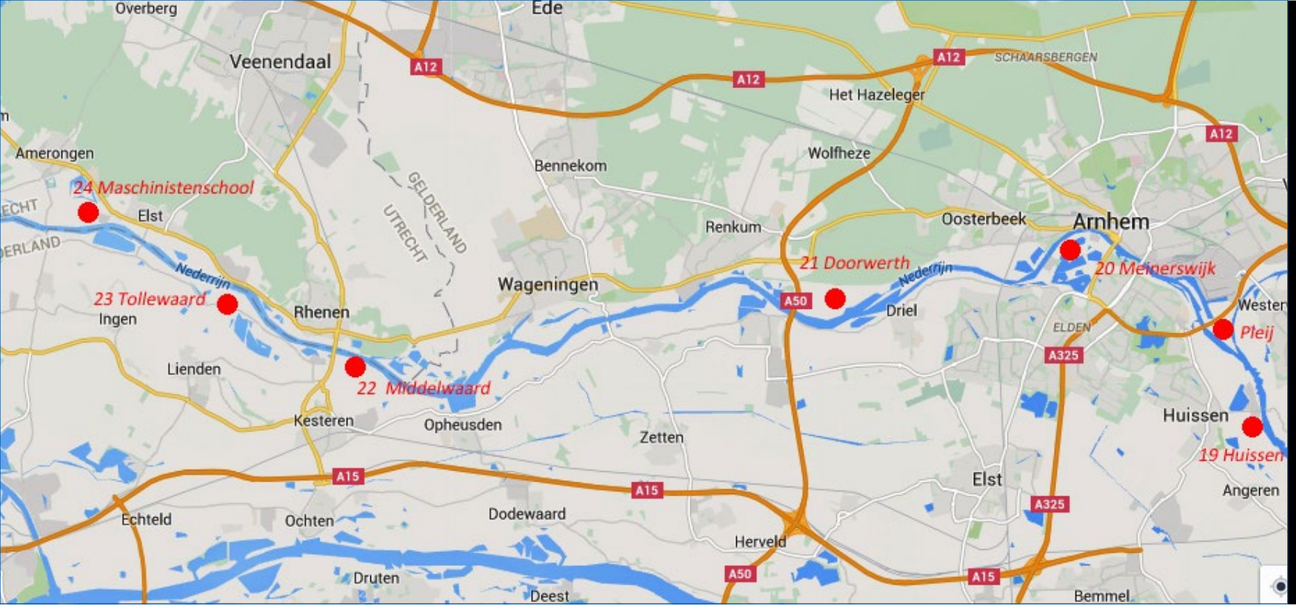
2011 MER Waterberging Volkerrak-Zoommeer

In november werd de MER Waterberging Volkerrak-Zoommeer gepubliceerd.[172] Het effect van de drie alternatieven op archeologie werd zeer klein tot verwaarloosbaar geacht maar neutraal tot beperkt negatief beoordeeld. Waterberging en het voorspuien zou ook in deze MER van invloed zijn op de kwaliteit van archeologische resten. Onder normale omstandigheden lagen deze droog, en door het onderlopen en weer droogvallen van het gebied zouden reductie- en oxidatieprocessen op gaan treden. De effecten waren naar verwachting echter nihil, omdat ook vóór de afsluiting van het Volkerak-Zoommeer de buitendijkse gebieden dagelijks onder water liepen en weer droogvielen. Alleen met betrekking tot de zichtbaarheid kon een negatief effect niet worden uitgesloten. Ook bij de aanpassingen aan dijken, dammen, kunstwerken en buitendijkse objecten waren volgens de MER geen archeologische monumenten in het geding. Alleen het traject ten noorden van Tholen, waar aan de binnenzijde van de dijk een berm werd aangelegd en plaatselijk de sloot moest worden verlegd, had een middelhoge archeologische verwachtingswaarde. Bij de voorbereiding van de uitvoering van de werkzaamheden zou dus vooraf moeten worden bepaald of, en waar, archeologische resten in de bodem voorkwamen. Waterschap Brabantse Delta en Waterschap Scheldestromen melde begin 2016 echter dat hier na de MER géén archeologisch onderzoek meer is geweest. Waarom is niet duidelijk geworden. Op de locatie van de nieuwe keersluis Tholen zou de dam van het keermiddel gaan aansluiten op de bestaande waterkering vlak in de omgeving van de oude vestingwallen. De bodemroerende ingrepen hiervoor zouden tot een diepte van NAP -4,40 meter reiken. Gesteld werd echter dat een goede inpassing geen inbreuk vormde op het karakter van de vestingstad en de vestingwerken, overigens met dien verstande dat er geen nader onderzoek heeft plaatsgevonden naar de specifieke historische situatie.

III RIVIERVERRUIMING NEDERRIJN

Het maatregelgebied rivierverruiming Nederrijn bestaat uit een aantal deelgebieden waarvan er vijf in de uiterwaarden van de Nederrijn liggen (maatregel 20 t/m 24) en één langs het huidige Pannerdens Kanaal (19). De Nederrijn is de natuurlijke Rijntak tussen Lobith en Wijk-bij-Duurstede, waar de Lek aftakt en de Rijn als Kromme Rijn verder stroomt. De Nederrijn/ Lek wordt gestuwd en kent daarmee een gereguleerd regime. Aan de noordzijde grenst deze Rijntak aan de stuwwal, in het zuiden ligt de Betuwe. Onder invloed van klimaatveranderingen, een stijgende zeespiegel, menselijke activiteiten en een voortdurende opslibbing van het gebied door de rivieren, zijn hier in de afgelopen tientallen eeuwen telkens nieuwe riviertakken tot ontwikkeling gekomen.[4,216] In de bodem komt daardoor een wirwar aan lange zand- en kleibanen van oude rivieren voor uit zeer diverse perioden. Ook de resten van huizen, stallen, begravingen en huisraad van de vroegere bewoners zijn in die lagen bewaard gebleven.

<< naar INHOUD

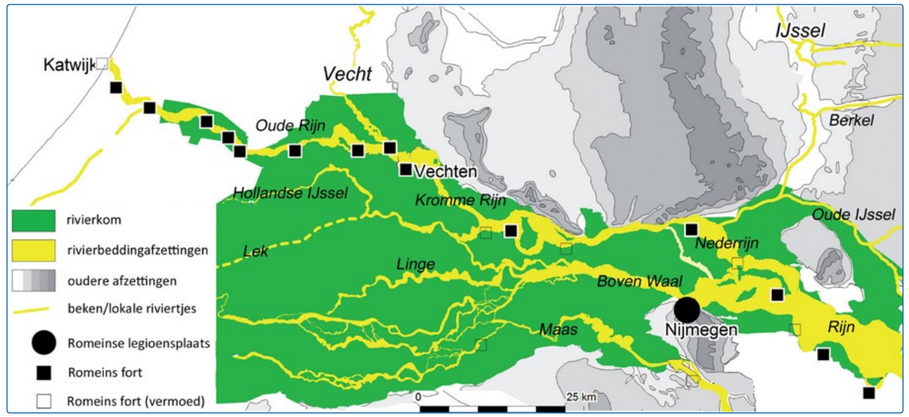


Afb. 19-24a. Ligging van de maatregelgebieden Huissensche Waarden, Hondsbroeksche Pleij, Meinerswijk, Doorwerthsche Waarden, Middelwaard, Tollewaard en de 'Machinistenschool' te Elst (Utrecht).

LANDSCHAPSGESCHIEDENIS

IJstijd

In het centrale en oostelijke Rivierengebied gaan de rivierafzettingen uit de jongste paar duizend jaar op enkele meters diepte over in veel oudere rivierafzettingen uit de laatste ijstijd.[4,5] Deze zijn afgezet in een breed rivierdal tussen de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug in het noorden en de Brabantse zandgronden in het zuiden. Daarna, tot zeker 7000 jaar geleden, volgden de rivieren diep uitgesleten dalen omgeven door oude terrassen. Dat was een belangrijk leefgebied voor de rondtrekkende jager-verzamelaars. Toen het tegen het einde van de ijstijd warmer werd, smolten de reusachtige ijsmassa's. Door de enorme hoeveelheid smeltwater die hierbij vrijkwam, steeg de zeespiegel met tientallen meters, waardoor het Noordzeewater steeds verder landinwaarts drong. In het benedenrivierengebied was het verhang van de rivieren daardoor op een gegeven moment nog maar 3 tot 4 centimeter per kilometer. Door de afnemende transportkracht van de rivieren slibden de riviердalen langzaam dicht met zand en klei.[4] De afwatering was erg gebrekkig en waar grondwater tot aan het maaiveld kwam te staan ontstonden moerasbossen. In de nog diepere delen kwam ondiep open water voor en groeide riet. Rietresten hoopte zich op en de plassen groeiden langzaam met rietkragen dicht. Zo ontstonden uitgestrekte veenmoerassen.[218]



Afb. 19-24b. Actieve rivierlopen in de eerste twee eeuwen na Christus met de ligging van grensforten en de legioensplaats te Nijmegen [uit: 335].

Uitgevlakt landschap

Van het oude terrassenlandschap ter hoogte van Arnhem was met het verstrijken van de tijd niet veel meer zichtbaar.[4] Vanaf ongeveer 5000 jaar geleden restte een door klei en veen uitgevlakt landschap waar de rivieren frank en vrij doorheen konden stromen. Bij elk hoog water lieten ze dunne laagjes zand en klei op hun oevers achter. Uit al die opgestapelde laagjes ontstonden vanaf de bronstijd langgerekte en hoger gelegen ruggen in het verder natte en moerassige rivierenlandschap. Deze hogere gronden waren gewilde locaties om te wonen. Er kwamen weinig overstromingen voor en de zandige kleibodems waren voor de vroege boeren goed te bewerken en zeer vruchtbaar. De rivieren zelf boden voedsel in de vorm van vis en gevogelte en het waren bevaarbare routes door het grotendeels ontoegankelijke moeras. Uit deze fase dateert ook de brede meanderende rivier die geologen de Meinerswijk-stroomgordel noemen.[202,5] Deze ontstond in de late bronstijd en volgde globaal dezelfde loop als de huidige Nederrijn en Oude Rijn (**afb.** 19-24b). Tot in de late ijzertijd deelde deze Meinerswijk-stroomgordel de noordelijke Rijnafvoer met tal van smalle en brede westelijker gelegen Rijntakken. De afvoercapaciteit van deze individuele rivieren was dan ook beperkt. Dat veranderde volledig in de late ijzertijd, toen een groot aantal riviersystemen in korte tijd buiten werking raakte ten gunste van de Waal en de Oude Rijn/Nederrijn.[336] Deze laatste ontwikkelde zich vanaf dat moment tot dé hoofdstroom van de Rijn. Oudere afzettingen van dit breed meanderende systeem werden grotendeels opgeruimd.

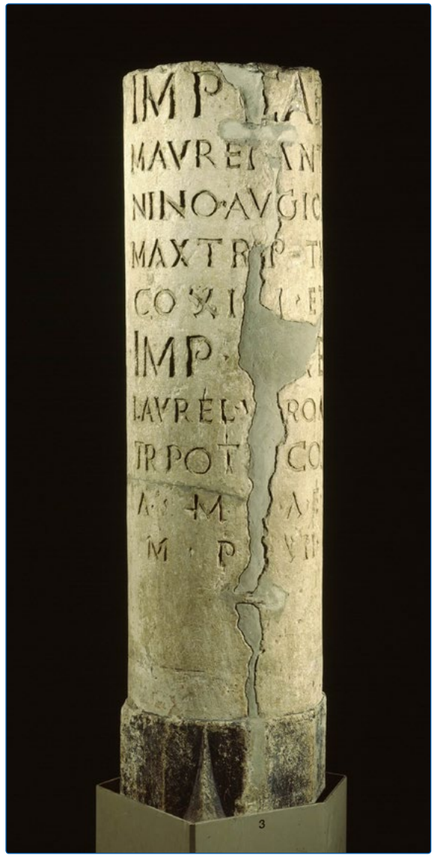
Bloeifase

De late ijzertijd, de Romeinse tijd en het begin van de vroege middeleeuwen gelden als de bloeifase van de Oude Rijn/Nederrijn. Niet voor niets kozen de Romeinen deze rivier als noordgrens van het Romeinse Rijk (**afb.** 19-24b).[337,335] Langs de Nederrijn en Oude Rijn is dan ook een zeer grote rijkdom aan vondsten uit deze perioden aangetroffen (**afb.** 19-24c). Het gaat om een breed scala aan nederzettingen (onder andere villa's en dorpen met een inheems karakter), rituele plaatsen (tempels), begraafplaatsen, militaire versterkingen (forten en wachtposten) en wegen. (**afb.** 19-24d). In de loop van de vroege middeleeuwen vormde de Waal geleidelijk aan steeds meer de hoofdafvoer van het Rijnsysteem. Ook ontstond door opslibbing van de Betuwe rond de 6e eeuw een noordelijke Rijntak: de Gelderse IJssel.[4] Beide ontwikkelingen gingen ten koste van de Oude Rijn/Nederrijn.[328,2,202]

Afb. 19-24c. In Nederland gevonden zwaardheften uit de vroege middeleeuwen.

De beteugelde rivier

Vanaf de volle middeleeuwen nam de invloed van de mensen op de Nederrijn sterk toe. Ten westen van Wageningen vonden de eerste bochtafsnijdingen plaats en vanaf de 10e eeuw werden de rivieren beteugeld en beschermde men het achterland door kaden en lage dijkjes aan te leggen. Juist omdat het water lokaal werd omgeleid ontstond echter stuwing met wateroverlast stroomafwaarts. Omstreeks de eerste helft van de 14e eeuw werden doorlopende bandijken langs de rivieren aangelegd, deels als reactie op een relatief natte periode in de 13e en 14e eeuw, maar als reactie op de al eeuwen eerder opgeworpen dorpskaden. Een 'Betuwse bandijk'



Afb. 19-24d. Romeinse mijlpaal gevonden te Naaldwijk (Monster) [foto: Rijksmuseum voor Oudheden, Leiden].

te Huissen en Angeren bestond volgens historische geschriften al in 1327. De aanleg van deze dijken kon alleen plaatsvinden onder invloed van een krachtige regionale organisatie, waarin grootgrondbezitters zoals de graaf van Gelre en vermogende kloosters, een centrale rol speelden .

Waterbeheersing

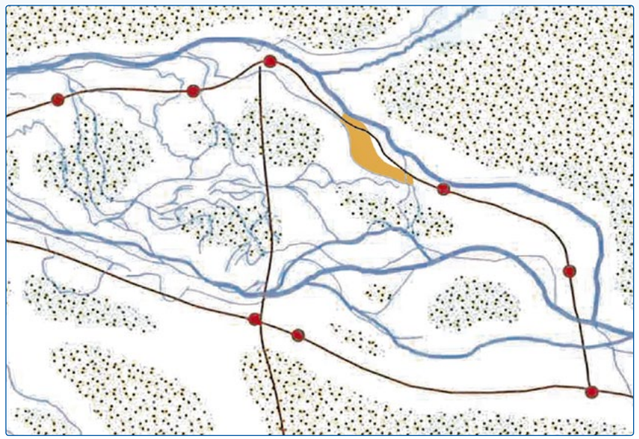
Door het sluiten van de dijkring konden hoogwatergolven (en de meegevoerde zand en kleideeltjes) niet meer natuurlijk afvloeien naar het achterland. Ze moesten hun weg zoeken tussen de dijken. Als gevolg hiervan begon de rivierbedding de breedte op te zoeken en zandbanken en eilanden te vormen. Het leidde er ook toe dat de uiterwaarden na iedere overstroming steeds hoger kwamen te liggen, terwijl het maaiveld in de polders door inklinking van de slappe bodem daalde. Tussen de dijken kreeg het hoogwater steeds minder ruimte en het rivierpeil kon enorm oplopen. De dijken werden echter lang niet altijd goed onderhouden en zo vonden steeds regelmatiger catastrofale dijkdoorbraken en overstromingen plaats. Zowel buitendijks als binnendijks was het dus nodig om de waterbeheersing aan te passen.

Normalisatiewerken

Rond 1540 brak de Waal ten oosten van Lobith door het Vossegat. Het vormde een nieuwe bovenmond, waarna de Waal het meeste water van de bovenrivier aanzoog. De Nederrijn werd daarna nog maar mondjesmaat bedeeld door de Boven-Rijn. De rivier verzande en scheepvaart was in de zomer onmogelijk. Er kwamen ook minder dijkdoorbraken voor. Dat maakte een bescheiden vorm van bewoning in de uiterwaarden van de Nederrijn mogelijk met historisch bekende huizen als De Scherpekamp, De Brouwketel, het huis van Smalevelt, Seveners Bauhuss, Grutershaus en de hut van de Waardsman. Los van de problemen voor de scheepvaart verzwakte de dichtgeslibte rivier ook de landscverdediging. In het rampjaar 1672 konden de Franse en Munsterse troepen Nederland gemakkelijk innemen, omdat de waterstand in de rivier zo laag was en er vele ondiepten in de laagwaterbedding voorkwamen. Er was dus om meerdere redenen behoefte aan een betere regulering van de waterstand en een versterking van de verdedigingslinies die veelal de rivieren volgden. In 1702 werd onder leiding van Menno van Coehoorn allereerst een verdedigingslinie aangelegd tussen de Waal bij Pannerden en de Nederrijn bij Peppelgraaf te Angeren. Om dit retranchement lag een 45 meter brede gracht. Al in 1707 werd deze gracht omgevormd tot het 90 meter brede ‘Pannerdensch Kanaal’ die het mogelijk maakte om het Rijnwater beter te verdelen over de Waal, de Nederrijn en de IJssel. Onder normale omstandigheden kreeg de Waal nu 6/9e, de Nederrijn/Lek 2/9e en de IJssel 1/9e deel van het Rijnwater te verwerken. De afspraak over deze nog steeds geldende afvoerverdeling werd gemaakt tijdens de zogenaamde ‘Spijkse Conventie’ in 1745. In 1790 werd ook het splitsingspunt van Rijn en IJssel in zuidelijke richting verplaatst door de aanleg van een kanaal dwars door de Pleij. Zo raakten de Koningspleij en Hondsbroeksche Pleij van elkaar gescheiden. In de 19e en 20e eeuw werden de Waal en Nederrijn genormaliseerd en meer geschikt gemaakt voor de binnenscheepvaart.

19 KADEVERLAGING HUISSENSCHE WAARDEN

De Huissensche Waarden, een gebied van 770 hectare langs het Pannerdens Kanaal, vormen een zeer gevarieerde en unieke uiterwaard met een grote tijdsdiepte. Ondanks grootschalige ontwikkelingen in de afgelopen eeuw heeft het gebied zijn veelal naar de middeleeuwen terug te voeren identiteit behouden. Het oude land in de luwte van de bandijk, de meander van De Wardt in het zuiden, een laatmiddeleeuwse restgeul voor de middeleeuwse handelsstad Huissen en het strangenlandschap hebben ieder hun eigen karakteristieke kenmerken en vormen. Ook bestuurlijke en militaire grenzen droegen bij aan een cultuurhistorisch zeer rijke uiterwaard.



Afb. 19b. Fragment van de limes, de Romeinse rijksgrens langs de toenmalige actieve Rijngeul bewaakt door een stelsel van grensforten en wachtposten. De limes loopt diagonaal door het maatregelgebied Huissensche Waarden [uit: 136].

2006 Cultuurhistorisch vooronderzoek

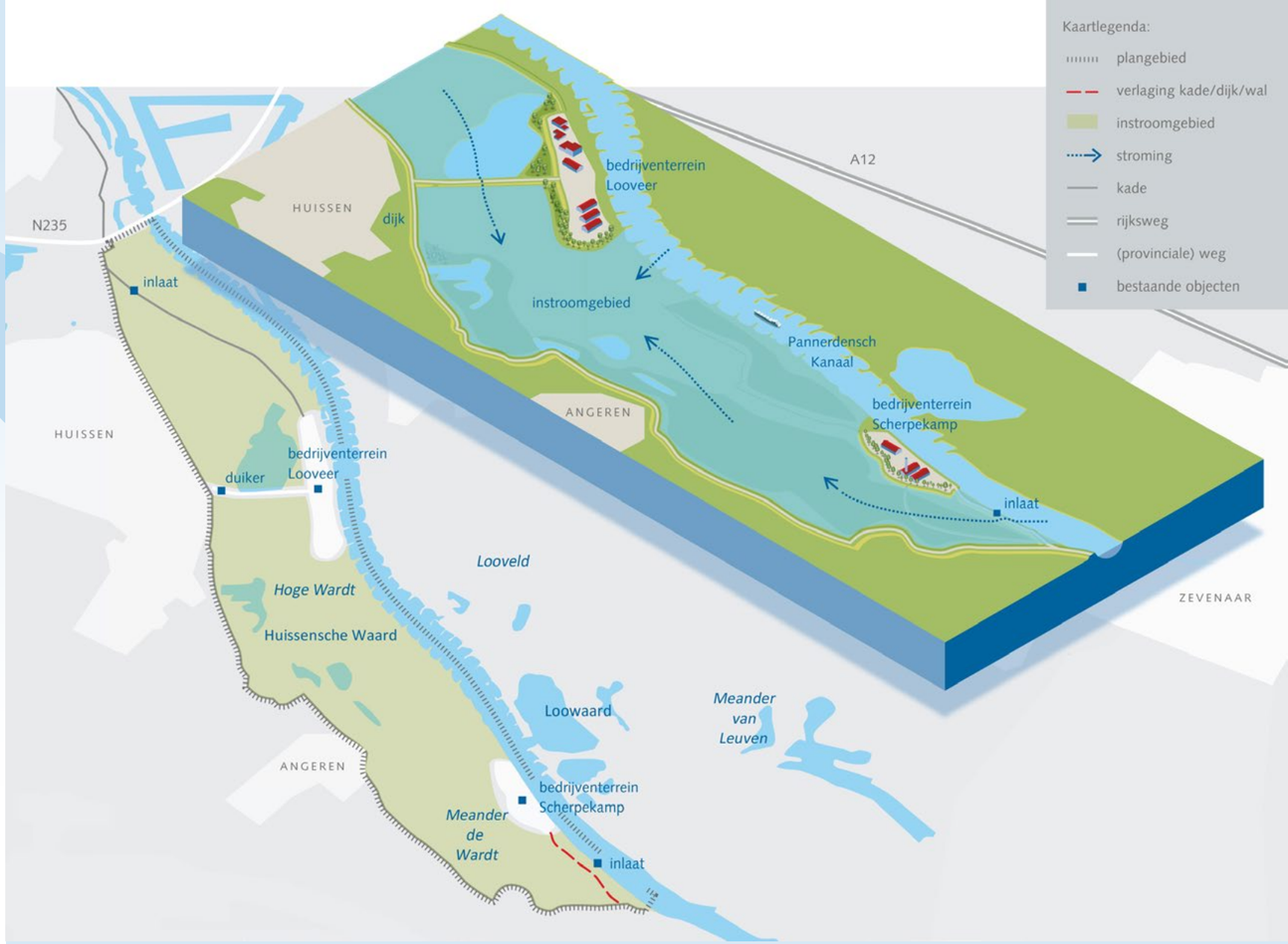
In de eerste cultuurhistorische voorstudie werd een inventarisatie gemaakt van zowel de archeologische als historisch-geografische en architectuurhistorische objecten en elementen in het gebied.[136] Het risico bestond volgens de onderzoekers namelijk dat anders de werkelijke cultuurhistorische karakteristieken van het gebied óf slechts ten dele in beeld zouden komen, óf als onsamenhangende losse onderdelen beoordeeld gingen worden. Dat een mogelijke Romeinse weg wel als archeologische vindplaats werd opgevat en geregistreerd stond, terwijl een weg uit de late middeleeuwen in geen enkele archeologische inventarisatie terugkwam werd veelzeggend gevonden.

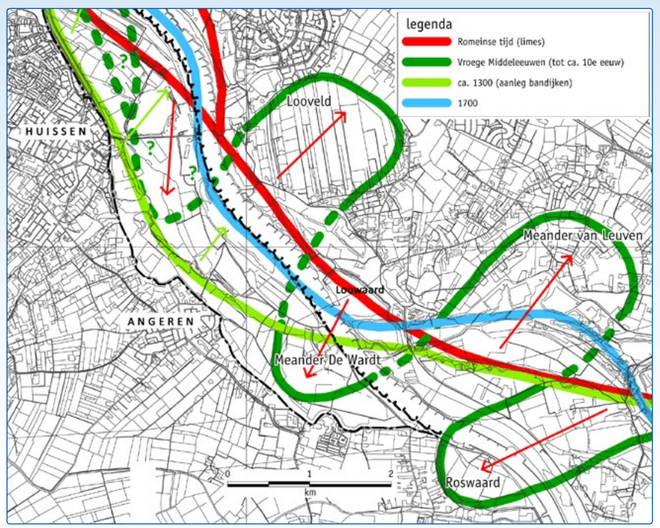
Landschapsdynamiek

De oudste rivierbedding-afzettingen in het studiegebied uit de bronstijd werd door geologen gerekend tot de Walbeek-stroomgordel[5] en waarop diverse bronstijdnederzettingen waren gevonden. Deze werd in de late bronstijd grotendeels opgenomen door de Meinerswijk-stroomgordel, een brede meanderende Rijntak met bewoningssporen uit de ijzertijd, Romeinse tijd en soms ook middeleeuwen. Nog iets zuidelijker lag binnendijks een tweede prehistorische riviertak: de Zandvoort-stroomgordel, eveneens actief van de late bronstijd tot de Romeinse tijd. Waar de rivier in de tijd van de Romeinse Limes had gestroomd was (helaas) niet duidelijk. Deze lag in ieder geval oostelijk van het Pannerdens Kanaal in het huidige Rijnstrangengebied. Tijdens zandwinningen in de Loowaard waren in het verleden namelijk vele Romeins dakpannen met legioensstempels, tegels, militaire graffiti, bronzen vaatwerk en paardentuig opgebaggerd, waarschijnlijk de resten van een Romeins grensfort (**afb.** 19b). Deze stonden toen langs de linkeroever (zuidelijk) van de rivier. In de loop van de vroege middeleeuwen vormde de Waal geleidelijk steeds meer de hoofdafvoer van het Rijnsysteem ten koste van de Oude Rijn/Nederrijn.[328,2,202] Waarschijnlijk ontstonden in deze fase de grote meanderbochten van Looveld, De Wardt, Leuveld en Rosveld die de eerdere Romeinse afzettingen (en de archeologische resten) geheel hebben opgeruimd (**afb.** 19c). Binnendijks en buitendijks tussen Huissen en Angeren komen van de rivieren uit de Romeinse tijd nog restanten voor (De Oplaag, Strangse Weiden) met archeologische resten uit de vroege middeleeuwen. Ook de vroegmiddeleeuwse kernen van Huissen en Angeren zelf liggen op dit erosierestant.

Stad Huissen

In 1020 was Huissen voor een groot deel in Kleefse handen. Omstreeks 1200 bouwden de Klevenaren een grote burcht, de Grote Torn of Danenburg, met een verdedigingswal (**afb.** 19e). De burcht werd van de nederzetting gescheiden door de Borghtgraft, een natuurlijke crevasse-geul. Rond 1242 begon de Graaf van Kleef tol te heffen op de Rijn. In 1319 kreeg de nederzetting stadsrechten waarna de stad Huissen de Kleefse tegenhanger werd van het nabijgelegen Gelderse Arnhem. De stadsrechtverlening ging gepaard met de opbouw van een omwalde en later ommuurde stad met stadspoorten en de bouw van een nieuwe kerk. Bij de stadsrechtverlening kregen de stadsbewoners vrijheid van betaling van de plaatselijke tol. Het werd daardoor voor handelaren aantrekkelijk zich in Huissen te vestigen. Tot begin 19e eeuw zou Huissen de meest weste-





PROJECT IN HET KORT

Om de Nederrijn beter te laten doorstromen bij hoogwater was het plan om de Huissensche Uiterwaard oostelijk van Huissen en Angeren te verruimen. Eerst zou het gebied worden afgegraven om zand te winnen en vervolgens zou de zandwinplas worden omgevormd tot een recreatieplas. Eind 2014 bleek echter dat het project in de toenmalige vorm economisch niet haalbaar was.[135] In 2015 is daarom gekozen voor een beperkte variant: de verlaging van de zomerdijk zuidelijk van het bedrijventerrein Scherpekamp (**afb.** 19a). Hierdoor kan via een inlaatwerk bij hoogwater het water makkelijker de uiterwaarden in stromen. Ook is de nieuwe inlaat op een logischere plek gelegen, zodat het water de natuurlijke stroming van het Pannerdens Kanaal beter blijven volgen.

Afb. 19c. Ontwikkeling van de Rijngeul vanaf de Romeinse tijd. Weergegeven zijn de belangrijkste verplaatsingen en restgeulen. Drie fasen zijn te onderscheiden: de Romeinse geul, de vroegmiddeleeuwse meanderbochten en de laatmiddeleeuwse geul [uit: 136].

Het proces van archeologische monumentenzorg

In 2006 is een eerste vooronderzoek uitgevoerd aangevuld met een veldstudie.[136] Dit onderzoek had betrekking op alle facetten van de cultuurhistorie: archeologie, historische geografie en architectuurhistorie. Aan de hand van dit verkennend onderzoek zijn in een daaropvolgende CHER de effecten van de alternatieven bepaald. Er volgden ook uitgebreide inrichtingsadviezen om de culturele identiteit van de Huissensche Waarden te waarborgen en te versterken.[135] Aanvullend is in 2008 een opsporingsonderzoek uitgevoerd naar de locatie van de in de uiterwaard begraven Gelderse slachtoffers van de Slag om Huissen in 1502.[137] Deze zijn echter niet gevonden. In de direct daarop gepubliceerde MER[135] werden in alle ontwerpen de zones met een hoge archeologische verwachting ontzien. In december 2014 stelde de private partij die het gehele project zou realiseren echter dat het project niet meer economisch uitvoerbaar was en trok zich terug.[135] Op verzoek van de initiatiefnemer vernietigde de Raad van State daarom alle besluiten rond de Huissensche Waarden (24 december 2014). In 2015 koos men voor een veel kleinere ingreep: het weghalen van een zomerkade. Voor de omgevingsvergunning is in oktober 2015 een eerste bureaustudie uitgevoerd.[333] Eind 2015 is ter hoogte van de Steenfabriek een studie uitgevoerd in het kader van de doortrekking van de A15.[351]

19 Kadeverlaging Huissensche Waarden

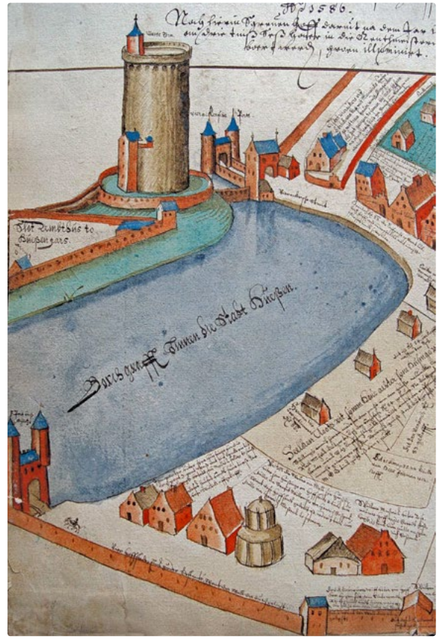
lijke 'enclave' van het Koninkrijk Pruissen vormen, omgeven door Gelders gebied. De Kleefse stad lag vlak onder de Gelderse hoofdstad Arnhem en mocht ook nog eens tol mocht heffen op al het voorbij komende scheepvaartverkeer. Deze situatie leverde tal van schermutselingen en veldslagen op. Een zeer beroemde slag is die van 26 juni 1502, waarbij het Kleefse leger een Gelderse belegering van de stad door Karel van Gelre wist te breken (**afb.** 19f). Op een uiterwaardenkaart van rond 1600 werd de (vermoedelijke) begraafplaats van de omgekomen Gelderse soldaten ontdekt binnen een door bomen omzoomd terrein met daarin opgetekend de tekst 'Den geldrissen kerckhoff vurmails vil verslagen Geldrissen hier begraven' (**afb.** 19g).

Afb. 19f. De Slag om Huissen in 1502 [bron: Gilde Huissen].

Afb. 19g. Fragment van historische kaart circa 1600 met aanduiding van begraafplaats door middel van tekst en omkaveling (bomenrij). Tevens is iets oostelijker Huis Smaleveld te zien [uit: 136].

Angeren

Over de geschiedenis van het dorpje Angeren was veel minder bekend dan over de stad Huissen. De vroegste vermelding van Angeren dateert uit de karolingische 9e eeuw (Villa Angrina). De vondst van enkele merovingische graven met daarin onder andere een knikwandpot met glazen kralen vormen de sporen van een nog oudere bewoningsfase. In de Huissensche Waard kwam de Huis De Wardt voor, een versterkt huis of havezate met toren. Deze zou later



Afb. 19e. Kaart uit 1586 met weergave van de Grote Torn, een donjon verrezen om de Vikingen te kunnen weerstaan. De toren maakte in 1586 deel uit van de Kleefse Burcht, waarvan een gedeelte aan de linkerzijde van de figuur is weergegeven [uit: 136].

zijn gebruikt als tolhuis. De eerste echte vermelding van het huis dateert uit de vroege 18e eeuw en de vermoedde laatmiddeleuwse oorsprong van De Wardt was niet zeker.

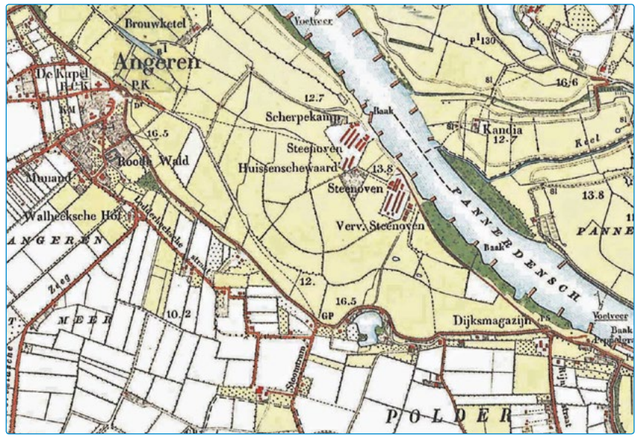
Bedijkingen

Over geruime afstand langs de Huissensche Waarden kwam de bestaande ligging van de Rijndijk overeen met de vroegste (historisch bekende) dijkfase uit 1327. Deze lag opvallend dicht langs de actieve geul waarin het belang van Huissen als handelsnederzetting aan de Rijn doorschemerde. In de Huissensche Waarden kon de Rijn, als gevolg van de aanleg van de dijken, dus voornamelijk in oostelijke richting de ruimte opzoeken. Als gevolg hiervan bleef veel van het oudere land langs de dijk gespaard gebleven (meander van De Wardt, De Oplaag). De oostwaartse verplaatsing van de hoofdgeul leidde er wel toe dat de economische levensader steeds verder van Huissen kwam te liggen. Dit gegeven leidde al in het begin van de 15e eeuw geleid tot een snelle terugval van de handel van Huissen. De stad kreeg steeds meer een lokale agrarische functie met het verbouwen van met name fruit, groente en tabak. De aanleg van de Malburgse Dijk remde dit proces enigszins, maar veel mocht het niet baten. Daarom probeerde men ook de strang aan de voet van de dijk tussen Huissen en Malburgen watervoerend te houden Vanaf de 16e eeuw stond deze vaargeul bekend als de Huissensche-Vaart of -Strang, die als zodanig heeft gefunctioneerd tot in de 18e eeuw. Aan het begin van de 18e eeuw werd de Grote Torn afgebroken en in 1801 werd de stadsmuur met poortgebouwen vrijwel volledig geslecht.

Wateroverlast

Dijkdoorbraken bij Huissen waren in het hele rivierengebied berucht omdat binnenkomend water vrij spel had tot aan de Diefdijk bij Culemborg, soms zelfs tot aan de Kinderdijk in de Alblasserwaard. De Huissenaren zelf hadden niet zoveel last van de dijkdoorbraken omdat het binnenkomende water snel westwaarts om het hooggelegen stadje heen afstroomde. Huissen maakte vanaf de 11e eeuw tot in de Franse tijd deel uit van het Hertogdom Kleef en de Klevenaren hechten weinig belang aan het onderhouden van de

Afb. 19d. Kolk van Borgers ontstaan in de 16e eeuw [uit: 136].



Afb. 19h. Fragment van de historische atlas (circa 1905) met gekromde percelering ter hoogte van de meander De Wardt. Het zuidoostelijke deel van de kromming lijkt eerder samen te hangen met kleiwinning; de restgeul volgt hier een iets ruimere baan dan de percelering doet vermoeden [uit: 136].

Afb. 19i. Veldbrandoven nabij Scherpekamp. Deze is actief gebleven tot circa 1910 toen werd overgegaan op ringovens [uit: 136].

dijken in deze westelijke enclave. De kwaliteit van de dijken rond Huissen was er dan ook naar en een opvallend groot aantal doorbraakkolken getuigt van de vele doorbraken die de Rijndijken hier te verduren kregen. De dijkdoorbraken vonden voornamelijk plaats in de 15e en 16e eeuw en ze kregen in de loop der tijden prozaïsche namen mee zoals Grote Bloem (uit 1769), 't Gele Gat, Vlote Bloem, Diepe Bloem, Kolk van Borgers (**afb.** 19d) en de Angerense en Doornenburgse Waaijen.

Baksteenfabricage

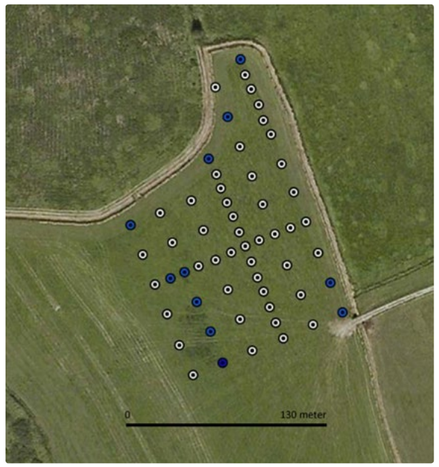
Al in de 16e eeuw was er in de buurt van Huissen sprake van kleiwinning voor de baksteenfabricage. Zo bestond rond 1577 een ticheloven aan de overzijde van de Nederrijn, bij het Looveer. Ook stond er een veldoven in de Oplaag. Tussen 1850 en 1950 waren rond het Looveer en Scherpekamp eveneens steenovens in gebruik, onder andere ter hoogte van het huidige bedrijventerein (**afb.** 19h). De klei werd lokaal gewonnen in het midden en het zuidelijke deel van de Huissensche Waarden. De eerste fabriek De Scherpekamp werd gebouwd in 1825. Daarnaast ontstond in 1837 de steenfabriek Huissenswaard. Plaatselijk vormen de nog steeds aanwezige kleiputten en resten van de ovengebouwen nog de relicten van vroegere kleiwinning (**afb.** 19i).

Archeologische verwachting en vervolgadvies

De bewogen middeleeuwse geschiedenis van Huissen weerspiegelde zich in een hoge dichtheid aan archeologische resten uit deze periode in en rondom de middeleeuwse stad. Het ontbreken van laatmiddeleeuwse resten in de uiterwaarden was ten dele een gevolg van de jongere vormingsfase van de afzettingen. Op de vroegste 16e- en 17e-eeuwse kaarten verwezen toponiemen en beschrijvingen naar een weliswaar extensieve, maar volledige benutting van het gehele gebied. Op verschillende plaatsen waren bouwsels met aangrenzende boomgaardjes/tuinen weergegeven en in de zuidelijke Huissensche Waarden kwamen in de 17e eeuw twee prominente, hoger gelegen oude boerderijen voor, de Brouwketel en de Scherpekamp. Aan de jongste delen, ontstaan na de bedijkingen, werd op basis van de uitgebreide bronnenstudie een lage verwachting toegekend. De meeste kansrijke woonlocaties waren aan de hand van historische bronnen zo volledig mogelijk in kaart gebracht en behalve deze werden geen anderen verwacht. Van andere typen vindplaatsen was minder duidelijk of en waar deze voor konden komen. De ontdekking van het vermoedelijke grafveld van de Slag bij Huissen toonde aan dat ook in deze lage verwachtingszone belangrijke sporen verborgen konden liggen. De mogelijkheden om de locaties van dergelijke vindplaatsen te voorspellen waren echter beperkt. Aan de oude gronden tegen de bandijk aan werd een hoge verwachte dichtheid aan archeologische resten toegekend omdat hier zelfs sporen uit de Romeinse tijd niet uit waren te sluiten. Meander De Wardt vormde een geheel eigen landschappelijke eenheid waaraan een middelmatige verwachting voor sporen uit de vroege en late middeleeuwen werd toegekend. Consolidatie van de bestaande situatie was wenselijk maar als dit niet mogelijk bleek diende er eerst verder opsporingsonderzoek plaats te vinden.

2008 Veldonderzoek naar het grafveld

In maart 2008 werd op verzoek van de initiatiefnemer ter plaatse van de vermoede begraafplaats een veldonderzoek uitgevoerd.[137] Op het betreffende perceel van 1,5 hectare werden 56 handboringen verricht met een ø 10 centimeter Edelmanboor. De kleinste boorafstand



om de grafkuil(en) op te sporen bedroeg tien meter. Het grootste gedeelte van het terrein bleek uit een hoog opgeslibte zandbank te bestaan met een dun kleidek. Vanwege het waterverzadigde zand was het hier niet mogelijk dieper dan één meter waarnemingen te doen (**afb.** 19j). Alleen langs de randen van het terrein was een dikker kleipakket aanwezig, in het westen tot meer dan drie meter diepte. Dit werd als geulvulling werd geïnterpreteerd. In de uitgevoerde boringen werden verder geen (eenduidige) archeologische vondsten aangetroffen. De onderzoekers suggereerden op basis van de summiere profielbeschrijvingen dat het grafveld in het verleden reeds moest zijn vergaan of tijdens afgravingen compleet geruimd is geraakt. 'Absence of evidence is not evidence of absence' en de onderzoekers wezen er dan ook terecht op dat de afwezigheid van een grafveld niet door middel van booronderzoek kon worden vastgesteld. Een gravend onderzoek met machinaal aangelegde lange zoeksleuven was daartoe een betere methode. Naderhand kan de vraag worden gesteld in hoeverre het bodemprofiel voldoende werd onderzocht. De mogelijke begraafplaats zal direct na juni 1502 zijn ontstaan en nadien is er een dik pakket riviersediment afgezet in de uiterwaard. De vraag op welke diepte het laatmiddeleeuwse maaiveld moest worden gezocht werd tijdens het onderzoek niet gesteld. Wel werden in vier boringen rond de 1,5-1,8 meter diepte duidelijke vegetatieniveaus aangetroffen, ontstaan in oeverkleien. Of dit het oude maaiveldniveau kan zijn geweest is, mede vanwege de te geringe waarnemingsdiepte, niet onderzocht.

2008 MER Huissensche Waarden

In december 2008 publiceerde de initiatiefnemer het Milieueffectrapport Huissensche Waarden.[135] Het gebied waar archeologische verwachtingen hoog waren werd in het Voorkeursalternatief ontzien. Voor het overgrote deel gold echter een lage verwachting op het aantreffen van resten uit de periode vanaf de late middeleeuwen tot aan de bedijking (1000 – 1300) en uit de periode na 1300. In alle alternatieven zou deze zone verstoord worden door zandwinning (**afb.** 19k). De ruimtelijke voorspelbaarheid van archeologische resten werd in navolging van het vooronderzoek[136] als zeer gering gekwalificeerd. Bovendien hadden hier in het verleden ook al kleiontginningen plaatsgevonden. In de eindbeoordeling vielen de kleine negatieve effecten van het vergraven van de zone met een lage verwachtingswaarde weg tegen de ontwikkelingsmogelijkheden van cultuurhistorische elementen.

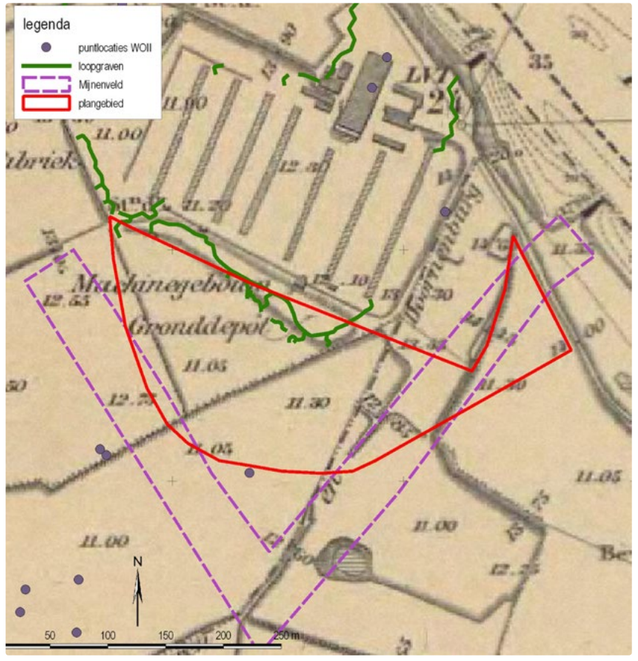
Over het niet-aangetroffen grafveld.[137] werd in de MER nog vermeld 'dat de soldaten zonder kleding en wapentuig ondiep zijn begraven waarna in de eeuwen daarna deze locatie intensief agrarisch gebruikt is en kleiwinning plaatsvond'. Het handhaven van deze locatie was daarom in deze MER niet nodig. Over de tekortkomingen van de toegepaste opsporingsmethode werd niet meer gesproken. Wel werd gesuggereerd om de locatie in het landschap zichtbaar te maken doormiddel van een drijvend kunstwerk.

Afb. 19j. Huissen-Hoge Wei: situatietekening met de boorlocaties. De blauwe locaties geven de boringen weer waarin tot dieper dan 1 m beneden het maaiveld klei aanwezig is. De witte locaties geven de boringen weer waar een zandeiland direct onder de bouwvoor is aangeboord [uit: 137].

2015 Aanvullend bureauonderzoek

Eind 2014 bleek dat het project in de toenmalige vorm niet haalbaar was en in 2015 werd gekozen voor een veel kleinere ingreep, het weghalen van een zomerkade. Voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning werd in oktober

Afb. 19l. Het onderzoeksgebied in 1770 [uit: 333].



Afb. 19m. Gecombineerde resultaten van eerder explosievenonderzoek en archeologisch onderzoek [uit: 351].

2015 een aanvullend bureaustudie uitgevoerd.[333] Al bekend was dat rondom de kadeverlaging een restgeul voorkwam waarvan werd aangenomen dat deze uit de periode voor de bedijking stamde.[136] Deze oude rivierloop: de Angersche strang, bestond nog tot in de 17e eeuw uit open water want in 1652 lag er nog een lijnpad langs. Ruim een eeuw later, in 1770, stond de te verlagen zomerkade op een kaart ingetekend, samen met 'De Scherpekamp' (**afb.** 19l). De huidige (voormalige) steenfabriek had in de vroege 19e eeuw een steenbakkerij als voorganger gekend. In de zomerkade werd al in 1912 een eerste inlaat aangelegd. Rond 1875 klaagden de boeren namelijk dat de hele buitenpolder zodanig was omdijkt dat alleen slibloos 'mager' rivierwater slechts benedenstrooms via de Malburgse Sluis de uiterwaarden kon binnenstromen. Daardoor kwam er te weinig voedselrijke klei op hun land terecht wat met de inlaat werd verholpen. Uit de bureaustudie bleek verder dat er tijdens de Tweede Wereldoorlog in/aan de Rijndijk drie wapenopstellingen hadden bestaan en dat een deel van het fabrieksterrein was 'ingericht' als mijnenveld.[334]

Verwachting en advies

Behalve de verschillende historische locaties en de ligging van de middeleeuwse riviergeul (restgeul van de Meander van De Wardt) waren in het studiegebied geen andere plaatsen met archeologische resten bekend. De in de Romeinse tijd en middeleeuwen afgezette oeverkleien vormde wel een potentieel archeologisch niveau, net als de restgeul. Om dit potentieel te toetsen werd een verkennend booronderzoek geadviseerd. Verder werd voorgesteld om de opbouw van de te verlagen zomerdijk te onderzoeken aan de hand van twee dwarsdoorsneden (dijkcoupures).

Tabel 19.1 Beoordeling archeologie [uit: 135].

Archeologische verwachting	Periode	Zone	Autonome ontwikkeling	Alternatief A	Alternatief B	Alternatief C
Hoog	Vroege en late middeleeuwen, periode voor de bedijking (450- 1300)	Strook langs bandijk vanaf Huissen naar het zuiden	0	-	--	0
Gemiddeld tot laag	Oude Romeinse resten	Locatie Limes, Romeinse rijksgrens	0	0	0	0
	Vroege en late middeleeuwen (450 – 1500)	Gebied ter hoogte van meander de Wardt,	0	0	-	-
Laag	Late middeleeuwen tot aan bedijking (1000 – 1300)	Zone tussen Rijngeul rond 1300 en huidige Rijngeul	0	-	-	--
	Periode na de bedijking vanaf 1300	Zone tussen Rijngeul rond 1300 en huidige Rijngeul, Enkele huisplaatsen en locatie grafveld	0	-	-	-
Voorkeurs-volgorde			1	2	4	3

2015 Veldverkenning Steenfabriek Huissenswaard

In december 2015 werd direct zuidelijk van de Steenfabriek Huissenswaard in het kader van de doortrekking van de A15 een verkennende veldstudie uitgevoerd op een perceel van 4,3 hectare (**afb.** 19m).[351] Het onderzoek vond plaats enkele honderden meters ten noorden van de restgeul in de Strangse Weiden.[136] Op historische kaarten uit de 19e en 20ste eeuw was het gebied in gebruik als grasland. Op kaarten uit 1930 en 1950 waren hier enkele werkspoorlijntjes van de baksteenfabrieken ingetekend alsmede winningskuilen. Verder bleek uit explosievenonderzoek dat in een deel van het onderzoeksgebied gedurende de Tweede Wereldoorlog een mijnenveld en een loopgravenstelsel had gelegen (**afb.** 19m).[251] Tijdens het veldonderzoek bleek het gehele kleiige oeverpakket af te zijn gegraven, waarna de winput was gedempt met niet-bruikbare grond. Hierin werden brokjes baksteen en geteerd grind gevonden. Andere delen bleken diep verstoord tijdens de aanleg van de Betuweroute die in een geboorde tunnel diep (25 meter) onder het bied doorliep. Vanwege de diepe verstoringen werd er geen archeologisch vervolgonderzoek noodzakelijk geacht.

42 DIJKVERLEGGING HONDSBROEKSCHE PLEIJ

Het Maatregelgebied Hondsbroeksche Pleij ligt op de rechteroever van de Nederrijn/IJssel, ter hoogte van de splitsing van beide rivieren. Dwars door het maatregelgebied lag eeuwenlang de landsgrens tussen de Nederlanden en Pruissen (Kleef). Naast weilanden met verspreid liggende boerderijen was het gebied daarom ook militair van belang en er hebben verschillende versterkingen gestaan. In 1790 is dit splitsingspunt gecreëerd door de aanleg van een kanaal dwars door de Pleij. Daarbij zijn de Koningspleij en Hondsbroeksche Pleij van elkaar gescheiden.

Afb. 42b. De negentiende eeuwse veldminuut van het gebied rondom de 'Geldersche Waard'.

2000 Bureaustudie en veldonderzoek

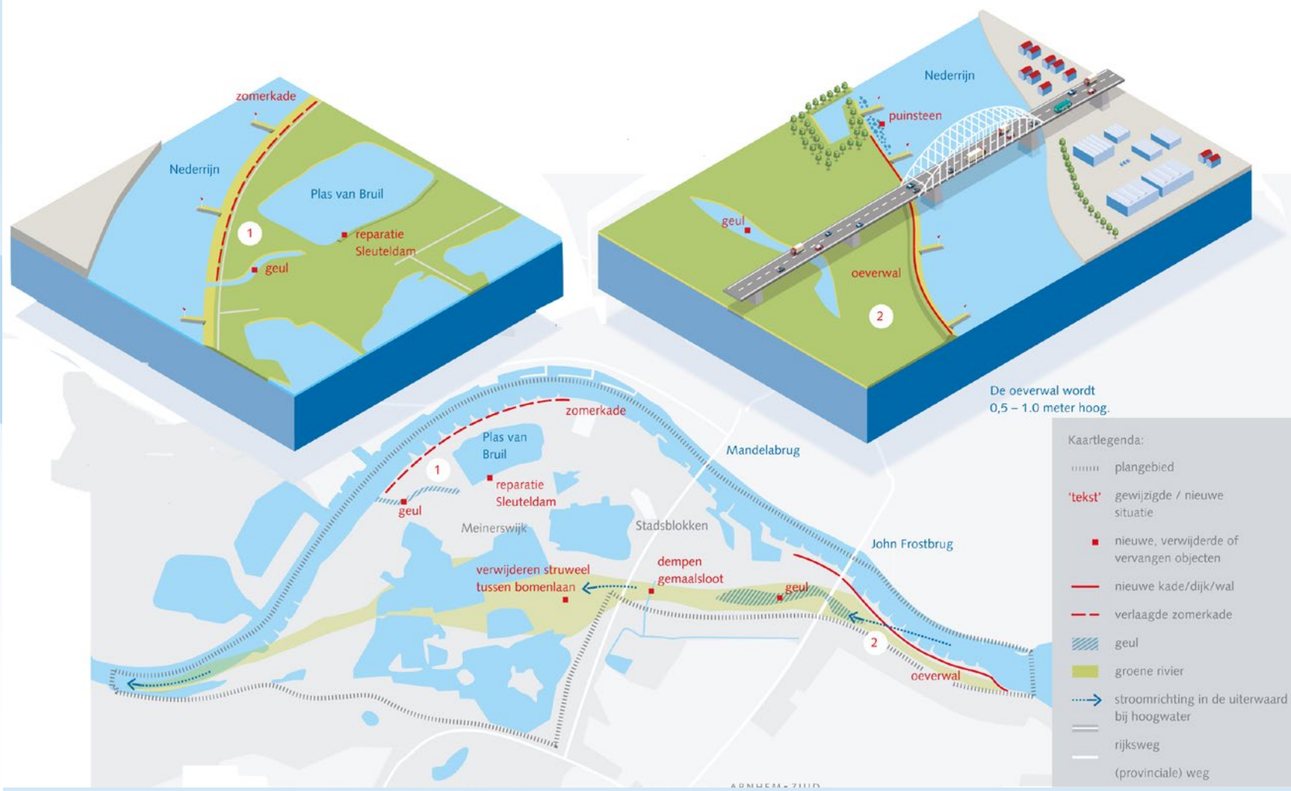
Al in de zomer van 2000 werd de eerste bureaustudie en veldverkenning voor het maatregelgebied uitgevoerd.[280] Uit de bestudeerde oude kaarten bleek dat het gebied 'Op den Pleij' in 1635 aan de noordzijde werd begrensd door de IJssel. Volgens historische bronnen liet Hertog Adolf van Gelre in 1466 direct zuidelijk van deze IJssel een versterking bouwen, ergens bij IJsseloord. In 1580, ten tijde van de Tachtigjarige Oorlog, zou hier ook een vierhoekige schans zijn aangelegd die in 1628 nog eens werd versterkt. Ook rond 1649 zou er een schans zijn gebouwd, nabij de Veerweg naar Westervoort. Op kaarten uit het midden van de 18e eeuw was echter van beide schansen niets te zien en waren ze kennelijk gesloopt. In diezelfde buurt werd rond 1770 opnieuw een nieuwe schans gebouwd. Van al deze versterkingen was onduidelijk waar ze precies hadden gelegen.

Archeologie

Binnen het maatregelgebied waren in 2000 voor zover bekend nog nooit archeologische vondsten gedaan. Direct ten zuidoosten van de Hondsbroeksche Pleij kwamen op een oude oeverwal de restanten voor van Schans Geldersoort, die rond 1740 op de toenmalige grens tussen Nederland en Pruisen was aangelegd. Op een kaart uit die tijd waren een wal en aanvoergracht te herkennen die bij laagwater het water van de Nederrijn naar de verdedigingsgrachten moest brengen. In de loop van de 19e eeuw werd het fort opgeruimd maar bij archeologisch onderzoek in 1997 bleken delen van de fundamenten nog aanwezig. Op dezelfde locatie waren in 1950 bewoningsporen uit de ijzertijd, Romeinse tijd en middeleeuwen gevonden. De Pleijdijk zelf ontstond in 1773 en een veerdam voor het veer naar Westervoort werd in 1739 aangelegd. De Pleijdijk diende vooral om de afvoer van rivierwater bij hoge standen beter te geleiden en droeg dus bij aan de verdeling van het Rijnwater op het nieuwe splitsingspunt. In het hart van de Hondsbroeksche Pleij lag ook nog de meer dan 300 jaar oude terpboerderij De (Boven) PLeij (**afb.** 42b). Deze ging in de oorlogsjaren verloren maar werd op de oude funderingen herbouwd. Eind 19e eeuw ontstond direct ten westen van de terpboerderij een steenbakkerij. Zowel het binnendijkse als buitendijkse gebied was op de archeologische verwachtingskaart[2] geclassificeerd als post-Romeinse afzettingen, ontstaan in het brede uitstroomgebied van de Nederrijn richting het IJsseldal.[2,4] Op deze kaart kreeg dit gebied een middelmatige verwachting voor archeologische resten vanaf de vroege middeleeuwen. Uit verschillende kaarten en ontgrondingsgegevens bleek echter dat grote delen van het gebied in het verleden zouden zijn afgegraven voor de steenbakkerij.

Veldgegevens

Voor de veldverkenning en opsporing zijn handboringen verricht met een ø 7 centimeter Edelmanboor in een 40 bij 50 meter waarnemingsgrid.[280] In totaal werden 184 handboringen verricht tot gemiddeld twee meter diep, waarvan 101 binnendijks en 58 buitendijks. Tijdens het veldwerk bleek de ondiepe ondergrond van het binnendijkse gebied opgebouwd uit relatief

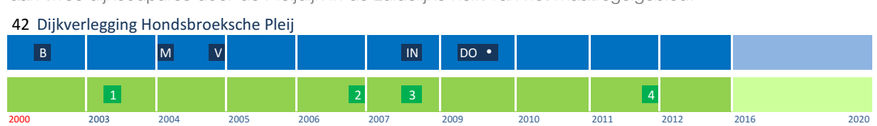


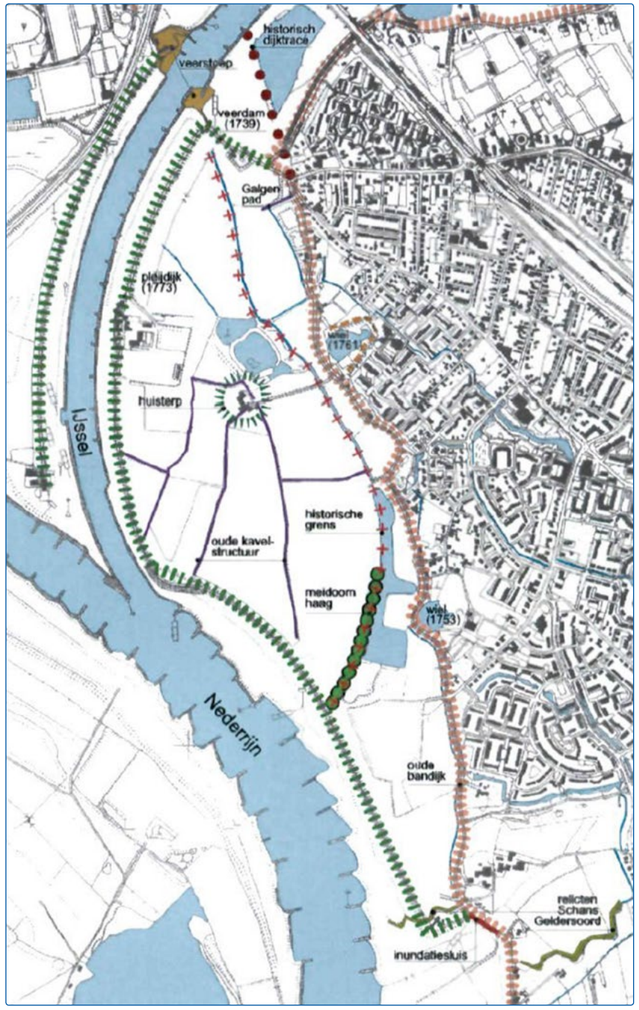
PROJECT IN HET KORT

In de Hondsbroeksche Pleij direct westelijk van Westervoort is de Pleijdijk op het splitsingspunt van Nederrijn en IJssel landinwaarts verlegd en zijn een hoogwatergeul, een regelwerk en een waterpartij aangelegd (**afb.** 42a). Bij hoogwater zorgen deze ingrepen voor meer afvoercapaciteit op de IJssel en Nederrijn. Het regelwerk zorgt dat de vaste verdeling van het Rijnwater over riviertakken IJssel en Nederrijn ook bij hoogwater intact blijft. Om tijdens hoogwater stijging van het grondwater op te vangen, is een waterpartij gegraven. Deze waterpartij voorkomt dat kelders en kruipruimtes onder water lopen. Bij de waterpartij is een gemaal gebouwd dat het opgevangen water terugpompt in de IJssel. Bij het landinwaarts verleggen van de Pleijdijk is een nieuwe polder ontstaan: de Pleijpolder. Een kwelscherm beschermt de nieuwe Pleijdijk tegen verzwakking. Van de ruim dertig projecten van Ruimte voor de Rivier is de Hondsbroeksche Pleij als één van de eerste al in januari 2012 opgeleverd.

Het proces van archeologische monumentenzorg

Medio 2000 startte een eerste bureaustudie en veldverkenning.[280] Ondanks de middelmatige verwachting werden tijdens de veldverkenning géén archeologische vondsten gedaan. Ook zones met een relatief grotere kans op het voorkomen van archeologische vindplaatsen zijn niet gevonden. Daarom zijn er géén aanbevelingen gedaan voor verder archeologisch onderzoek. In 2004 verscheen de MER met daarin opgenomen een aanvullende analyse van de historische ontwikkeling van het gebied aan de hand van kaarten.[185] Ter voorbereiding op het civieltechnische werk is dit onderzoek in 2005 voortgezet in de vorm van een veldbodemkundig en historisch-geografisch veldonderzoek.[133] De historische gegevens die dit opleverde, vormden aanleiding voor een passieve begeleiding van het graafwerk door archeologen[283] en voor het onderzoek, begin 2009, aan twee dijkcoupures door de Pleijdijk in de zuidelijke helft van het maatregelgebied.[281]





Afb. 42c. Cultuurhistorische patronen en elementen [uit: 185, blz49].

jonge rivierafzettingen. Deze bestonden hoofdzakelijk uit oeverafzettingen, die naar beneden toe overgingen in beddingzand. In het binnendijkse gebied ten noorden van de voormalige steenfabriek bleek het oeverpakket inderdaad geheel weggegraven. Ten zuiden hiervan was het oorspronkelijke bodemprofiel nog wel intact met een dik pakket oeverklei en kronkelwaardafzettingen. In het buitendijkse gebied werden vooral veel jonge beddingafzettingen aangeboord. In slechts één boring werd onder het jonge uiterwaardzand een oudere rivierfase aangetroffen. Op een diepte van 1,5 meter gingen de grofzandige afzettingen scherp over in een pakket oeverklei. De top daarvan was echter geërodeerd. Ondanks de middelmatige verwachting voor archeologische vindplaatsen werden er géén vondsten in de boormonsters aangetroffen. Ook konden er geen deelzones worden aangewezen met een relatief grotere kans op het voorkomen van archeologische vindplaatsen. Op grond van de resultaten van het opsporingsonderzoek werden daarom géén aanbevelingen gedaan voor verder archeologisch onderzoek.

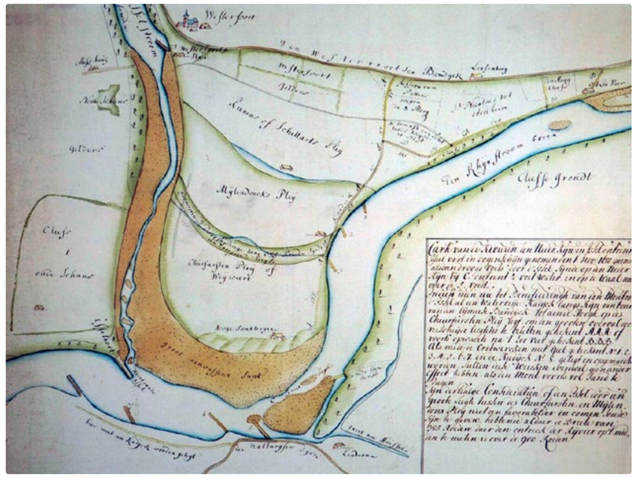
2004 MER Rivierverruiming Hondsbroeksche Pleij

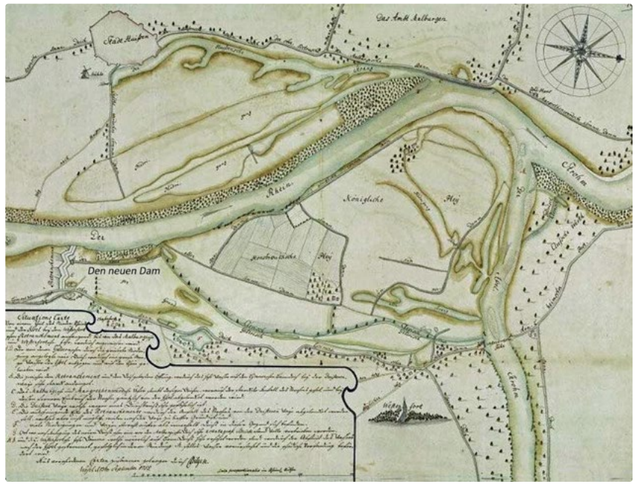
In februari 2004 verscheen de MER.[185] Alleen de effecten van de verschillende alternatieven op het bovengronds erfgoed werden beoordeeld. Uit het vooronderzoek was immers gebleken dat binnen de invloedssfeer van de ingrepen geen bijzondere archeologische resten voorkwamen.[280] Het werd daarom weinig zinvol geacht mogelijke effecten op de archeologie te beoordelen. Wel werd gesteld dat zich 'bij de uitvoering altijd verrassingen kunnen voordoen' en dat 'in dat geval tijd en middelen worden gereserveerd voor opgraving en documentatie'. Daaraan werden in de ramingen geen kosten verbonden.

In de MER werd wel een eerste cultuurhistorische verkenning opgeschreven (**afb.** 42c). Daarin werden de relicten van de oude paden en wegen vermeld die min of meer samenvielen met het in de loop der eeuwen nauwelijks gewijzigde verkavelingspatroon. De grootste dichtheid aan paden en wegen bevond zich rond de terpboerderij De Boven Pleij en (later) de steenfabriek. Een opvallende veldnaam was ook het Galgenpad en de Galgendam in het noorden wat verwees naar een terechtstellingsplaats in de uiterwaard. Deze stond op een oude kaart uit 1619 ook inderdaad met een symbool aangegeven. In het uiterste zuiden van het maatregelgebied werd in de oude bandijk tussen 1951 en 1955 een inundatiesluis gebouwd voor de IJssellinie (Koude Oorlog). Deze was al gedeeltelijk gerestaureerd in het kader van een eerdere dijkverbetering.

Het Oude Pleywerk

De naam 'Plei' betekent vooruitstekend stuk land tussen twee rivieren.[134] In de16e eeuw werd het gebied op oude kaarten als Pley geschreven, in het begin van de 17e eeuw als 'Op de Plei'. Kort daarna werd het gebied opgesplitst in Mijlendonks Pleij en Runens of Schellarts Pleij (**afb.** 42d). Pas in de 18e eeuw werd het de Konings Pleij en Hondsbroeksche Pleij genoemd. Al op een bewaard gebleven tekening uit 1699 stond het plan 'Oude Pleywerk' - het zuidelijk opschuiven van het splitsingsput door het graven van een verbindingskanaal dwars door de Pley - gedetailleerd uitgewerkt.[135] Zoals met de meeste plannen voor de bovenrivieren was het echter moeilijk voor alle partijen om tot overeenstemming te komen Pas driekwart eeuw later (1773-1774) zou het 'oude Pleywerk' alsnog - op hoofdlijnen ongewijzigd - worden uitgevoerd. Een en ander geschiedde in het kader van de zogeheten Spijkse Conventie (1745), waar de nog steeds geldende afvoerverdeling werd vastgelegd: 6/9 voor de Waal, 2/9 voor de Nederrijn en 1/9 voor de IJssel. Na de Spijkse Conventie werd in 1755 een Westervoortse Bandijk aangelegd die vanuit de aarden omwalling van Schans Geldersoort in noordelijke richting liep langs de grens met Kleef (**afb.** 42c). Nabij het veer lag toen het splitsingspunt tussen Nederrijn en IJssel. Aan de noordzijde daarvan was in 1739 de bestaande veerweg opgehoogd tot veerdam. In 1751 werd deze veerdam nog eens verhoogd en in 1763 op bandijkhoogte gebracht. Door zijn forse hoogte werd de Veerdam daarna vooral een obstakel voor de rivierafvoer en - tot de verplaatsing van het splitspunt - een bron van conflict. Toen het 'Oude Pleywerk' tien jaar later werd gerealiseerd verbond men de leidijk langs de (nieuwe) IJssel met de kop van de Veerdam en vanaf de IJsselkop door een leikade met de al bestaande kade vanaf Schans Geldersoort.





Afb. 42d. Kaart van de IJsselkop uit 1680 [uit: 133].

Afb. 42e. Kaart met fragment van de Pleij in 1755 door Bilgen met daarop ingetekend de dam [uit: 281,6].

2005 Veldbodemkundig en historisch-geografisch onderzoek

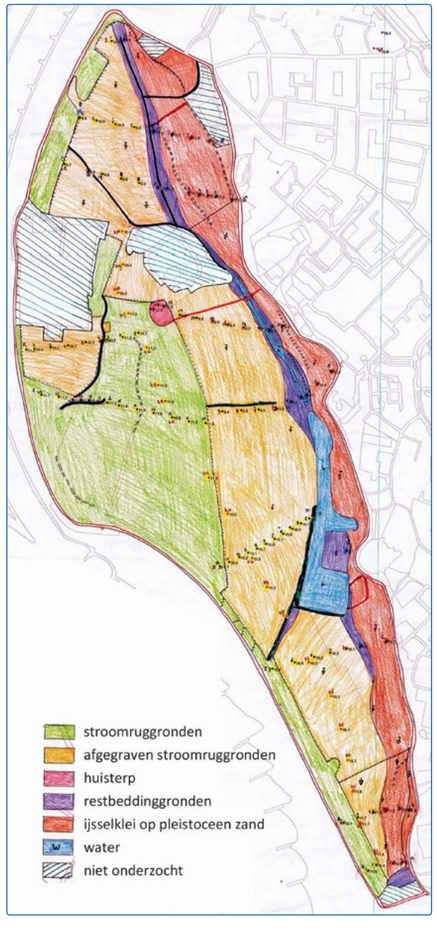
Een jaar na het verschijnen van de MER werd een veldbodemkundig en historisch-geografisch onderzoek gepubliceerd waarvan het veldwerk was uitgevoerd in oktober/november 2004.[133] Het doel van de studie was niet zozeer de archeologie maar een onderzoek naar de historische patronen van geulen en restbeddingen. Deze informatie werd vooral ingebracht om het risico van kwel en pipingzones onder de nieuwe dijk in kaart te brengen, maar ook om bij het plaatsen van het kwelscherm de resten van de oude landsgrens tussen Gelderland en Pruissen (Kleef) te kunnen ontzien. Tijdens het onderzoek zijn in totaal 112 handboringen in het gebied geplaatst, verdeeld

Afb. 42f. Hoogtekaart van de Pleij [uit: 133].

over tien boorraaien. Verder zijn er een aantal historische kaarten bestudeerd die licht moesten werpen op de landschappelijke veranderingen in het gebied. Vanwege de verzanding van de IJsselmond in de 17e en 18e eeuw werden voor het gebied talloze kaarten en schetsten vervaardigd, veelal als ondersteuning van processtukken in rechtszaken (**afb.** 42d).

Veldresultaten

De langgerekte strang parallel aan de Westervoortse Bandijk, bleek de meest oostelijke gelegen geul van de IJssel in de dalvlakte te zijn geweest. Oostelijker lagen de pleistocene afzettingen van de Liemers. Deze IJsselgeul markeerde lange tijd de grens tussen het Kleefsegebied (west) en Gelderland. In het zuiden werd deze landsgrens gemarkeerd door een lange meidoornhaag (**afb.** 42c). Blijkbaar had de IJssel vanaf deze geul in de vroege of late middeleeuwen in westelijke richting de kronkelwaard van de Pleij gevormd welke werd teruggevonden als een reeks van zandbanken gescheiden door enkele restbeddingen en –geulen, zoals ten westen van terpboerderij de Boven Pleij (het voormalige Pleij Gat). Op de plek van een van deze oude restbeddingen zou in de jaren 1773-1776 de doorsnijding van de Pleij plaatsvinden (**afb.** 42e). Hoe actief de laatmiddeleeuwse Rijn op deze plek was weten we bij gebrek aan bronnen niet goed. Wel is een zekere omslagpunt te dateren. Op een kaart uit 1652 was hier langs de rivier slechts sprake van een geringe aanwas. Uit een anonieme kaart van 1680 blijkt de verzanding van de IJsselmond echter dramatisch toegenomen (**afb.** 42d). Daarop stond een ‘Groot aenwassend sant’ getekend op het uiteinde van de ‘Churfursten Pleij’ met ‘Hooge Santbergen’, blijkbaar een zandbank waarop de wind vat kreeg en lage duinen vormde. De IJsselmonding was toen volledig dichtgeslibd en er resteerde slechts een klein stroompje. In de decennia daarna werd een concreet plan uitgewerkt om deze ongewenste situatie te verbeteren. Het zou echter nog zeker 70 jaar duren voordat het splitsingspunt werd verlegd.



Afb. 42g. Bodemkaart van de Hondsbroeksche Pleij [uit: 133].

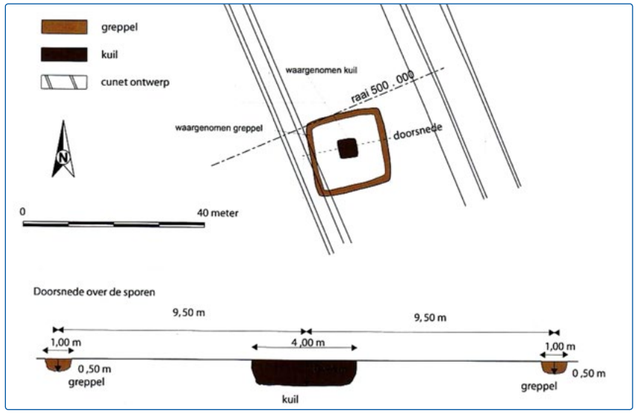
Na gereedkomen van de dijken en kaden in de 18e eeuw kwam de Pleij buitendijks te liggen en zette de rivier over het buitengedijkte land een laag kalkrijke uiterwaardklei af. Omdat de Hondsbroeksche Pleij lager lag dan de Konings Pleij was de overstromingsduur van deze uiterwaard groter en werd het kleipakket dikker en zwaarder. Deze klei was dan ook het meest geschikt voor baksteenfabricage en werd daarom in de afgelopen eeuw voor een groot deel afgegraven (**afb.** 42f). Waar tijdens het veldwerk de klei niet bleek afgegraven bestond de bodem uit een 0,85 tot 2 meter dik oeverpakket op zand (kronkelwaard) (**afb.** 42g). Daaronder kwam plaatselijk opnieuw een oeverpakket voor met in de diepere ondergrond kalkrijk grof beddingzand.

2008 Archeologische inspectie na vondstmelding

Tijdens de veldvoorbereidingen voor het nieuwe dijkcunet, in augustus 2007, herkenden leden van de historische vereniging Westervoort donkere verkleuringen in de grond, met botmateriaal en aardewerkscherven. Direct werd op deze locatie het werk stilgelegd en Rijkswaterstaat ingelicht. Tijdens de daaropvolgende veldinspectie[283] werden in het witgrijze zand een rechthoekige afvalkuil met greppel aangetroffen (**afb.** 42h). Hierin werden naast runderbot ook enkele aardewerkfragmenten aangetroffen. Hieronder was een wandscherf van een Paffrath pot (grofweg uit de periode tussen 900 en 1200) en een randfragment van een Steengoedkan (geproduceerd tussen 1175 en 1225). Een ouderdom van de kuil rond 1200 lag daarmee voor de hand. Daarmee werd ook duidelijk dat het beddingzand ter plaatse in ieder geval uit de volle middeleeuwen moest dateren. Omdat het om zeer geïsoleerde sporen leek te gaan bleef de functie van de kuil en greppel onduidelijk.

2009 Coupures door de Pleijdijk

In maart en april 2009 werden twee dwarsprofielen door de weg te graven Pleijdijk gedocumenteerd.[281] De eerste doorsnede werd aangelegd dwars op de dijk nabij de voormalige Schans Geldersoort. De tweede op de plaats waar de Pleijdijk ongeveer samenkwam met de grens (meidoornhaag) tussen het voormalige Kleefse en Gelderland (**afb.** 42i). Ter voorbereiding op het veldwerk werd een aantal historische kaarten bestudeerd, of er vóór de aanleg van de Pleijdijk in 1773 al een dijk of kade had bestaan.



Dijkhistorie

De IJssel was op oude kaarten tussen 1652 en 1680 verschrompeld tot een smal, onbeduidend en onbevaarbaar slootje (**afb.** 42d). Om de bevaarbaarheid en de waterafvoer naar de IJssel te bevorderen werd daarom een ‘kaadic’ naar het ‘t Loo Veer’ aangelegd, die als een voorloper van de Pleijdijk kon worden

Afb. 42h. Situatieschets met de waargenomen sporen [uit: 283].

Afb. 42i. Locatie van de dijkcoupures [uit: 281].

Afb. 42j. Doorsnede 1 [uit: 281].

gezien. In 1741 toonde een kaart bij de kersvers aangelegde ‘Schantz De Roij’ in de toenmalige bandijk nog wel een nieuwe sluis, maar de kade was niet meer ingetekend. Deze was in de tussengelegen periode blijkbaar ten prooi gevallen aan de Rijn. Op kaarten van Overdijkinspecteur Bilgen uit 1755 en 1758 werd tussen Schans Geldersoort en de landsgrens weer een ‘neuen Dam’ getekend (**afb.** 42e). Op een kaart van Beijerinck uit 1767 stond hierbij vermeld: ‘Dam gelegd 1754’. Bij besluit van de Gedeputeerde Staten van 16 Juli 1936 werd het polderdistrict Lijmers uitgebreid met de gronden van de Gelderse Pleij en daarmee kwam bij het polderdistrict de verplichting te rusten om de Pleijdijk waterkerend te maken. De werkzaamheden bestonden onder meer uit de verhoging en verzwaring van de Pleijdijk vanaf de Schans tot het splitsingspunt van Rijn en IJssel. Ze werden uitgevoerd in de zomer van 1939 in het kader van de werkverschaffing waarna de Westervoortse bandijk als slaperdijk ging fungeren.

Dijkdoorsnede 1

Dijkdoorsnede 1 werd gegraven nabij de voormalige Schans Geldersoort (**afb.** 42i). Er werden in de profielwand negen verschillende fasen onderscheiden waarvan de onderste drie deel uitmaakten van de natuurlijke kronkelwaardafzettingen van de Pleij (F0 t/m 2). De bovenste fasen F3 tot en met F8 vormden onderdeel van het dijklichaam (**afb.** 42j).

In de onderkant van het profiel rustte op het beddingzand (F0) een 0,6 meter dikke laag zandige klei met in de top plaatselijk schopsteken (F1). In deze spitlaag werden aardewerkscherven uit de 15e en 16e eeuw aangetroffen. Deze lagen vormden de top van een aanwas, die in aanleg dus gedurende de 14e eeuw of vroeger tegen het vaste land van de Pleij was ontstaan en in de 16e eeuw bekaad was geweest, waarna akkerbouw mogelijk werd. Over de akkerlaag was wederom een dunne laag Rijnklei afgezet (F2). Op deze laatste kleilaag werd de eerste kade opgeworpen (F3). Kennelijk was het gebied tussen 1680 en 1741 weer overstroomd. De eerste kade (F3) bestond uit diverse horizontale kleilagen met schelpresten, houtskool en puinspikkels. Deze kade was in totaal 17 meter breed en 1,20 meter hoog met een glooiend talud aan de rivierzijde. Het dijklichaam was niet bekleed met grind of een andere verharding. Vrijwel zeker was dit ‘Den neuen Dam’ die op een Kleefse kaart uit 1754 stond vermeld. Over deze kade werd een ophogingspakket aangebracht van 1,3 meter dik en 21 meter breed (F4). Dit was onmiskenbaar de ophoging van 1775 toen de zomerdam op dijkhoogte werd gebracht. Deze onverharde Pleijdijk moet toen ongeveer 2,4 meter hoog zijn geweest met een kruinhoogte op 14,7 meter boven NAP. Ergens daarna werd de Pleidijk nogmaals aan de binnenkant van het talud verzwaard door het aanbrengen van twee lagen beddingklei (F5). Deze waren tot ongeveer 25 centimeter in de oorspronkelijke bovengrond ingebracht. Wanneer deze dijkverzwaring plaatsvond bleef onduidelijk. De volgende belangrijke ophogingslaag (F6) dateerde uit 1939 toen men de dijk op bandijkhoogte bracht. Langs de teen van de dijk was deze tien centimeter dik maar op de kruin 80 centimeter waarmee het talud steiler werd. In de jaren ‘60 van de vorige eeuw werd de dijk wederom verstevigd en verhoogd met zand (F7), waarna er een weg op werd aangelegd. Na het extreem hoge water van 1995 vond een algemene dijkverzwaring plaats waarbij de Pleijdijk aan de binnenzijde werd verzwaard met zand en bekleed met klei (F8). Om de weg van het kwelwater te verlengen werd ook de berm verzwaart door het ingraven van een kleischot. De benodigde klei kwam voornamelijk uit het ‘Gat van Jalink’ en uit de verbrede geul van de oude Strang door de Hondsbroeksche Pleij.

Dijkdoorsnede 2

De wand van de dijkcoupure 2 stortte niet lang nadat het profiel was opgeschaafd, in. Uit de fotoregistratie bleek ook hier de eerste dam uit 1754 (F3) voor te komen, maar de ophoging van 1775 (F4) was verdwenen. Daarvoor in de plaats werd beddingklei met vlekkerige zandlagen aangetroffen waarbij het binnentalud haarscherp met een zandlaag was afgedekt. Vervolgens werd op de kruin een zandlichaam aangebracht met op het binnentalud laagsgewijs zand, zavel en klei (F5). Daaruit kon de conclusie worden getrokken dat op deze plek de Pleijdam uit fase 4 bij een overstroming tussen 1775 en 1939 - mogelijk bij de overstromingsramp van 1855 - werd weggespoeld. De Hondsbroeksche Pleij kwam daarbij geheel onder water te staan, maar de schade aan de dijk zal kort daarna zijn hersteld.

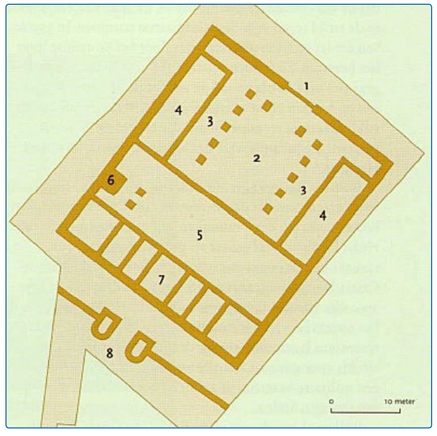
20 UITERWAARDVERGRAVING MEINERSWIJK

Stadsblokken en Meinerswijk liggen in de uiterwaarden van de Nederrijn en de resten van delfstofwinning domineren er het landschapsbeeld. Vele eeuwen daarvoor had het echter een belangrijke functie als bruggenhoofd van de stad Arnhem. Het was een belangrijk handelspunt en een strategisch bolwerk voor militaire doeleinden. Waarschijnlijk om dezelfde reden bouwden de Romeinen in Meinerswijk al tussen 10 en 20 na Chr. een grensfort. Dit resteert nog grotendeels in de bodem. Daarnaast zijn er archeologische resten bekend van het kasteel Meinerswijk, de strijd om de Rijnbrug bij Arnhem in 1944-'45 en van de gevechtsopstellingen van de IJssellinie uit de Koude Oorlog.

2010 Bureauonderzoek / Prospectie / Waardering

Eind 2010 is een eerste bureaustudie uitgevoerd[57] naar aanleiding van een eerder verschenen quick-scan.[338] Daarbij zijn vijf deellocaties bestudeerd (zie **afb.** 20h), wat tot een eerste uitgebreide deelgebiedsbeschrijving leidde:

- een gebied ten oosten van de John Frostbrug;
- het gebied ten westen van het doorlaatwerk;
- de zogenaamde Groene rivier tussen de Mandelabrug en de John Frostbrug;
- de geasfalteerde dijk tussen regelwerk IJssellinie en Drielse Dijk;
- de zomerkade bij de Praets.



Afb. 20b. Opgravingsplattegrond van het hoofdgebouw (Principia) van het grensfort te Meinerswijk [uit: 57].

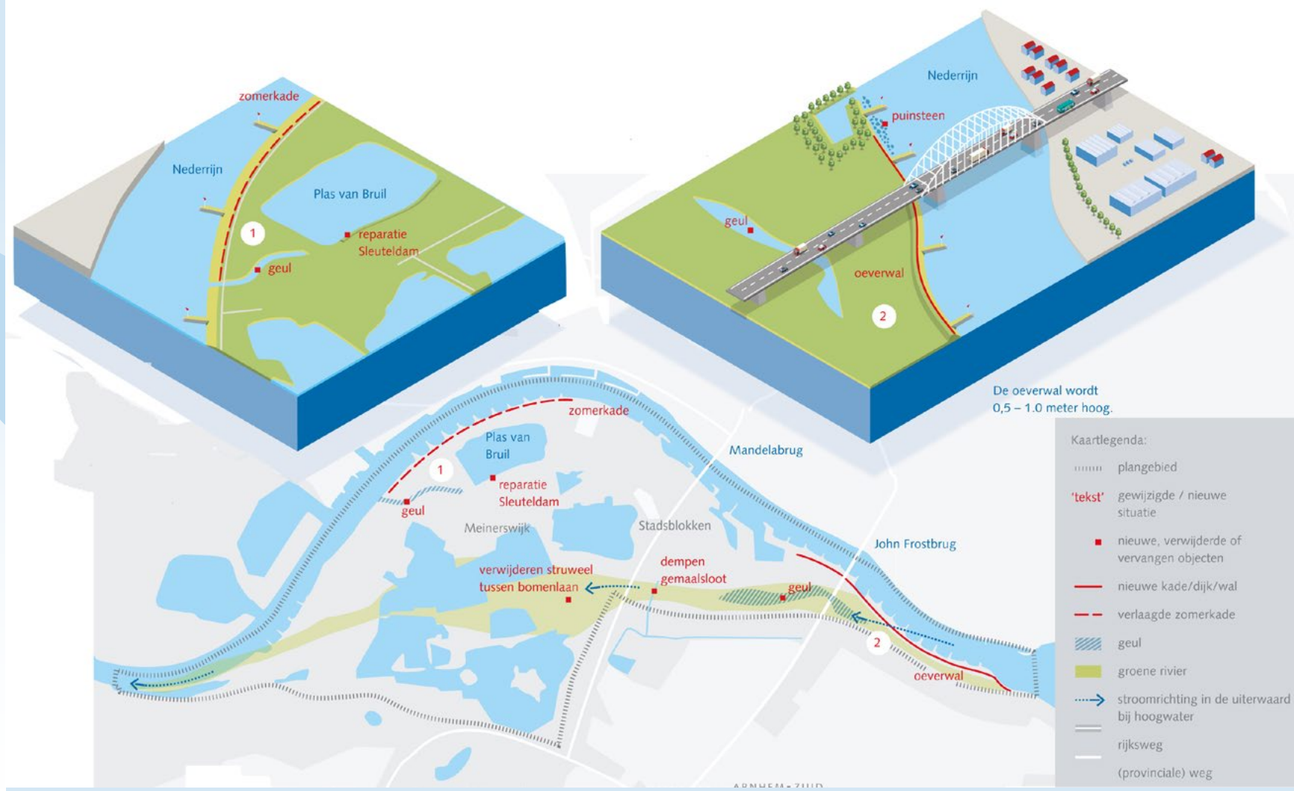
Romeins grensfort

Tussen het jaar 10 en 20 na Chr. bouwden de Romeinen langs de toenmalige Rijnloop een grensfort in Meinerswijk. Rond het jaar 69 ging het fort samen met enkele anderen gedurende de Batavenopstand in vlammen op, maar werd al snel herbouwd. De rivier langs het grensfort werd in de decennia daarna steeds actiever en zorgde in de 2e eeuw voor overstromingen en beschadigingen. Waarschijnlijk daarom herbouwden de Romeinen het grensfort rond het jaar 175 weer in steen. Wanneer het fort werd verlaten is onduidelijk maar de ruïne zal waarschijnlijk nog lange tijd zichtbaar zijn geweest. De muren werden in de vroege middeleeuwen namelijk gesloopt voor hergebruik van het tufsteen, bijvoorbeeld voor de bouw van kerken. Het fort werd in 1979 kleinschalig onderzocht waarbij stenen muren, gestempeld import-aardewerk en gestempelde dakpannen werden gevonden. In 1991 werd een opgraving gedaan waarbij de zuidelijke muur met de achterste poort en het hoofdgebouw van het fort, de principia, werd onderzocht (**afb.** 20b). Ook werd een gedeelte van de grensweg gevonden die toentertijd alle forten langs de Rijn met elkaar verbond. De resten van deze limesweg bestond uit een bed van puin waarop een bestrating van grind lag van 4,5 meter breed met aan weerszijde een greppel. Een gave tufsteen met de inscriptie LEGIMPF is het meest sprekende overblijfsel van de Romeinse legerplaats (**afb.** 20c). De afkorting staat voor 'LEGio I M(inerva) P(ia) F(idelis)': het eerste legioen met de bijnaam Minerva, deugdzaam en trouw.

Afb. 20c. Tufsteen uit het Romeinse grensfort te Meinerswijk. De afkorting LEGIMPF staat voor 'LEGio I M(inerva) P(ia) F(idelis)': het eerste legioen met de bijnaam Minerva, deugdzaam en trouw.

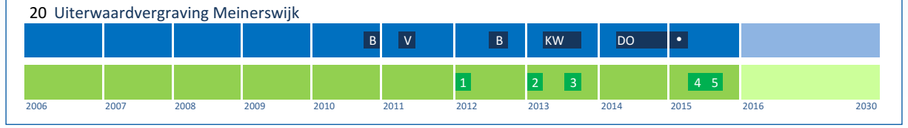
Stadsblokken en De Praets

Hoewel te Meinerswijk geen resten van burgernederzettingen uit de Romeinse tijd waren aangetroffen, kwamen deze rondom de grensforten vaak wel voor. In 814 wordt in een schenkingsoorkonde gesproken over Meginhardiswich, wat zoveel betekent als de vicus van Meginhard. Vicus is her het Latijnse woord voor wijk, buurt, gehucht, dorp of baai. In een oorkonde uit 834 schonk de Saksische koning Widukind alle



Het proces van archeologische monumentenzorg

Eind 2010 is een eerste bureaustudie uitgevoerd voor verschillende deelgebieden[57] naar aanleiding van een eerder verschenen quick-scan.[338] Uit het onderzoek bleek een hoge archeologische verwachting voor belangrijke archeologische resten uit - met name - de Romeinse tijd (Limes) en middeleeuwen. Om dit potentieel te toetsen is in het jaar daarop een eerste archeologische veldverkenning uitgevoerd ter hoogte van de John Frostbrug en de Plas van Bryuil.[58] Bij de John Frostbrug was een circa 900 meter lange en tot 180 meter brede nevengeul gepland en ten westen van de Plas van Bruil een van 600 bij 25 meter. Beide nevengeulen zouden vier meter diep worden. Ook moesten enkele pijlers van de John Frostbrug worden versterkt[60] en ten noorden van de Plas van Bruil zou over een lengte van 100 meter de zomerkade worden verlaagd.
Eind december 2011 is het projectontwerp op basis van het Voorkeursalternatief vastgesteld (SNIP3-besluit). Voor de onderbouwing van de vergunningaanvragen is in juni 2012 een nader advies opgesteld op basis van cultuurhistorische en archeologische voorstudies.[60,61] In juli 2012 verscheen een verdiepende studie naar het militaire erfgoed.[59] In 2013 is een karteringsonderzoek (opsporing) in de drie deelgebieden John Frostbrug, Plas van Bruil en de zomerkade uitgevoerd.[345] Na goedkeuring door het bevoegd gezag op 31 december 2013 verscheen in 2014 het PvE voor het opgraven van behoudenswaardige vindplaatsen 1, 2 en 4 rondom de John Frostbrug.[346,62] De opgravingen zelf vonden in 2014 plaats.[316]



PROJECT IN HET KORT

In de uiterwaarden van de Nederrijn ter hoogte van Arnhem-Meinerswijk is de zomerkade verlaagd waardoor bij hoogwater het water eerder de uiterwaard in en uit kan stromen (**afb.** 20a). In de uiterwaard is verder een nieuwe geul gegraven ten westen van de Plas van Bruil, die in directe verbinding staat met de rivier. De oever van de Nederrijn zelf is ontdaan van steen en lage begroeiing om de rivier beter te laten stromen. Ook zijn de brugpijlers van de John Frostbrug, die in de uiterwaard staan, verstevigd en is de oever verhoogd. Deze maatregelen zorgen voor een verbeterde afvoerverdeling van het water over de Rijn en IJssel.

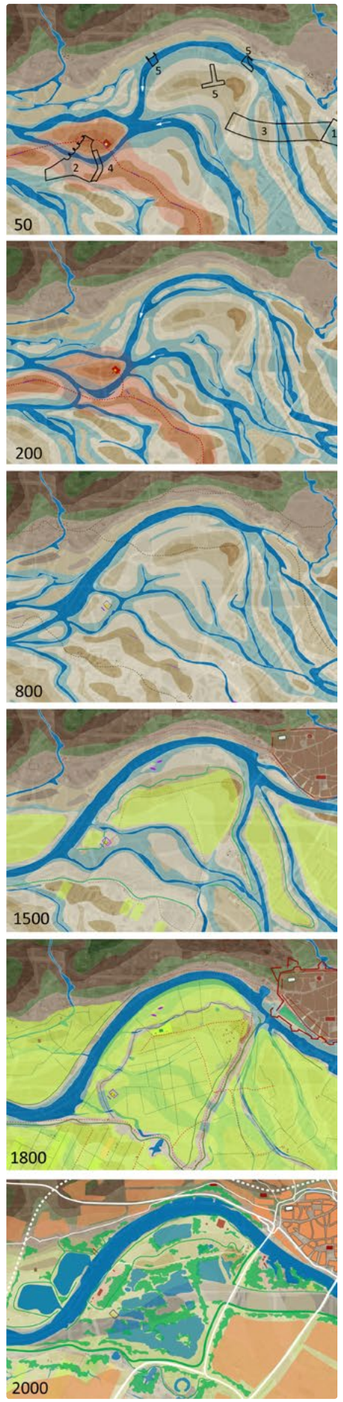
Afb. 20e. Huis Hulkestein in 1557 met het havengebied van Arnhem. De kaart is zuid-noord georiënteerd, centraal gelegen is de Rijn. Boven de Rijn is de bewoning in het plangebied zichtbaar [uit: 57].

rechten over het land ‘Praest’ aan de bisschop van Utrecht, de plek die door historici werd gezien als de naam van het gebied waarin Meginhardiswich lag.[57]

De huidige Stadsblokken lagen in de middeleeuwen ten noorden van de Rijn[339] en in de 14e eeuw werden de eerste huizen gebouwd op ‘het Heuveltje’, een buurtschap dat als snel de historische naam ‘Praest’ overnam. Het Heuveltje lag eeuwenlang heel strategisch aan de monding van een Rijnarm, op de plek waar al in 1257 een veerverbinding lag met Arnhem die in 1603 werd vervangen door een schipbrug (**afb.** 20d). In 1610 werd een kanaal (de Grift) tussen Arnhem en Nijmegen aangelegd die doorliep tot deze schipbrug. De Praets werd hierdoor een nog belangrijker knooppunt dan het al was. In de late middeleeuwen stond er verder op de ‘Bolle Weide’ ten oosten van de Gallantijnse Waard het Kasteel Meinerswijk (**afb.** 20e). Deze werd in 1853 bovengronds gesloopt maar de kasteelheuvel is bewaard gebleven en een beschermd archeologisch monument. In de kern van Meinerswijk kwam in de middeleeuwen volgens de bronnen ook een boerderij in het bezit van het Sint-Nicolaasbroederschap, maar deze zou al in 1706 zijn afgebroken.[340]

Teloorgang

Hertog Karel van Gelre liet tussen 1528 en 1536 een Rijnbocht ten zuiden van Arnhem afsnijden, zodat de Rijn weer langs de stad liep.[334] De oude Sleuteldam verloor daarbij zijn waterkerende functie waarna de Drielse Dijk en de Eldensedijk deze functie overnamen. In de 17e en 18e eeuw overstroomden Meinerswijk en de Stadsblokken daardoor bij herhaling en na de verwoestende overstroming van 1740 werd het gebied in 1752 door de Staten van Gelderland aangewezen als overlaatgebied. Hiervoor werd een groot deel van de landerijen in het gebied vergraven en afgeplagd. Een vroege vorm van rivierverruiming dus! Als overlaatgebied was bewoning in Meinerswijk



Afb. 20d. Impressie van de verschillende Rijnlopen in tijdstappen na het begin van de jaartelling. Inzet bovenste plaat: ligging van de deelgebieden [uit: 340].

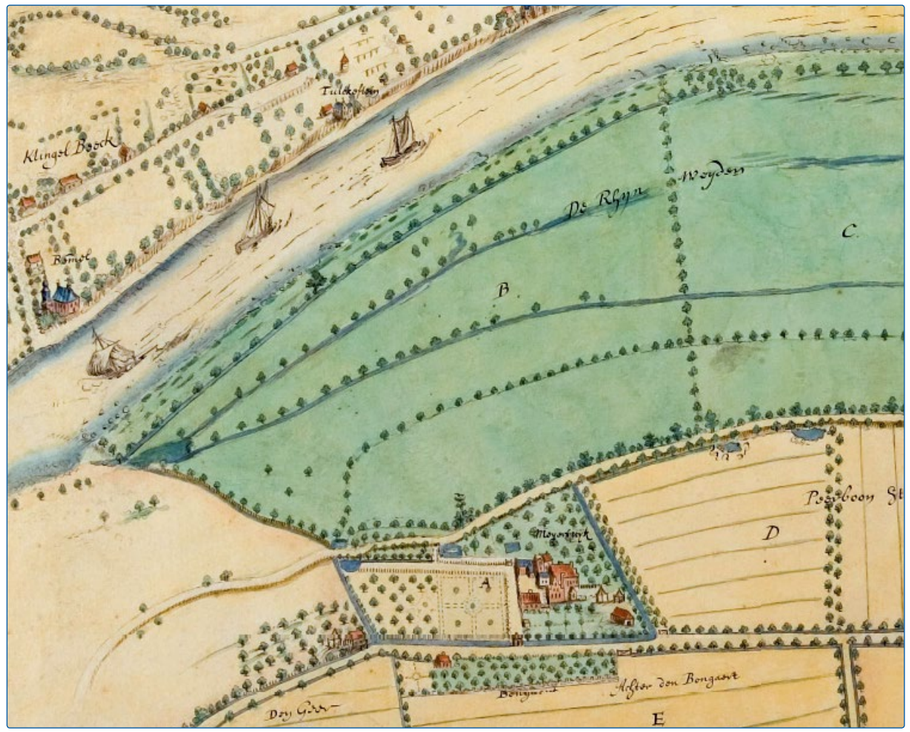
- afgezien van de Praets - daarna nauwelijks meer mogelijk. Rond 1840 bestond alleen De Praets nog uit één boerderij, vijf arbeidershuisjes en een opvolger van de vermaarde herberg De Praets. Rond 1875 ontstonden in het gebied de eerste steenfabrieken waarvoor de klei werd gevonden in de uiterwaarden. Door voortgaande mechanisatie werden de winputten steeds groter en dieper en onderging het landschap een grote verandering. Bij de slag om Arnhem werd het terrein aangewezen voor luchtlandingen en werd in de strijd die ontbrande eveneens grote schade toegebracht aan het landschap.

Veel kleigaten werden na de oorlog tussen 1958 en 1977 volgestort met industrieafval en Arnhems huisvuil. Andere gaten werden opnieuw ontgonnen voor zandwinning. Meinerswijk verviel daarmee tot een wingewest zonder veel waarde. In de Stadsblokken vestigde zich industrie, zoals de Arnhemse Stoomsleephelling Maatschappij (ASM,1889) (**afb.** 20f). Nabij de scheepshelling verrezen arbeiderswoningen. Tussen 1975 en 1985 verdwenen alle drie de steenfabrieken en in 1979 moest de ASM haar poorten sluiten.

Afb. 20g. Foto van het ASM terrein in 1895.

2011 Archeologische veldverkenningen

In 2004 was het cultuurhistorisch (veld)onderzoek naar de dijken bij Malburgen gereed gekomen.[344] In juni 2011 werd een eerste verkennende veldstudie uitgevoerd binnen twee deelgebieden, de Groene Rivier bij de John Frostbrug en nabij de Plas van Bruil.[58] Aan beide deelgebieden 1 en 5 west was eerder een lage archeologische verwachting voor het aantreffen van nederzettingen en grafvelden toegekend, maar hier was wel een hoge trefkans voor scheepsresten, resten van oorlogsgeweld uit de Tweede Wereldoorlog en resten van de IJssellinie.[57]



Afb. 20f. Uitsnede uit de kaart van ‘Heerlickheyt Meyerswijck’. Kopie naar een kaart van N. van Geelkerken uit 1653 [Gelders Archief 1551 GM-08673].

Afb. 20k. Arnhem rond 1560 op een kaart van Jacob van Deventer.

Deelgebied 1: John Frostbrug

Op historische stadsplattegronden was tegenover het centrum van Arnhem vaak verspreide bebouwing zichtbaar. Op een rivierkaart uit 1916 stond op deze locatie echter aangegeven dat hier in 1876 de zomerkade doorbrak waarbij een groot kolkgat ontstond dat vrijwel de gehele oostelijke helft van het deelgebied besloeg. De kans werd dan ook klein geacht dat hier niet-verspoelde of niet-weggegraven archeologische resten zouden zijn te vinden. Wel was het gebied rond de John Frostbrug in 1944-'45 tijdens de Slag om Arnhem zwaar bevochten. Mogelijke sporen van deze strijd konden bestaan uit resten van luchtafweerstellingen, schutterputten en loopgraven. Tijdens eerder explosievenonderzoek[342] werden in dit gebied meer dan 4500 verdachte objecten aangemerkt. Behalve gevaarlijke munitie konden ook nog allerlei andere zaken tevoorschijn komen, zoals bijvoorbeeld schutterputjes, loopgraven of stellingen. Op 7 oktober 1944 werd de brug door Amerikaanse bommenwerpers na herhaalde eerdere pogingen vernietigd en ook van de luchtaanvallen resteerden sporen.

De IJsselstelling

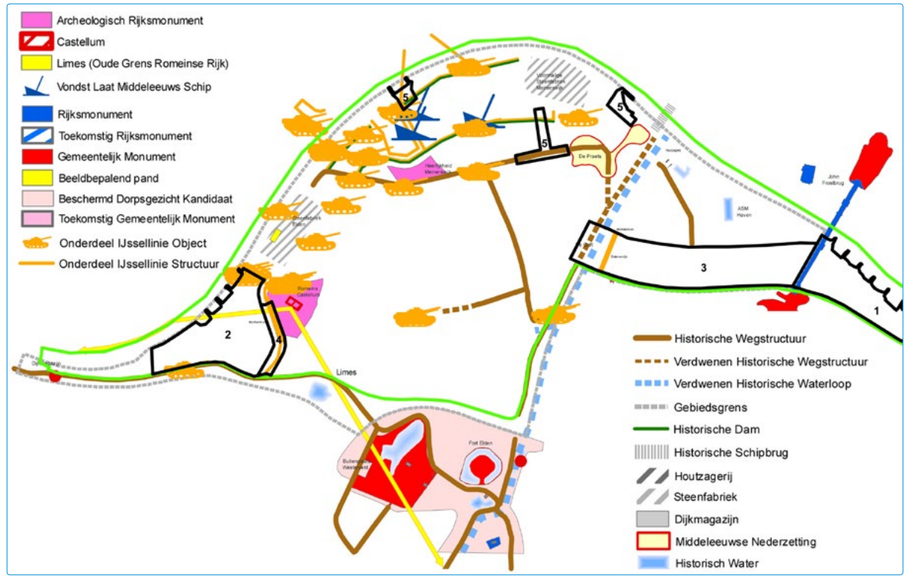
De IJssellinie werd gedurende de Koude Oorlog ontwikkeld om de steden in Holland te beschermen (**afb.** 20g).[343] Om genoeg water door de IJssel te laten stromen en om snel delen langs deze rivier onder water te kunnen zetten, was het noodzakelijk om de Waal en de Rijn af te kunnen dammen. Het in de jaren dertig aangelegde Malburgen vormde hierin de sleutel en tussen 1951 en 1955 werd in het grootste geheim de IJsselstelling aangelegd. Afdammen van de rivieren werd mogelijk door ter hoogte van Meinerswijk meerdere pontons met lieren in de Rijn te trekken en af te zinken in de rivier. Via een ingenieus systeem van dijken en sluizen konden daarna langs de IJssel verschillende polder-compartimenten onder water worden gezet. Stroomopwaarts van de pontondam te Meinerswijk moest een groot net over de Rijn eventuele drijvende objecten en duikboten tegenhouden. In de Rosandepolder en Meinerswijk werden ter verdediging 21 geschutskoepels van afgedankte Sherman-tanks in beton gegoten (**afb.** 20h) en voor mogelijke aanvallen van vliegtuigen werden radarposten, luchtafweergeschut en zoeklichtopstellingen opgesteld. Het hele systeem werd gecoördineerd vanuit een commandocentrum aan de noordzijde van de Rijn. De meeste fortificaties van de IJsselstelling werden na het opheffen van de linie in 1964 opgeruimd maar toch zijn er in het landschap nog veel overblijfselen van te vinden. In de Rosandepolder zijn het landhoofd voor de stuw, de defensiehaven, twee commandobunkers met tankkazematten, de militaire doorlaatsluis met stalen schuiven, overlaatdijken met dikke lagen asfalt en vier tankkazematten bewaard gebleven.

Deelgebied 5 West: Plas van Bruil

De Plas van Bruil lag in de binnenbocht van de huidige Nederrijn en achter de oude Sleuteldam konden resten van de oudere Meinerswijk-stroomgordel bewaard zijn gebleven. De Rijksgeologische Dienst plaatste langs de westrand van de Plas van Bruil namelijk in 1977 een boorraai waarin minstens drie fasen van geulverplaatsing en oeverbankvorming werden onderscheiden en tenminste één verlande restgeul (**afb.** 20i). Op historische kaarten hadden percelen in dit gebied een gekromde richting wat als de verschillende fasen van middeleeuwse landaanwinning kon worden gezien. Verder waren in de zandwinplas zelf in 1976 en in 2009 resten van een 13e eeuwse scheepswrak geborgen ('Meinerswijk 3'). Mochten er erosieresten van de Meinerswijk-stroomgordel voorkomen, dan was het zelf niet ondenkbaar om de resten van de vroegmiddeleeuwse nederzetting Meginhardiswich terug te vinden. Die laatste verwachting was echter heel onzeker gezien de latere activiteit van de Nederrijn.

Veldverkenning

Tijdens het verkennend booronderzoek werd met name gezocht naar restgeulen. Een groot aantal van de geplande boorlocaties kon echter niet worden vrijgegeven vanwege de mogelijke aanwezigheid van niet-gesprongen munitie. Er werden uiteindelijk 60 handboringen ter plaatse van locatie 1 gezet en 12 ter plaatse van de locatie 5 west. Ten westen van de John Frostbrug werd een restgeul aangetroffen, die bij nader inzien ook bleek voor te komen op een kaart van rond 1560 (**afb.** 20j). De aangetroffen geul bleek hierop de middelste van de aangegeven Rijngeulen te zijn. De noordelijke geul op deze kaart kwam ongeveer overeen met de huidige loop van de Nederrijn; de onderste betrof waarschijnlijk de Zeeg, de strang die tot in de 20e eeuw de Stadsblokken van de Malburgse polder begrensde. Op een kaart uit 1575 bestond de aangetroffen geul nog uit



Afb. 20h. Cultuurhistorische onderlegger [uit: 57].

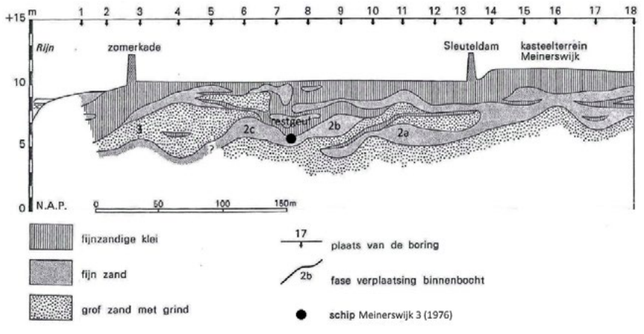
Afb. 20i. Ingebetonneerde tank langs de IJssel (Fraterwaard) [www.ontdekdeijssellinie.nl].

Afb. 20j. Dwarsdoorsnede langs de boorraai van de Rijksgeologische Dienst uit1983 [uit: 58].

open water waar in de 19e en 20e eeuw een wetering was aangelegd (Middelgraaf). In deze middeleeuwse geul zouden scheepresten aanwezig kunnen zijn. De profielwaarnemingen wezen verder uit dat de bodem in het centrale deel relatief onverstoord waren, terwijl in het oosten en het westen bodemverstoringen voorkwamen van 1 meter of dieper. Het oostelijke gebied kwam overeen met de locatie van het kolkgat uit 1876. Westelijk van de Plas van Bruil werden de onverstoorde resten van zandige oeverbanken en kronkelwaardgeulen aangetroffen en omdat in de nabijheid in het verleden verschillende scheepsresten waren gevonden konden deze ook in de aangeboorde restgeulen worden verwacht. Deze konden dan zowel ondiep op de oever zijn blijven steken (binnen twee meter) als tot grotere diepten zijn weggezakt.

Vervolgadvies

Voor beide locaties 1 en 5 west werd de conclusie getrokken dat bij de uitvoering van de voorgenomen ingrepen waardevolle archeologische resten konden worden verstoord. Op de eerste plaats diende een nadere analyse van luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog te worden uitgevoerd ter identificatie van stellingen, loopgraven en andere zaken. Geïdentificeerde plekken konden dan tijdens de uitvoering onder archeologische begeleiding samen met het munitieonderzoek worden ontgraven. De dieper gelegen afzettingen konden dan worden onderzocht op onder andere scheepsresten. Een aanbeveling was ook om de nevengeul bij de Plas van Bruil verder



De strijd om Arnhem

De Rijnbrug op de plaats van de huidige John Frostbrug werd in 1935 voltooid en verbond de Arnhemse binnenstad met de wijk Malburgen in Arnhem-Zuid. Bij de Duitse inval in mei 1940 werd de verkeersbrug over de Nederrijn opgeblazen door het Nederlandse leger om de Duitse opmars te vertragen. Na de capitulatie lag er een tijdelijke pontonbrug, terwijl de brug werd hersteld. In augustus 1944 waren de herstelwerkzaamheden gereed. Net als veel strategische locaties werden rondom de Arnhemse verkeersbrug door de Duitsers luchtafweerstellingen aangelegd voor de verdediging tegen luchtaanvallen en bombardementen. September 1944 vond de geallieerde Operatie Market Garden plaats. Doel van deze operatie was om door een snelle opmars richting het IJsselmeer de Duitse troepen in West Nederland te isoleren en bovendien om de verdedigingslinie langs de Duitse westgrens, de Westwall, met een omtrekkende beweging te kunnen passeren. De geplande opmarsroute van de geallieerde grondtroepen liep dwars door het Nederlandse rivierengebied en het welslagen van de operatie was afhankelijk van het innemen en bezet houden van rivier- en kanaalovergangen in bezet gebied. De brug bij Arnhem het doel van de Britse 1st Airborne Division en de 1st Independent Polish Parachute Brigade. Na de landingen wisten eenheden onder leiding van LtCol John Frost de noordzijde van de Arnhemse verkeersbrug te bereiken en een bruggenhoofd in te richten. Ze slaagden er echter niet in de zuidelijke oever te bereiken om zo de overgang over de Nederrijn veilig te kunnen stellen. De 750 soldaten bij de brug wisten drie dagen en nachten stand te houden, maar moesten door het uitblijven van versterkingen en bevoorrading uiteindelijk op 21 september hun posities opgeven. De Slag om Arnhem werd nog enkele dagen voortgezet vanuit Oosterbeek, totdat de situatie zo onhoudbaar werd dat werd besloten om de eenheden in de nacht van 25 op 26 september te evacueren over de Nederrijn. Na de mislukte aanval en de terugtrekking van de airborne-troepen gingen de Duitsers in de tegenaanval en veranderde de Betuwe in een frontgebied. De frontlijn liep nabij Arnhem langs de spoordijk bij Elden en Meinerswijk bleef in Duitse handen. De Duitsers lieten stellingen aanleggen op de noordoever van de Nederrijn tot op de Rijnkade in Arnhem. Om te voorkomen dat de Duitsers hun posities in de Betuwe konden versterken, bombardeerden de geallieerden de verkeersbrug bij Arnhem wat na vergeefse pogingen op 7 oktober 1944 lukte. Hierbij werd het middendeel verwoest, terwijl beide brugopritten en landhoofden intact bleven (**afb.** 20k). Ook delen van het stadscentrum werden verwoest. Op 12 april 1945 staken eenheden van de Britse 49th Infantry Division de IJssel bij Westervoort over en op 14 april reden de eenheden door de door artilleriebeschietingen en bombardementen verwoeste stad. De bevrijding van Arnhem was hiermee een feit.

Uit de luchtfotoanalyse bleek dat nabij de Plas van Bruil (F2-3) één zware en nabij de John Frostbrug twee lichte Duitse luchtafweerstellingen hadden gestaan. Hieromheen waren de resten van geallieerde artilleriebeschietingen en bombardementen te zien (**tabel** 20.1). Ter hoogte van de zomerkade bij de John Frostbrug (F1) bleken Duitse loopgraven te hebben gelegen. Hier (F1 en F2-3) waren mogelijk ook nog resten aanwezig van de verankering van de netversperring en van de

richting de noordelijke zomerdijk aan te leggen. Dit bleek later echter geen optie.[60]

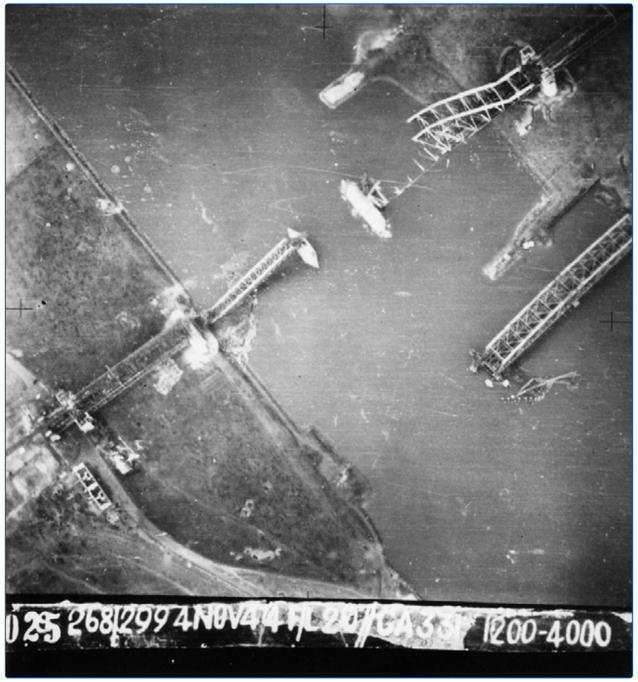
Een jaar later, in juni 2012, werd geadviseerd om de archeologische begeleiding plaats te laten vinden in een zomerperiode, na afstemming met een explosievendeskundige en de gemeente Arnhem en het werk te laten organiseren door de civiele aannemer.[60] Ook in dit advies werd de wenst geuit om eerst aanvullend onderzoek te doen naar de aanwezigheid van vindplaatsen uit de Tweede Wereldoorlog en de Koude Oorlog.

2012 Bureauonderzoek militair erfgoed

Een maand later, in juli 2012, werd dit bureauonderzoek gepubliceerd.[59] In die maand werden militaire stafkaarten uit de oorlogsjaren en gedetailleerde kaarten met overzichten van verdedigingswerken uit de Koude Oorlog bestudeerd. De belangrijkste bron vormden echter de militaire luchtfoto's uit de periode 1940-1945. Het onderzoek richtte zich verder met name op de drie locaties D,F1 en F2-3 uit de Voorkeursvariant:

- D: de Groene Rivier ter hoogte van de John Frostbrug;
- F1: de zomerkade ter hoogte van de Polder Meinerswijk;
- F2-3: de geul nabij de Plas van Bruil.

funderingen van enkele gevechtsopstellingen van de IJssellinie. De meeste loopgraven en ingegraven delen van de stellingen waren direct na de Tweede Wereldoorlog dichtgegooid. Behalve resten van de loopgraafconstructie konden in de vulling ook andere resten bewaard zijn gebleven, zoals uitrustingsstukken. Bij een inventarisatie van de Rijnoevers in juni 2011 waren het onderstel van een voertuig (**afb.** 20l) en betonpalen van de Baileybrug teruggevonden. Deze noodbrug had ten oosten van de verwoeste Rijnbrug gelegen (**afb.** 20m) en het was niet waarschijnlijk dat de funderingen volledig waren verwijderd. Resten van de IJssellinie waren door de Genie opgeruimd na het opheffen van de linie in 1964. Onbekend was echter in hoeverre ook de funderingen van de gevechtsopstellingen waren verwijderd. Het kon verder niet worden uitgesloten dat bij de opruimwerkzaamheden materiaal gedumpt was in de Plas van Bruil. In alle deellocaties moest verder ook rekening worden gehouden met veldgraven van omgekomen soldaten.



Afb. 20m. Onderstel van voertuig met vier wielen en deel van bodemplaat [foto: K.J. van den Berghe, uit: 59].

Afb. 20l. De verwoeste Rijnbrug in november 1944 [bron: Gelders Archief 1560-727].

Conclusie en advies

Gesteld werd dat Stadsblokken- Meinerswijk de sporen bewaard van maar liefst 2000 jaar militaire geschiedenis, te beginnen bij het Romeinse grensfort, via het kasteel Meinerswijk, naar de Duitse Flak-stelling en de gevechtsopstellingen van de IJssellinie. De nabijheid van deze, deels nog in het landschap herkenbare resten, vroeg volgens de onderzoekers om een zorgvuldige aanpak bij ruimtelijke ingrepen in dit gebied en bood grote potentie voor het presenteren van dit verhaal aan het publiek. Geadviseerd werd om ter hoogte van loopgraven en stellingen de aanwezigheid van waardevolle archeologische resten vast te stellen door middel van het graven van enkele sleuven. Waar mogelijk funderingen van gevechtsopstellingen waren achtergebleven werd een archeologische begeleiding geadviseerd, niet alleen om tijdens de ontgraving eventuele resten te documenteren, maar ook om te bepalen of de resten in aanmerking kwamen om te worden gehandhaafd, bijvoorbeeld als zichtbare relicten van de IJssellinie. Om te voorkomen dat archeologische resten bij uitvoering van een explosievenonderzoek ongeregistreerd zouden worden vergraven werd geadviseerd om dit type werk eveneens archeologisch te laten begeleiden. Bij voorkeur werden beide integraal uitgevoerd.[61]

2013 Opsporingsonderzoek zones D, F1 en F2-3

Voor het opsporingsonderzoek binnen de drie locaties D (John Frostbrug), F1 (zomerkade) en F2-3 (Plas van Bruil) werd in 2013 gekozen voor het graven van zoeksleuven op kansrijke locaties.[345] Deze aanpak resulteerde in 4 vindplaatsen bij de John Frostbrug: twee Duitse stellingen (vindplaatsen 1 en 4), resten van de Baileybrug (vindplaats 3) en zestien bomkraters (vindplaats 2). Daarnaast werden door de archeologische begeleiding van OCE-werkzaamheden nog drie vindplaatsen aangemerkt; sporen van naoorlogse herstelwerkzaamheden van en onder de huidige John Frostbrug, en een laatmiddeleeuwse sloot (of restgeultje). Het totale deelgebied met alle vondsten gerelateerd aan WOII en de vooroorlogse kleiwinning werden ook als vindplaats aangemerkt. In de geul nabij de Plas van Bruil (F2-3) heeft het explosievenonderzoek samen met het proefsleuven onderzoek ook drie vindplaatsen opgeleverd, waaronder een kuil en een sloot met WOII materiaal en twee vindplaatsen met resten van de IJssellinie.

Vindplaats 1 betrof drie posities voor een licht luchtdoelgeschut met omliggende schuilnissen die werden aangelegd ná 19 september en vóór 7 oktober 1944. In de bouwvoor en tijdens de OCE-benaderingsfase

Tabel 20.1 Overzicht van verwachte sporen per periode per plangebied [uit: 59].

fase	periode	verwachte sporen (per plangebied)		
		Bouwsteen D	Bouwsteen Γ1	Bouwsteen Γ2-3
Tweede Wereldoorlog				
Duitse inval	Mei 1940	-	-	-
Bezetting	Mei 1940 - 17 sept 1944	Lichte Flak-stelling	-	Zware Flak-stelling
Slag om Arnhem	17-25 sept 1944	Kraters (artillerie) beschietingen	-	Kraters (artillerie) beschietingen
Betuwe-front	26-sept - apr 1945	Kraters bombardement; lichte Flak-stelling	Duitse loopgraven	-
Bevrijding	Apr 1945	-	-	-
Wederopbouw	Vanaf apr 1945	Fundering baileybrug, puin verwoeste stad		
Koude Oorlog				
			Fundering vierlingmitrailleur; verankering netversperring; fundering ingebetonneerde tank met mitrailleur	Fundering gecombineerde opstelling luchtdoelkanon met ingebetonneerde tank met mitrailleur; vulling zuigput

werden hier diverse metaalvondsten gedaan, waaronder een aanzienlijk aantal hulzen van 20 millimeter. Verder werden zeven ronde mangaten gevonden. Westelijk van vindplaats 1 toonden luchtfoto's de aanwezigheid van nog een Duitse stelling, vindplaats 4, maar resten hiervan werden niet gevonden. Vindplaats 2 betrof de locatie van zestien bomkraters.

Afb. 20n. Opgegraven fundering van de Flakstelling (vindplaats 1) [uit: 316].

Deze werden beperkt onderzocht bij het benaderen van conventionele explosieven en bevatten resten van huisraad, oorlogsmateriaal en heipalen. Van vindplaats 3, de Baileybrug werden bij het benaderen van explosieven enkele paalkuilen gevonden waarna werd besloten om ze meteen in hun geheel opgegraven.[316] Naar aanleiding van het opsporingsonderzoek werd een Programma van Eisen opgesteld voor het opgraven van vindplaats 1, 2 en 4 rondom de John Frostbrug.[346,62] Voor vindplaats 2 (bomkraters) diende het milieukundig onderzoek, het explosievenonderzoek en het archeologisch onderzoek gecombineerd uitgevoerd te worden.

2014 Definitief archeologisch onderzoek, locaties D, F1 en F2-3

Vindplaats D1 (Flakstelling)

De flakstelling werd in een gebied van 70 bij 70 meter tussen 3 en 24 april 2014 opgegraven (**afb.** 20m).[316] In twee van de drie geschutsposities werden de uitstekend bewaard gebleven funderingsresten van het afweergeschut aangetroffen (type Flak 30 of 38). De fundamenten bestonden zowel uit gestapelde stoeptegels als stoeptegels die met pek in een houten kuip bevestigd waren. Naast de drie kuipen werden delen van planken, fragmenten van een luik en een kwast gevonden evenals delen van gasmaskers, fragmenten van een medische kit en lederen uitrustingsstukken. Rondom werden de 1,5 tot 1,7 meter diep ingegraven schuilnissen teruggevonden met onderin het loopvlak enkele hulzen en knopen. Verder werden meer dan 3000 losse vondsten geborgen, variërend van granaatscherven, tot kogelgeleideband en delen van ontstekers. Het meest opvallende was echter een depot met 319 munten uit de eerste helft van de 20ste eeuw (**afb.** 20n). Dit betrof ofwel oorlogsbuit of het was door een bange eigenaar opzettelijk begraven.

Vindplaats D2

Van de zestien bomkraters werden er vier opgegraven in samenwerking met een explosievendeskundige en een milieukundige (nr. 41, 45, 16 en 17). De twee kraters aan de oostzijde waren met name met bouwmateriaal en losse grond gevuld en bevatte weinig objecten. Daar zaten de kraters aan de westkant van de brug juist mee vol. Aangetroffen werd emaillen huisraad en glaswerk, maar ook restanten van inboedel, voertuigen (fietsen, kinderstep) en meer persoonlijke objecten zoals een spaarpotje. Verder werden munitiekisten en lege hulzen gevonden, maar ook de munitie zelf welke na het nemen van de foto's door de explosievendeskundige werd veiliggesteld. Overige objecten bestonden vooral uit helmen, maar bijvoorbeeld ook uit gasmaskerfilters. In krater 17 werden delen van een vliegtuig aangetroffen. Verspreid rondom de brug werden tien stuks geschutsmunitie gevonden. Eéntje daarvan kon worden geïdentificeerd als een Duitse propagandaraket. Een dergelijke raket was bedoeld om pamfletten te verspreiden en bevatte geen explosieve stof.

Baileybrug

60 meter oostelijk van de John Frostbrug werden verschillende smalle, diepe paalkuilen gevonden die vol zaten met metalen objecten van de bekende Baileybrug. Sommige kuilen waren door explosievenonderzoek en het verwijderen van metalen objecten, volledig geruimd en van maar vijf kuilen werd de locatie en de metalen inhoud bekend. Toen twee naast elkaar gelegen rijen van drie paalkuilen werden blootgelegd, werd duidelijker dat dit de fundering was geweest van de Baileybrug. In totaal werden op een onderlinge afstand van 15-20 meter zes clusters van twaalf palen

Afb. 20p. Werkput 5001, spoor 1. Deel van één van de naoorlogse werkvloeren onder de John Frost brug [uit: 316].

aangetroffen en onderzocht. Verder werden van deze fundering tientallen vierkante platen met een centraal gat met schroefdraad gevonden en de bijbehorende ijzeren staven. Ook werden tussen de verschillende pijlers van de John Frostbrug de sporen gevonden van het naoorlogs herstel. Tussen iedere twee pijlers werden de rommelige en snel aangelegd werkvloertjes aangetroffen die dienden ter ondersteuning van de gebruikte stijgers (**afb.** 20o).

Locatie F1, de zomerkade

Op de locatie van de te verlagen zomerkade werden tien dwarsdoorsneden gemaakt. De dijkprofielen leken sterk op elkaar en na de Tweede Wereldoorlog bleek de dijk nog te zijn opgehoogd met een dik pakket grond (**afb.** 20p). Ten zuiden van de dijk werd een rechthoekig spoor gevonden met daarin veel, voornamelijk Engelse oorlogsobjecten. Tussen de objecten waren enkele in kranten gewikkelde Britse granaten, een Duits munitiekistje, een Jerrycan en een schaal. Aan de noordzijde van de dijk werd een drietal vierkante, betonnen funderingen blootgelegd die te maken zouden kunnen hebben gehad met de anti-torpedo en anti-duikboot netten. Deze konden op deze plaats dwars over de Nederrijn worden geplaatst.

Locatie F2-3, de geul nabij de Plas van Bruil

Van 31 maart tot en met 25 april 2014 werd de afgraving op locatie F2-3 archeologisch begeleid. Het westen van de locatie bleek sterker verstoord dan het oosten, waar de meeste sporen werden aangetroffen. Een vondst die met zekerheid aan de baksteenindustrie te relateren was betrof een houten baksteenmal. Verder werden grote hoeveelheden aardewerk uit de late middeleeuwen aangetroffen

Afb. 20o. Eén van de vondstnummers waaronder de munten van de muntschat verzameld zijn [foto: Military Legacy, uit: 316].

Afb. 20q. Eén van de dijkprofielen. Zichtbaar is de eerste dijk en de latere ophogingen [uit: 316].

en ontstekers, kogelgeleideband, hulzen, kogels en granaatscherven uit de Tweede Wereldoorlog.

Locatie F2-3. De Meinerswijk 4

De intensieve archeologisch begeleiding onder grondwaterniveau (vindplaats 12) had als voornaamste doel het tijdig herkennen van scheepswrakken, maar ook van kadewerken, stijgers en dergelijke. Daarbij werd één, naar alle waarschijnlijkheid middeleeuws, scheepswrak aangetroffen: de Meinerswijk 4. Het betrof een punterachtige vaartuig van 6 meter lang en 1,5 meter breed die op de rand van een geul was gezonken. Verder werd door de kraanmachinist een molensteen gevonden van een molenschip, zoals de Meinerswijk 3. Ook werden op 2,5 meter diepte een aantal netverzwaringen van roodgebakken klei gevonden. De laatste vermeldingswaardige vondst was de (mogelijke) fundering van een luchtdoelkanon van de IJssellinie op aangetroffen op een halve meter diep.

Archeologische begeleiding explosievenonderzoek locatie F2-3 en Z17

Ongeveer tien meter ten noorden van de huidige Sleuteldam werd tijdens de archeologische begeleiding een slootvulling vastgesteld met daarin veel oorlogsobjecten van Duitse origine (vindplaats 8). Enkele meters ten zuiden van deze sloot werd een kleine kuil gevonden met daarin eveneens Duitse oorlogsobjecten, met name delen van elektronica, maar ook zogenaamde mosterdglaasjes en een munitiekistje. Verder lagen hierin twee haspels, huidzuiveringsmiddel, een medicijn buisje met opschrift OPIUM, een rol verband en een schaar. Op vindplaats 9 werd één restant van een structuur van de IJssellinie gevonden, bestaande twee rijen met elk drie betonnen heipalen. Verspreid over de rest van het gebied werd veel ander oorlogsmateriaal aangetroffen, waaronder vier fragmentatiebommen, drie brisantgranaten, één brisantpantsergranaat en dertig stuks klein kaliber munitie, naast een vol magazijn van een Engelse Brengun. Ook werden veel bom- en granaatscherven, bomstaarten, ontstekers en op twee locaties hulzen van Duits 2 centimeter luchtdoelgeschut gevonden. Een concentratie hulzen lag op de plaats van een bekende Duitse stelling. Ook werd hier een deel van een raket aangetroffen. Opvallende overige vondsten waren tankonderdelen, een onderdeel van een Duits luchtdoelkanon en drie militaire helmen, waaronder een Britse of Canadese Mk II helm en een mogelijk vooroorlogse Nederlandse helm. Eén van de helmen was van Duitse origine en nog in perfecte staat met leren binnenbekleding.

21 UITERWAARDVERGRAVING DOORWERTHSCHE WAARDEN

De Doorwerthsche Waarden zijn voornamelijk door de aanwezigheid van het Kasteel Doorwerth cultuurhistorisch waardevol. Het 13e eeuwse kasteel is beschermd als Rijksmonument en het kasteelterrein heeft ook een archeologische monumentenstatus (afb. 21b). Naast het kasteel zijn de dijken rond het kasteel, de oprijlaan, de steenfabriek, de 19e eeuwse beukenlaan en de verkaveling cultuurhistorisch waardevol. Langs de noordrand van het maatregelgebied en rondom het kasteel Doorwerth bevindt zich ook een vergraven natuurlijke waterloop, de Duno-Fonteinallee. Deze sprengbeek was bedoeld om de verdedigingsgracht rondom Kasteel Doorwerth gevuld te houden met water afkomstig van de heuvelrug.

Afb. 21b. Kasteel Doorwerth [foto: Bert Kaufmann].

Tabel 21.1 Archeologische verwachting per deelgebied [uit: 64].

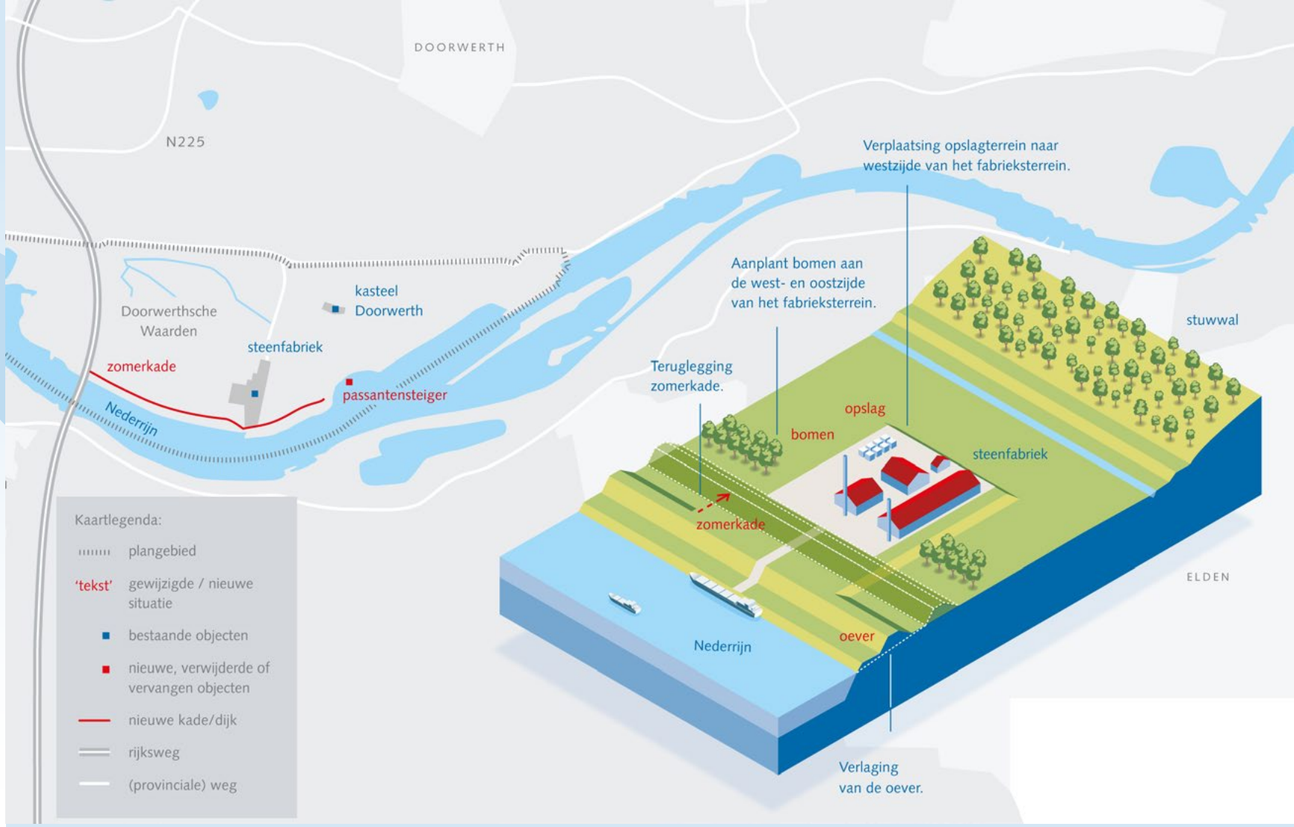
deelgebied	eenheid	verwachting	oppervlakte (ha)
Doorwerthsche Waarden	5	middelhoog	70
	6	laag	136
	8	hoog of middelhoog	50
Middelwaard	6	laag	48
	8	hoog of middelhoog	24
De Tollewaard	5	middelhoog	36
	6	laag	29
	8	hoog of middelhoog	55
Machinistenschool	5	laag	21
	8	hoog of middelhoog	8

2008 Quick-scan cultuurhistorie en archeologie

Delen van de uiterwaarden in de vier maatregelgebieden Doorwerthsche Waarden, Middelwaard, Tollewaard en Machinistenschool Elst zouden worden afgegraven voor extra (neven)geulen. De quick-scan uit 2008[64] was een eerste en globale analyse en beleidsverkenning met betrekking tot de mogelijk bedreigde cultuurhistorische waarden. Alle vier de maatregelgebieden lagen buitendijks langs de Nederrijn (**afb.** 19-24a). Deze Rijntak ontstond in de vroege ijzertijd, rond 2600 jaar geleden[202,5] en vormde de bevaarbare noordgrens (Limes) van het Romeinse Rijk. Het maatregelgebied van de Machinistenschool Elst maakte deel uit van het Belvedèregebied 'Kromme Rijngebied en Heuvelrug' uit de Nota Belvedère.[347] De plangebieden van de Middelwaard en Tollewaard grensden hieraan. Het plangebied van de Doorwerthsche Waarden grensde zuidelijk aan het Belvedèregebied 'Zuidelijke Veluwezoom'. De Machinistenschool Elst, Middelwaard en Tollewaard lagen daarnaast in het Nationaal Landschap Rivierengebied. Op de Cultuurhistorische Waardenkaart van Gelderland had een groot deel van de Doorwerthsche Waarden, de Middelwaard en de Tollewaard een hoge historisch-geografische waardering.

Archeologische verwachting

Er werd bewust gekozen om de verwachtingswaarden, die in 1998 voor alle Rijntakken waren vastgesteld.[2], te handhaven (**tabel** 21.1). De datering van eventuele archeologische resten hing in dit verwachtingsmodel samen met het ontstaan van de Nederrijn zelf. Door het verplaatsen van de bedding tussen de dijken was de verwachting dat grote delen van de oudere landschappen diep waren omgewerkt. Aan weerszijden van de beddingafzettingen van de Nederrijn waren echter ook oudere riviertaken bekend. Deze waren deels als erosieresten in de uiterwaarden bewaard gebleven.[2,6] In de Doorwerthsche Waarden en Middelwaard waren oude rivierafzettingen uit de late nieuwe steentijd en jonger bekend. In De Tollewaard uit de Romeinse tijd. Een beperking van de studie uit 1998[2] was dat de begrenzingen tussen de verschillende rivierlopen lang niet overal met enige zekerheid waren vastgesteld. Ook ontgrondingen, die een verstorend effect konden hebben gehad op de in de bodem bewaard gebleven archeologische resten, waren niet als zodanig in deze verwachtingskaart opgenomen. Verstoringen waren

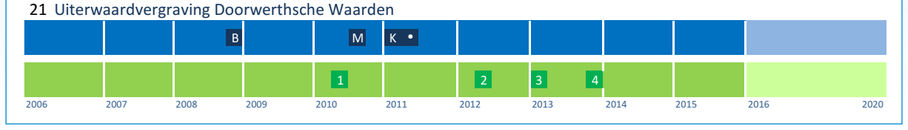


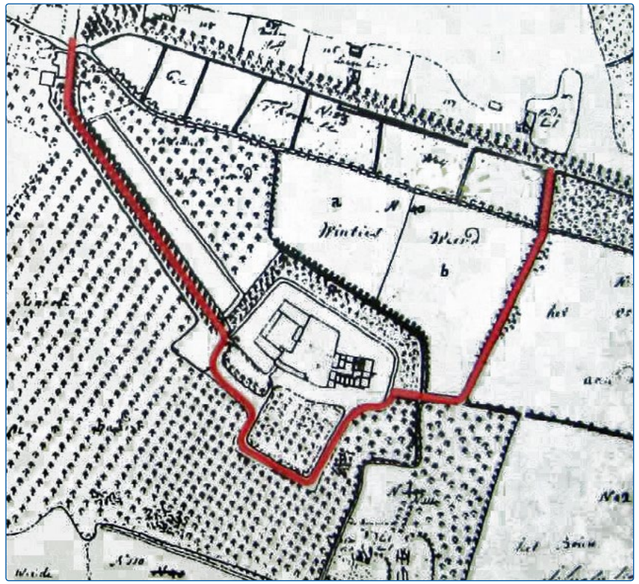
PROJECT IN HET KORT

In de Doorwerthsche Waarden tussen Renkum en Doorwerth zijn de oevers van de Nederrijn verlaagd en de zomerkade terug gelegd. Daardoor krijgt de rivier bij hoogwater meer ruimte (**afb.** 21a). Het opslagterrein van de steenfabriek is van de rivierzijde naar de westzijde van het fabrieksterrein verplaatst.

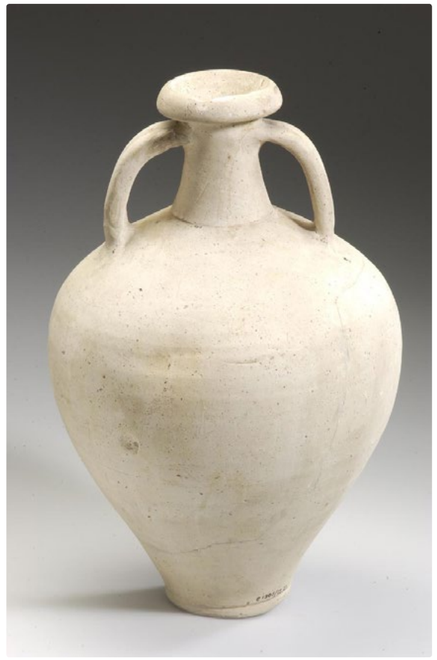
Het proces van archeologische monumentenzorg

In 2008 is voor de vier maatregelgebieden Doorwerthsche Waarden, Middelwaard, Tollewaard en Machinistenschool Elst (Utrecht) een eerste integrale cultuurhistorische en archeologische quick-scan uitgevoerd.[64] Het 13e eeuwse Kasteel Doorwerth viel daar buiten. Op basis van de bestaande verwachtingskaart voor de Rijntakken uit 1998[2] luidde het advies om alleen binnen zones met een hoge of middelhoge verwachtingswaarde verkennend veldonderzoek uit te voeren. Ter voorbereiding op de MER is in 2010 in de variantenstudie gesteld dat dit veldonderzoek ook in de zone met een lage archeologische verwachting nodig was.[181] Daarom is in februari 2011 archeologisch opsporingsonderzoek uitgevoerd .[66] Conform de verwachtingen zijn geen intacte archeologische vindplaatsen aangetroffen. De onderzoekers hebben het plangebied daarom in maart 2011 onder het voorbehoud van een protocol voor toevalsvondsten vrijgegeven voor verder vervolgonderzoek.





Afb. 21c. Overzicht dijken rondom kasteel Doorwerth [Bron: informatiebord Gelders Landschap, uit: 64].



Afb. 21e. Romeinse gladwandige kruikamfoor, AD 70-105 [foto: Rijksmuseum voor Oudheden, Leiden].

in de eerste plaats te verwachten door het uitbochten van de Nederrijn zelf. Het advies was dan ook om grenzen en bestaande bodemverstoringen eerst tijdens een verkennende veldstudie nader in kaart te brengen, alvorens een opsporingsonderzoek op te starten. Daarbij werd gesteld dat gebieden met een lage verwachtingswaarde niet hoefde te worden onderzocht.

Bovengronds erfgoed Doorwerthsche Waarden

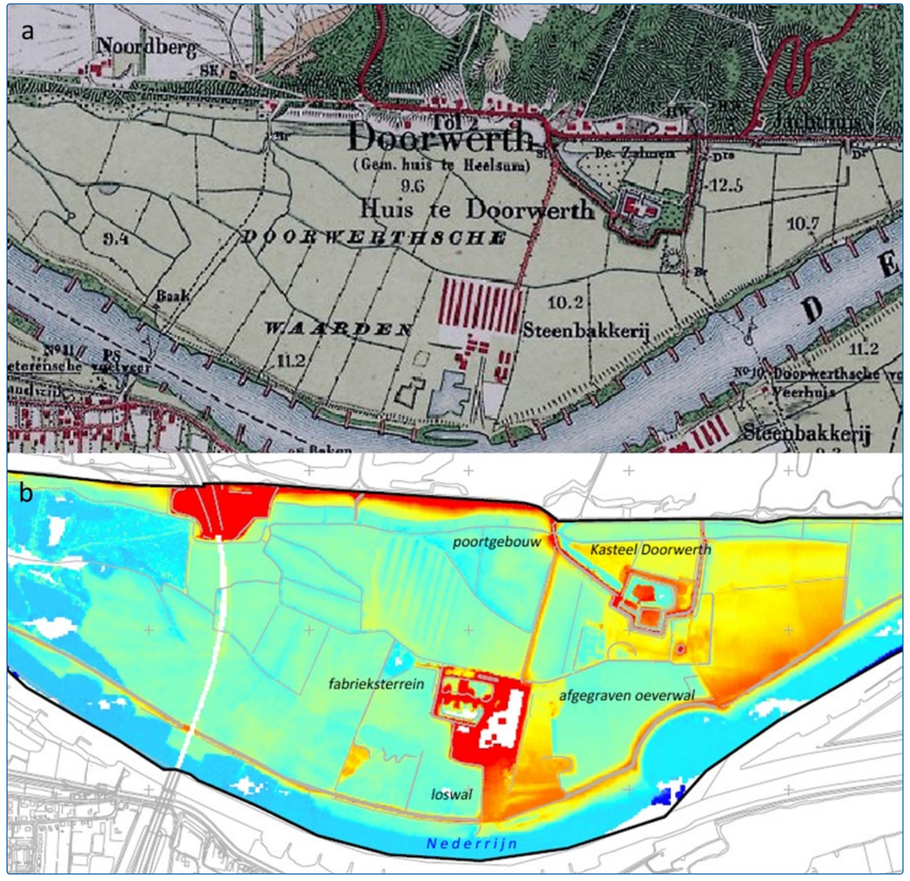
Onderdeel van het kasteelterrein van Doorwerth was de oprijlaan, een in de middeleeuwen aangelegde toegangsweg tot het kasteel. Tot de 18e eeuw stond aan het begin van deze oprijlaan een poortgebouw. Het poortgebouw was bovengronds verdwenen maar een verbreding in de dijk herinnerde nog aan de ondergrondse resten. Rond het kasteel Doorwerth werd in 1643 een waterkerende dijk aangelegd als verbinding tussen de hogere gronden en de oprijlaan

Afb. 21d. Wienerberger Steenfabriek [uit: 64].

zodat het kasteel in een polder kwam te liggen (**afb.** 21c). De steenfabriek in het maatregelgebied was eind vorige eeuw aangewezen als bouwhistorisch waardevol object (**afb.** 21d).

Archeologie

Het maatregelgebied lag op de overgang van de hoger gelegen zandgronden van het Veluwemassief naar de riviervlakte van de Rijn. Deze overgang was in de loop van de tijd door de Rijn weggespoeld waardoor een relatief vlakke uiterwaard was ontstaan, met een opvallende erosierand. In de Doorwerthsche Waarden waren in 2008 echter op vijf locaties archeologische resten bekend, waarvan vier toebehoorde aan het kasteelterrein. Langs de oever van de Rijn waren in 1979 twee complete kannen uit de midden-Romeinse tijd gevonden. Een betrof een zogenaamde 'gladwandige kruikamfoor' (**afb.** 21e), een ander een geverfde kan. Beiden kannen vormden een aanwijzing voor een nabijgelegen (deels?) verspoelde begraafplaats. Daarnaast was één locatie bekend met verspoelde aardewerkscherven en een fragment van een dakpan van Romeinse makelij. Uit de gegevens van het Actueel Hoogtebestand Nederland bleken binnen de Doorwerthsche Waarden duidelijke hoogteverschillen te bestaan. Zo was het terrein van de steenfabriek duidelijk opgehoogd (**afb.** 21f). Ten zuidoosten daarvan was in de hoogtebeelden een deels afgegraven oeverwal zichtbaar. Ten



Afb. 21f. A: Historische kaart 1900 vergeleken met B: hoogtekaart van het oppervlaktereliëf [uit: 64].

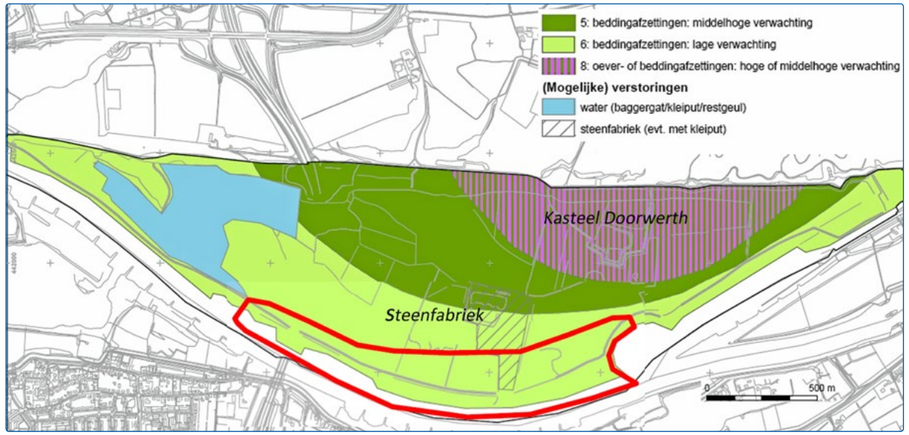
zuiden van de steenfabriek lag een uit puin bestaande loswal. Ook op de archeologische verwachtingskaart van de gemeente Renkum uit 2004 werd een groot deel van het gebied ten westen van de steenfabriek als diep verstoord aangeduid. Aan de oevers van de Rijn ter hoogte van het maatregelgebied was in 1998 een lage verwachte dichtheid aan archeologische resten toegekend (**afb.** 21g).[2] Ter voorbereiding op de MER werd echter in 2010 in de variantenstudie voor de uiterwaardvergraving gesteld dat hier toch een toetsende veldstudie noodzakelijk was.[181]

2010-2011 Opsporingsonderzoek Doorwerthsche Waarden

Veldonderzoek

In februari 2011 werd in opdracht van RWS in het maatregelgebied een archeologisch opsporingsonderzoek uitgevoerd.[66] Op dat moment was bekend waar de graafwerkzaamheden plaats zouden gaan vinden (**afb.** 21g). In het onderzoeksgebied werden met een ø 10 centimeter Edelmanboor 108 handboringen geplaats, waar mogelijk tot een diepte van drie meter (**afb.** 21h). Een aantal boringen werd onder toezicht van een explosievendeskundige uitgevoerd. Het veldonderzoek toonde aan dat de bodem grotendeels was opgebouwd uit jonge uiterwaardafzettingen met daaronder grofzandige beddingafzettingen van de Nederrijn. Vooral ten zuiden van de zomerdijk lagen deze beddingafzettingen dicht onder het maaiveld en bevatte het bodemprofiel baksteenresten. In enkele boringen werden aanwijzingen voor een oude(re) geul of strang gevonden, maar omdat veel boorprofielen een verstoring lieten zien, bleek het bij nader inzien toch om dempingslagen te gaan. In één zone direct ten oosten van de steenfabriek werd op basis van het vooronderzoek[64] nog een resterend deel van de oorspronkelijke oeverwal verwacht (**afb.** 21f). Uit de boringen bleken de kenmerkende

Afb. 21g. Archeologische verwachtigenkaart uit 1998 met de ligging van de maatregel [uit: 64].



Afb. 21h. Situatie met ligging boorpunten en verstoringen [uit: 66].

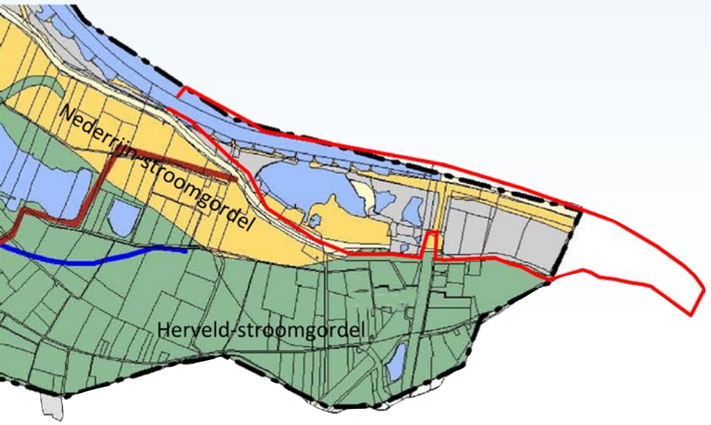
oever-op-beddingafzettingen inderdaad nog deels aanwezig, maar de bovenste bodem waar de archeologische resten in zouden voorkomen was verdwenen. Daarnaast bleken andere delen van het plangebied te zijn afgegraven en opgehoogd in het kader van de aanleg van de Stuw bij Driel (1970). De grond die daarbij vrijkwam werd gebruikt als aanvulgrond om de huidige oeverlijn te realiseren.

Selectieadvies

Conform de verwachtingen uit het vooronderzoek[64] werden geen intacte archeologische vindplaatsen aangetroffen. De zone langs de zomerkade bleek tot op of in het jonge beddingzand te zijn verstoord. Er werden geen oeverafzettingen van oudere riviersystemen gevonden. Deze bleken door latere geulverleggingen (gedeeltelijk) geërodeerd. Op één locatie werd een (ondiepe) strang aangeboord. De kans op maritieme archeologische resten hierin werd echter als laag ingeschat. Het plangebied werd daarom door de onderzoekers in maart 2011 vrijgegeven voor verder vervolgonderzoek. Hoewel de kans op het aantreffen van maritieme resten (zoals scheepswrakken) of andere archeologica tijdens de ontgraving als laag werd bestempeld, werd toch geadviseerd om een apart ‘protocol archeologische vondsten’ op te stellen. RWS heeft begin 2016 aangegeven dat tijdens de uitvoering geen meldingen van toevalsvondsten zijn binnengekomen.

22 UITERWAARDVERGRAVING MIDDELWAARD

De Middelwaard is een uiterwaard aan de zuidoever van de Nederrijn. Deze Rijntak ontstond in de vroege ijzertijd, rond 2600 jaar geleden[202,5] en vormde de bevaarbare noordgrens van het Romeinse Rijk. Direct zuidelijk komt een veel oudere Rijntak voor, de Herveld-stroomgordel (afb. 22b). Door het verplaatsen van de laagwaterbedding van de Nederrijn en de aanleg van kleiputten is een groot deel van deze oudere afzettingen waarschijnlijk verstoord geraakt.

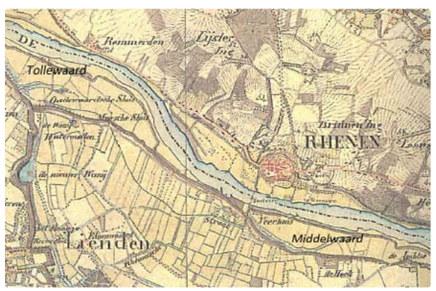


Afb. 22b. Uitsnede uit de archeologische beleidsadvieskaart Buren met onderzoeksgebied [uit: 68].

2008 Quick-scan cultuurhistorie en archeologie Middelwaard

Bovengronds erfgoed

Het Maatregelgebied Middelwaard maakte deel uit van het Nationaal Landschap Rivierengebied en grensde aan het Belvedèregebied 'Kromme Rijngebied en Heuvelrug' uit de Nota Belvedère.[347] Op de Cultuurhistorische Waardenkaart van Gelderland had een groot deel een hoge historisch-geografische waardering. Aan de Marsdijk stond ooit een steenfabriek met kleiputten uit de periode 1801-1949.[64] Op een deel van het fabrieksterrein was tussen 1601 en 1949 de Buitenplaats 'Oudegein' gelegen. Recht tegenover de stad Rhenen kwam in de Middelwaard een veer met veerhuis voor (**afb.** 22c). Ten zuiden van het maatregelgebied lag een historische T -vormige boerderij die tenminste uit de late middeleeuwen dateerde.



Afb. 22c. Topografisch Militaire Kaart uit 1850 met daarop de Tollewaard en de Middelwaard [uit: 64].

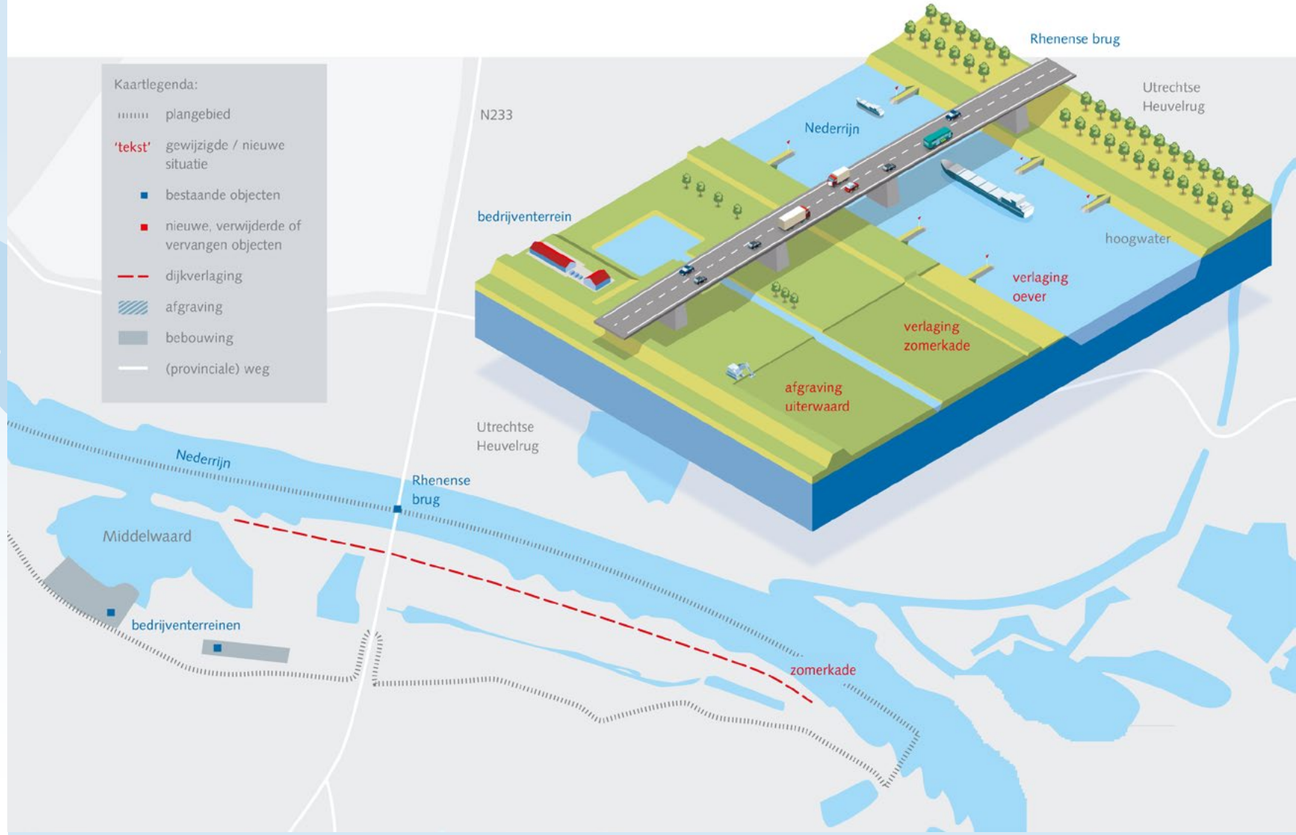
Archeologie

Uit het maatregelgebied waren in 2008 nog geen archeologische resten bekend. Alleen direct noordelijk, op de randen van de Utrechtse Heuvelrug, waren in het verleden vindplaatsen aangetroffen. Eén vindplaats betrof een dieper gelegen vondstlaag in oeverafzettingen met houtskoolpartikeltjes en verbrande klei. Deze was aangeboord in het kader van onderzoek ter voorbereiding op de dijkverbreding. Verder waren op een tweede locatie scherven laatmiddeleeuws aardewerk aan het maaiveld opgeraapt, waarvan de herkomst onduidelijk was. In de Middelwaard konden op (mogelijk) aanwezige stroomruggen vindplaatsen voorkomen uit de late nieuwe steentijd of jonger. Voor de periode van na de bedijking (na de 13e eeuw) werd de kans op het aantreffen van waardevolle archeologische resten klein geacht. Verwacht werd verder dat een aanzienlijk deel van de bodems in het gebied verstoord waren geraakt door het graven van kleiputten en baggergaten. Een groot deel van de Middelwaard was opgehoogd, bijvoorbeeld ter plaatse van de steenfabriek (**afb.** 22d). Ter voorbereiding op de MER werd in 2009 gesteld dat hier toch een karterende veldstudie noodzakelijk was.[350]

2010-2011 Opsporingsonderzoek in de Middelwaard

Veldonderzoek

Gebieden met een middelhoge archeologische verwachting volgens de beleidsadvieskaart van de gemeente Buren hadden een doelstelling voor behoud.[68] Op basis van zowel het gemeentelijk beleid als de voorstudie[64] kwam dus 1,7 hectare van de af te graven locaties in aanmerking voor een opsporingsonderzoek. In februari 2011 werd in opdracht van RWS in het maatregelgebied een archeologisch opsporingsonderzoek uitgevoerd.[68] Op dat moment was bekend waar de graafwerkzaamheden plaats zouden gaan vinden (**afb.** 22e). Het veldonderzoek bestond uit een booronder-

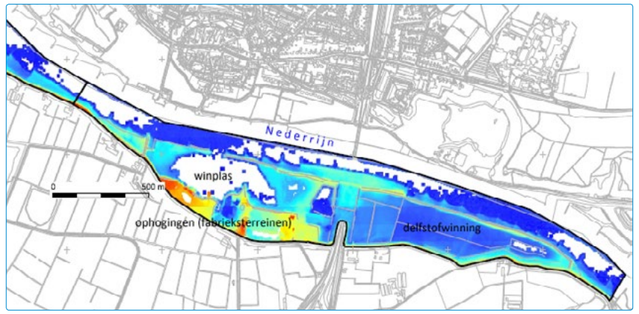


PROJECT IN HET KORT

Om de Nederrijn tussen Arnhem en Elst geschikt te maken voor het afvoeren van grotere hoeveelheden rivierwater, was het op een aantal plaatsen nodig de rivier meer ruimte te geven. Zo is onder andere het waterbergend vermogen van de Middelwaard (ter hoogte van Renkum) vergroot. Dit is bereikt door zowel het maaiveld als de zomerkade en de rivieroever te verlagen (**afb.** 22a). Het rivierwater kan nu eerder de uiterwaard binnen stromen en vindt hier meer ruimte. Aan de westzijde tegenover restaurant Tante Loes is bos aangeplant. Deze bosschage sluit aan op de aanplant ten oosten van de brug en is ook bedoeld voor een fraaier uitzicht vanuit Rhenen, zodat je minder zicht hebt op de bedrijven. De bomen zijn wel zo aangeplant dat ze de waterafvoer niet ernstig belemmeren.

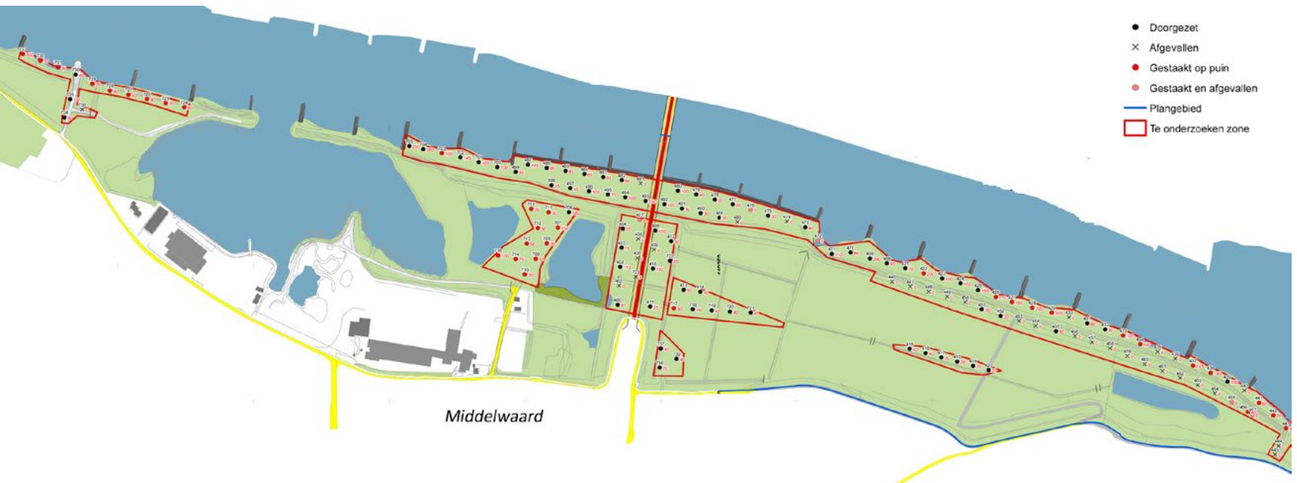
Het proces van archeologische monumentenzorg

In 2008 is voor de vier maatregelgebieden Doorwerthsche Waarden, Middelwaard, Tollewaard en Machinistenschool Elst (Utrecht) een eerste integrale cultuurhistorische en archeologische quick-scan uitgevoerd.[64] Op basis van de bestaande verwachtingskaart voor de Rijntakken uit 1998[2] luidde het advies om alleen binnen zones met een hoge of middelhoge verwachtingswaarde verkennend veldonderzoek uit te voeren. Ter voorbereiding op de MER is in 2009 gesteld dat opsporingsonderzoek ook in de lage verwachtingszones nodig was.[350] Conform de verwachtingen zijn ter hoogte van de te vergraven locaties echter geen intacte archeologische vindplaatsen aangetroffen.[68] Het maatregelgebied is daarom in februari 2011 onder het voorbehoud van een protocol voor toevalsvondsten vrijgegeven voor verder vervolgonderzoek.



Afb. 22d. Hoogtekaart van het oppervlaktereliëf [uit: 64].

zoek met een ø 10 centimeter Edelmanboor. In het onderzoeksgebied bleken na een paar aanpassingen in het ontwerp 140 handboringen nodig, waar mogelijk tot een diepte van drie meter. 34 daarvan moesten vanwege puin in de ondergrond worden gestaakt. Daarnaast vervielen 30 boringen omdat zij net binnen zones lagen die niet zouden worden



Afb. 22e. Situatie met ligging boorpunten en verstoringen [uit: 68].

afgegraven. Een aantal boringen werd onder toezicht van een explosievendeskundige uitgevoerd. Voor de af te graven locaties werden aanvullend een aantal historische kaarten bestudeerd (**afb.** 22c). Ter plaatse van de meest oostelijk gelegen locatie werd op kaarten uit 1870 en 1912 een mogelijke rivieroeverwal aangegeven. In de nabijheid van de N233 liep in 1850 nog een (rest)geul die al in 1870 was dichtgeslibd. Ter plaatse van de te vergraven locaties was op de historische kaarten geen bebouwing zichtbaar. Direct ten noorden en zuiden van de zomerdijk werden vooral gelaagde kleiafzettingen aangeboord. Deze (sub)

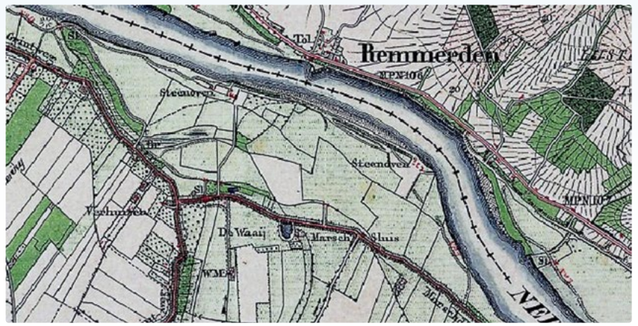
recente uiterwaardafzettingen waren zeer wisselend van dikte (0,25 tot 2 meter dik) en rustten direct op grofzandige en grindhoudende beddingafzettingen die toegeschreven konden worden aan de Nederrijn. Ook waar op basis van de voorstudies[2,64] veel oudere oever- of beddingafzettingen werden verwacht, bevond zich overal vanaf 0,4 meter diep grof beddingzand. In enkele boringen werden aanwijzingen voor een oude(re) geul of strang gevonden maar dit bleken antropogene dempingslagen. Er werden echter op de oevers geen oude bodemhorizonten aangetroffen (sterk humeuze lagen, begroeiinghorizonten), noch andere indicaties voor de aanwezigheid van archeologische resten, zoals kleine fragmentjes houtskool, bot, aardewerk of mestvlekken (fosfaatverkleuringen.

Selectieadvies

In tegenstelling tot de verwachtingen werden geen intacte archeologische vindplaatsen aangetroffen. Over het algemeen bestond de bodem uit subrecente verstoorde en jonge uiterwaardafzettingen en zeer jonge rivierbeddingafzettingen. Verder bleek de verwachtte oeverwal in het oostelijk deel van het plangebied grotendeels te zijn afgegraven. Een kleiner deel, direct ten oosten van de steenfabriek bleek onverstoord, maar ook hier werden ondanks de hoge boordichtheid geen aanwijzingen gevonden voor een vindplaats. Verder werden er geen strangafzettingen gevonden, maar bestond de ondergrond in deze zone van de uiterwaard uit dempingsmateriaal. Het plangebied werd daarom door de onderzoekers in februari 2011 vrijgegeven voor verder vervolgonderzoek. Hoewel de kans laag was dat alsnog maritieme resten of andere archeologica bij de ontgraving zouden worden aangetroffen, werd toch geadviseerd om een apart ‘protocol archeologische vondsten’ op te stellen. RWS heeft begin 2016 aangegeven dat tijdens de uitvoering geen meldingen van toevalsvondsten zijn binnengekomen.

23 UITERWAARDVERGRAVING DE TOLLEWAARD

De Tollewaard is een uiterwaard aan de zuidoever van de Nederrijn. Veel van de oudere Rijntakken zijn vooral ten zuiden van de Nederrijn nog in de bodem bewaard gebleven.[2,202] Binnen het bereik van de Nederrijn zelf zullen deze fossiele rivierlandschappen met hun ingebedde archeologische resten goeddeels zijn geërodeerd en omgewerkt. In de luwtezones van de oude rivierdijken kunnen ze echter gespaard zijn gebleven.[2,6] In de Tollewaard kwamen ooit twee buitenplaatsen voor. Op de topografische militaire kaart van 1870 waren al twee steenovens ingetekend die later zijn uitgegroeid tot steenfabrieken.



Afb. 23b. De Tollewaard rond 1900 [uit: 65].

2008 Quick-scan cultuurhistorie en archeologie Tollewaard

Bovengronds erfgoed

Het maatregelgebied van De Tollewaard maakte deel uit van het Nationaal Landschap Rivierengebied en grensde aan het Belvedèregebied 'Kromme Rijngebied en Heuvelrug' uit de Nota Belvedère.[347] Op de Cultuurhistorische Waardenkaart van Gelderland had een groot deel van de Tollewaard een hoge historisch-geografische waardering gekregen. In de Tollewaard bevonden zich twee voormalige steenfabrieken met kleiputten daterend uit de periode 1801-1949 (**afb.** 23b).[64] De steenfabrieken kwamen voort uit de buitenplaatsen Oud Amelisweerd en Oostbroek, waarvan de laatste zeker uit het begin van de 17e eeuw dateerde. Verder waren de Oude Marsdijk en Rijnbanddijk cultuurhistorisch waardevol, samen met de verhoogde wegen richting de voormalige steenfabrieken. Ten zuiden van de Rijndijk kwamen twee historische T-boerderijen voor, beide met voorgangers uit de late middeleeuwen. Eind 19e eeuw bestond het gebied overwegend uit grasland en een enkele akker. Ten oosten van de weg naar de westelijke steenfabriek lagen rabatbossen.

Archeologie

In de Tollewaard kwamen naast de Nederrijn de eroosieresten van de oudere Meinerswijk-stroomgordel uit de late bronstijd-ijzertijd voor.[2] Aan deze zone was in 1998 een middelhoge kans op het voorkomen van vindplaatsen uit de late prehistorie, Romeinse tijd en middeleeuwen toegekend (**afb.** 23c). Uit het maatregelgebied waren in 2008 twee locaties met archeologische resten bekend,[64] beide aangetroffen tijdens baggerwerkzaamheden. De eerste betrof een locatie waar een vroegmiddeleeuwse speerpunt werd gevonden. Op de tweede locatie betrof het een zogenaamde kokerbijl uit de late bronstijd (**afb.** 23d). Naar verluid zou ook ergens in het gebied een 'handvol Keltische munten' zijn gevonden. Waar precies en wanneer en door wie was echter niet bekend. De vondsten vormden een aanwijzing voor archeologische resten in de diepere bodem, maar in hoeverre het om niet-verspoelde vondsten ging was onduidelijk.

Afb. 23d. Bronzen kokerbijl uit de late bronstijd [foto: Rijksmuseum voor Oudheden, Leiden].

2010-2011 Opsporingsonderzoek Tollewaard

Veldonderzoek

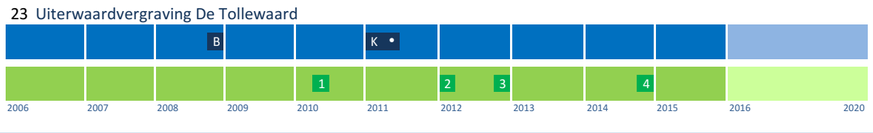
Op basis van zowel het gemeentelijk beleid als de voorstudie[64] kwam bijna 30 hectare van de af te graven locaties in aanmerking voor een opsporingsonderzoek. Van 8 tot 16 februari 2011 werd in opdracht van RWS daarom in de Tollewaard een archeologisch opsporingsonderzoek uitgevoerd.[65] Op dat moment was bekend waar de graafwerkzaamheden plaats

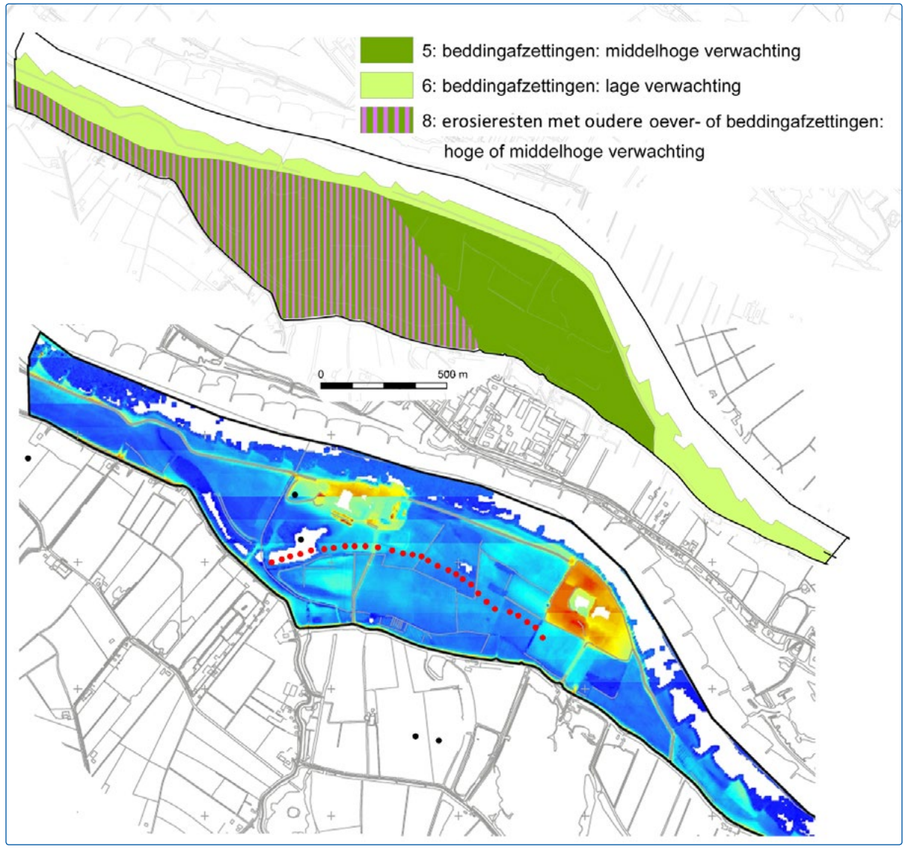
PROJECT IN HET KORT

In De Tollewaard, de uiterwaard langs de linkeroever van de Nederrijn nabij Remmerden, zijn de oevers en de zomerkade verlaagd en is een korte geul aangelegd (**afb.** 23a). De Nederrijn stroomt daardoor bij hoogwater eerder de uiterwaard in en vindt hier meer ruimte. Het bedrijventerrein en de woningen van de westelijke terp zijn bij hoogwater met het vasteland verbonden door een nieuwe brug.

Het proces van archeologische monumentenzorg

In 2008 is voor de vier maatregelgebieden Doorwerthsche Waarden, Middelwaard, Tollewaard en Machinistenschool Elst (Utrecht) een eerste integrale cultuurhistorische en archeologische quick-scan uitgevoerd.[64] Op basis van de bestaande verwachtingskaart voor de Rijntakken uit 1998[2] luidde het advies om alleen binnen zones met een hoge of middelhoge verwachtingswaarde verkennend veldonderzoek uit te voeren. Ter voorbereiding op de MER is in 2009 in een variantenstudie gesteld dat onderzoek in de lage verwachtingszones van de Middelwaard toch nodig was.[181] In februari 2011 is daarom ook in de Tollewaard archeologisch opsporingsonderzoek uitgevoerd.[65] Er zijn echter geen intacte archeologische vindplaatsen aangetroffen. Eind februari 2011 gaven de onderzoekers het plangebied daarom vrij onder het voorbehoud van een protocol voor toevalsvondsten.





Afb. 23c. A: verwachtingskaart uit 1998 vergeleken met B: hoogtekaart van het oppervlaktereliëf [uit: 64].

zouden gaan vinden (**afb.** 23e). In het onderzoeksgebied waren 252 handboringen nodig in een boorgrid van 30 bij 35 meter, waar mogelijk tot een diepte van drie meter. Vierenveertig daarvan moesten vanwege puin in de ondergrond worden gestaakt. Daarnaast vervielen 26 boringen omdat zij net binnen het drie meter dikke ophoogpakket van de voormalige oostelijke steenfabriek lagen, in het water, of op de zomerdijk. Uit het booronderzoek bleek dat de oever van de Nederrijn bestond uit fijnkorrelige uiterwaardafzettingen en jonge grofzandige beddingafzettingen. Verder werd een op 19e-eeuwse kaarten weergegeven restgeul ten zuiden van de westelijke steenfabriek teruggevonden, die nog deels watervoerend was (**afb.** 23b). De boringen ten zuiden van deze voormalige geul bleken in het centrale deel te bestaan uit zandige klei op een gelaagd pakket kronkelwaardafzettingen, afgedekt door een dunne uiterwaardlaag. Ten oosten hiervan werden eveneens zandige oeverafzettingen gevonden die nog verder naar het oosten, langs de dijk, over gingen in een kleidek op een fijnzandig oever-op-kom en oever-op-bedding pakket. Deze waarnemingen vormden een sterke indicatie voor een afgedekte natuurlijke oeverwal. In het uiterste oosten werden ten zuiden van de steenfabriek ook restgeulafzettingen aangetroffen met daarop een dun dek uiterwaardklei. Meerdere boringen moesten hier echter worden gestaakt omdat ze stuiten op (baksteen)puin. In hun analyse stelden de onderzoekers dat de ouderdom van deze afzettingen lastig viel te voorspellen, onder andere omdat een deel van de bodems verstoord bleek. Omdat de historische geul nog steeds (deels) watervoerend was zou het gaan om een jong uiterwaardenlandschap ging, waarvan de archeologische potentie laag was. Ook werd op basis van dit argument gesteld dat de kans op de aanwezigheid van (oude) maritieme archeologische resten (in dat geval) laag was. In hoeverre de (af te graven) restgeul de noordelijke begrenzing vormde van een veel oudere meanderbocht ten zuiden daarvan werd niet bediscussieerd, ondanks het paleogeografische model uit 1998 voor

Afb. 23e. Situatie met ligging boorpunten en verstoringen [uit: 65].

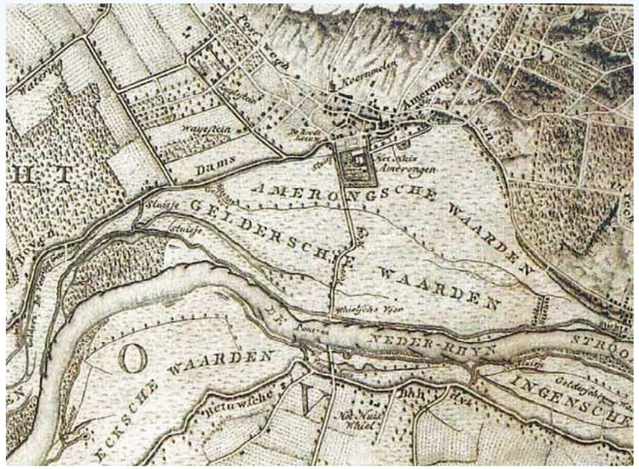
het gebied en ondanks de bronstijdvondsten in de nabijheid (**afb.** 23b).[2] Toch waren er sterke aanwijzingen aangetroffen voor een goed bewaard gebleven centrale meanderbocht met een deels door komklei afgedekte (intacte) oeverwal. Hieraan had samen met de restgeul een hoge verwachte dichtheid aan archeologische resten kunnen worden toegekend.

Selectieadvies

Op basis van de veldinterpretatie en omdat er geen archeologische vondsten waren gedaan werden er geen intacte archeologische vindplaatsen op de te verstoren locaties verwacht. Het plangebied werd daarom door de onderzoekers eind februari 2011 vrijgegeven voor verder vervolgonderzoek. Hoewel ook hier de kans op het aantreffen van maritieme resten of andere resten tijdens de ontgraving als laag werd ingeschat, werd toch geadviseerd om een apart ‘protocol archeologische vondsten’ op te stellen. RWS heeft eind 2015 aangegeven dat tijdens de uitvoering geen meldingen van toevalsvondsten zijn binnengekomen.

24 OBSTAKELVERWIJDERING DE MACHINISTENSCHOOL ELST

Het maatregelgebied Machinistenschool ligt direct naast de hoog gewaardeerde Amerongse Bovenpolder. De Amerongse Bovenpolder is het uiterwaardengebied langs de Nederrijn tussen de steenfabriek bij Elst en het stuwcomplex bij Amerongen. In dit historische cultuurlandschap komt nog een laatmiddeleeuwse blokverkaveling voor en dwars door het plangebied ligt de zomerdijk die hier tussen 1300 en 1500 is aangelegd. De Nederrijn vormde de bevaarbare noordgrens van het Romeinse Rijk. Resten daarvan zijn in de diepere ondergrond van het maatregelgebied teruggevonden



Afb. 24b. Kaart van de Neder Rhyn en Leck Stroom door W. Conrad in 1793 met de Gelderse en Amerongse Waarden.

Afb. 24c. Historische boerderij De Opslag [uit: 184].

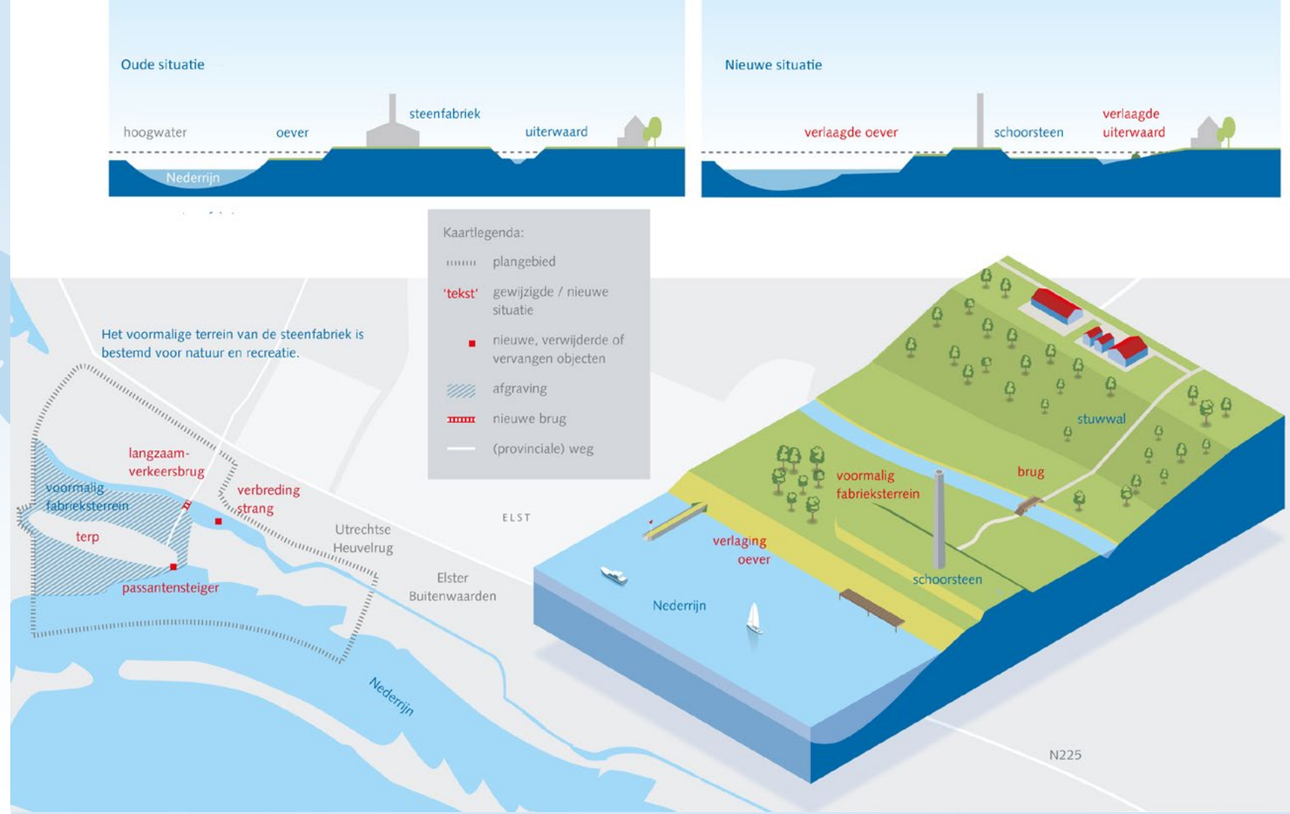
2008 Quick-scan cultuurhistorie en archeologie Machinistenschool

Bovengronds erfgoed

Het maatregelgebied van de Machinistenschool Elst maakte deel uit van het Belvedèregebied 'Kromme Rijngebied en Heuvelrug' uit de Nota Belvedère.[347] Een deel van het maatregelgebied behoorde tot de landschappelijk hoog gewaardeerde (Amerongse) Bovenpolder. De Bovenpolder is het uiterwaardengebied langs de Nederrijn ter hoogte van Amerongen, tussen Elst en de westelijke Lekdijk (**afb.** 24b). Direct zuidelijk van Amerongen kwam hierin het middeleeuwse Kasteel Amerongen voor en ook de nog bestaande blokverkaveling dateert uit de middeleeuwen.[64] Dwars door het maatregelgebied, parallel aan de Nederrijn, liep een zomerdijk welke ergens in de 14e en 15e eeuw werd aangelegd. Westelijk kwam een historische dwarshuisboerderij voor, De Opslag (**afb.** 24c en 24d).

Archeologie

De beddingafzettingen van de Amerongse Bovenpolder dateren voor het grootste deel uit de periode na de bedijkingen. In algemene zin was de archeologische verwachting dus niet zo heel hoog, omdat verondersteld werd dat in ieder geval alle sporen van voor 1100 door rivieractiviteit verloren zouden zijn gegaan. In het noordelijk deel kwamen erosieresten van de oudere Meinerswijk-stroomgordel voor.[2] Aan deze zone was in 1998 een middelhoge kans op het voorkomen van vindplaatsen uit de late prehistorie, Romeinse tijd en middeleeuwen toegekend (**afb.** 24e). 400 meter westelijk van de voormalige steenfabriek en ruim 200 m. ten noorden van de Rijn, lag perceel 't Spijk. De naam Spijc werd al in 1377 genoemd en lag vrijwel zeker aan de voormalige bevaarbare noordgrens van de Romeinse rivier. In het verleden werden hier baggerwerkzaamheden uitgevoerd waarbij in de jaren '70 niet alleen scherven aardewerk en een bronzen bijl uit de latere prehistorie waren gevonden, maar ook dakpannen met legioenstempels en verschillende Romeinse helmfragmenten (**afb.** 24f). Verder werd in dit Gat van Spijk op zes meter diepte ook een houtbaan van 30 bij 8 meter gevonden, mogelijk van een (Romeinse?) kadeconstructie langs de limes. Op het perceel "t Spijk heeft vermoedelijk ook een Romeinse wachttoren gestaan. In de late middeleeuwen stond ter hoogte van de huidige molenbelt (in het uiterste noordwesten van het maatregelgebied) een zogenaamde woontoren. Deze stond vermeld

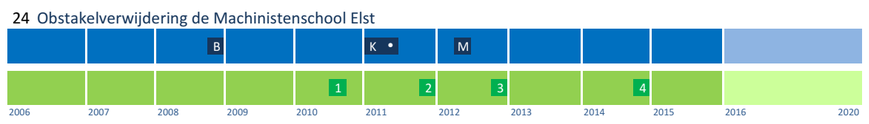


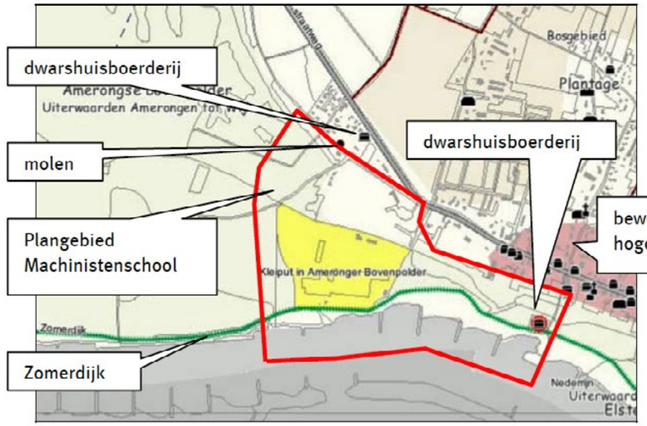
PROJECT IN HET KORT

Bij het Utrechtse Elst vormde een oude steenfabriek bij extreem hoogwater een knelpunt voor de afvoer van rivierwater via de Nederrijn. Op dit terrein in de Elster Buitenwaarden kwam eveneens een voormalige Machinistenschool voor. Door het slopen van de fabriek, het grotendeels afgraven van het terrein en het verbreden van de bestaande rivierstrang, heeft de Nederrijn ook in deze uiterwaarden meer ruimte gekregen (**afb.** 24a). Hierdoor zijn eveneens de Elster Buitenwaarden in verbinding gekomen met de Amerongse Bovenpolder, een gebied van grote ecologische, landschappelijke en cultuurhistorische waarde.

Het proces van archeologische monumentenzorg

In 2008 is voor de vier maatregelgebieden Doorwerthsche Waarden, Middelwaard, Tollewaard en Machinistenschool Elst een eerste integrale cultuurhistorische en archeologische quick-scan uitgevoerd.[64] Door een combinatie van ingrepen, in het bijzonder de verlaging van de zomerkade en de sloop van de oude steenfabriek – met uitzondering van de schoorsteen – zou onvermijdelijk een aantasting van de historisch-geografische structuur en cultuurhistorische waarden van het gebied ontstaan.[348] Verder zou het opgehoogde steenfabrieksterrein tot op het oorspronkelijke maaiveld worden afgegraven. In februari 2011 is daarom archeologisch opsporingsonderzoek uitgevoerd.[67] Conform de verwachtingen zijn geen intacte archeologische vindplaatsen aangetroffen. Het plangebied is daarom door de onderzoekers in maart 2011 onder het voorbehoud van een protocol voor toevalsvondsten vrijgegeven voor verder vervolgonderzoek.





Afb. 24d. Uitsnede uit de cultuurhistorische waardenkaart Provincie Utrecht [uit: 64].

Afb. 24f. Romeinse helmfragment uit het Gat van Spijk [foto: Rijksmuseum voor Oudheden, Leiden].

wordt op twee kaarten uit de late 16e eeuw. Tegen de eerste verwachting in waren er dus nog belangrijke archeologische resten in de bodem aanwezig, zij het in sommige gevallen op grote diepte (6m). Daarom werd aan dit deel van de Amerongse Bovenpolder een middelhoge tot hoge verwachtingswaarde toegekend (**afb.** 24e).

2010-2011 Opsporingsonderzoek in de Middelwaard

Veldonderzoek

Op 7 februari 2011 werd in opdracht van RWS in het maatregelgebied een archeologisch opsporingsonderzoek uitgevoerd.[67] Op dat moment was bekend waar de graafwerkzaamheden plaats zouden gaan vinden. Het veldonderzoek bestond uit een booronderzoek met een ø 10 centimeter Edelmanboor en in het onderzoeksgebied waren 43 boringen gepland, waarvan zeven op het fabrieksterrein. Negen boringen moesten vanwege puin in de ondergrond worden gestaakt (**afb.** 24g).

Boringen rondom het fabrieksterrein

Ten oosten van het steenfabrieksterrein (langs de Nederrijn) werd tot variabele diepten (0,1 tot 0,9 meter) zandige klei met een puin en/of baksteenbijmenging gevonden. Daaronder kwam tot 1,9 meter diep een dik pakket zandige klei voor. In negen boringen werden ook daarin puin- en of baksteendeeltjes aangetroffen. Waar rivierzand werd aangeboord kwam dit voor op diepten variërend van 0,7 tot 1,0 meter. In de boringen ten zuiden van de steenfabriek, langs de Nederrijn, bestond de bodem vooral uit sterk puinhoudend zand en ophooglagen. Deze boringen moesten in verband met het puin worden gestaakt. In slechts één boring leek het bodemprofiel intact. Ook hier werd op 1,5 meter diepte kolengruis in de opgeboorde klei aangetroffen. In het noordwesten kwamen eveneens sterk verstoorde profielen met baksteenpuin voor. Op basis hiervan en na bestudering van een hoogtekaart werd geconcludeerd dat ook dit gebied was opgehoogd en diep verstoord. Rondom het fabrieksterrein werden geen oude bodemhorizonten aangetroffen, of andere indicaties voor de aanwezigheid van archeologische resten, zoals kleine stukjes houtskool, bot, aardewerkscherfjes of mestvlekken (fosfaatverkleuringen).

Boringen op het fabrieksterrein

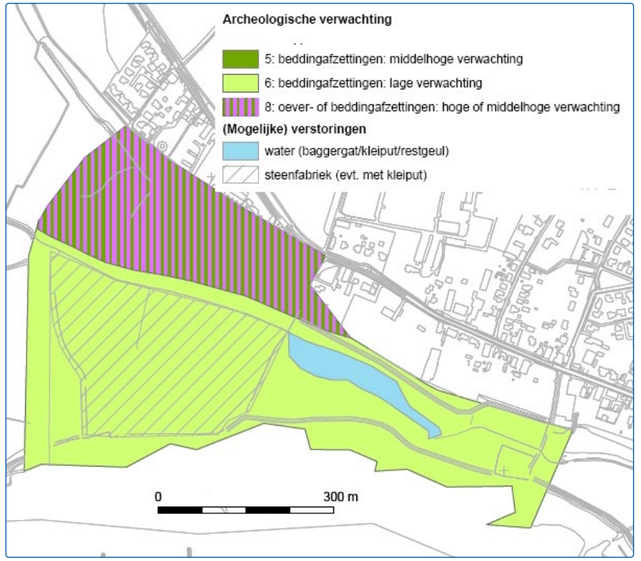
De boringen op het fabrieksterrein werden gezet om te beoordelen hoe dik het ophoogpakket van het steenfabrieksterrein was en wat voor bodem daaronder voorkwam. Het bleek echter niet mogelijk om met handboringen de onderkant van het één tot twee meter dikke puinhoudende ophoogpakket te bereiken.

Selectieadvies

Overeenkomstig de verwachtingen uit 1998[2] werden geen intacte archeologische vindplaatsen aangetroffen. De bodems rondom het fabrieksterrein waren goeddeels diep verstoord. Alleen ten oosten daarvan bleken de bodems minder verstoord maar hier bestond de ondergrond uit jonge Nederrijnzanden. Het plangebied werd daarom door de onderzoekers eind februari 2011 vrijgegeven. Hoewel de kans dus laag was dat alsnog archeologische resten bij de ontgraving zouden worden aangetroffen, werd toch geadviseerd om ook hier een apart ‘protocol archeologische vondsten’ op te stellen. RWS heeft begin 2015 aangegeven dat tijdens de uitvoering geen meldingen van toevalsvondsten zijn binnengekomen.

2012 Plan-MER Obstakelverwijdering Elst

Op 17 april 2012 verscheen de MER voor de geplande obstakelverwijdering.[184] Hierin werd gemeld dat in en net buiten het plangebied twee cultuurhistorisch waardevolle elementen voorkwamen: de zomerdijk en de historische boerderij De Opslag. Verder kwamen er zones met een lage tot middelhoge archeologische verwachtingswaarde voor. Vanwege de middelhoge trefkans in het gebied waar gegraven zou worden, werd het effect op de archeologie in de MER daarom als beperkt negatief beoordeeld. Waar bodemverstorende werkzaamheden zouden plaatsvinden was het opsporingsonderzoek al uitgevoerd. Archeologische resten waren niet aangetroffen.[67] De verwachting was dan ook dat tijdens het afgraven van het voormalige fabrieksterrein geen archeologische waarden verloren zouden gaan. In verband hiermee werd het gebied door het bevoegd gezag vrijgegeven voor de voorgenomen ontwikkeling. Het noordelijke deel van het gebied had een hoge verwachtingswaarde gekregen, maar daar was in het kader van de bestemmingsplanwijziging nog geen archeologisch onderzoek uitgevoerd. Hier werd een archeologische (dubbel) bestemming aan gegeven.[348]



Afb. 24e. Archeologische verwachtingskaart uit 1998 voor het onderzoeksgebied [uit: 67].

Afb. 24g. Situatie met ligging boorpunten en verstoringen [uit: 67].

IV RIVIERVERRUIMING LEK EN DIJKVERBETERING NEDERRIJN/LEK

De Nederrijn is de Rijn tussen Lobith en Wijk-bij-Duurstede, alwaar de Lek aftakt en de Rijn als Kromme Rijn verder stroomt. De Lek is stroomafwaarts een zoetwatergetijdenrivier die door een open veenweidegebied stroomt. De Hollandse IJssel is een zijrivier van de Lek die vroeger bij Vreeswijk aftakte en tot de afdamming in 1285 via Montfoort en Oudewater naar Kralingseveer stroomde. De maatregel Dijkverbetering Nederrijn/Lek bestond uit een aantal deelgebieden tussen Wageningen/Opheusden en Hagestein/ Vianen (maatregelen 27 en 29). Sommige dijksegmenten waren hier te laag of te weinig stabiel. Het maatregelgebied Ruimte voor de Lek (25) besloeg de uiterwaarden van Vianen, Houten, Nieuwegein en IJsselstein. Hier was het uitgangspunt om niet de dijken te verstevigen, maar om de rivier juist meer ruimte te geven.

<< naar INHOUD

LANDSCHAPSGESCHIEDENIS

Rijnstelsels in het centrale Rivierengebied

In de late bronstijd en ijzertijd bestond het Rijnafwateringssysteem uit tal van smalle en brede rivierlopen. Deze Rijntakken raakten in de loop van de ijzertijd in korte tijd buiten werking ten gunste van de Waal en de Nederrijn (**afb.** 19-24b). De Nederrijn nam in de daaropvolgende eeuwen in activiteit toe en vormde samen met een iets westelijker gelegen Rijntak tussen Elst-en Driel de bovenloop van deze rivier. De Nederrijn ontwikkelde zich vanaf de latere ijzertijd tot dé hoofdstroom van de Rijn. Benedenstrooms volgde het Rijnwater tot aan de Romeinse tijd de route via de Kromme Rijn en Oude Rijn richting de Katwijkse/Noordwijkse Rijnmond. Rond het begin van de jaartelling kwam ook de huidige loop van de Lek tot ontwikkeling. Geleidelijk nam die de functie van de Kromme Rijn over. Verder stroomafwaarts vond de Lek in eerste instantie zijn weg richting Katwijk via de Hollandse IJssel (**afb.** 19-24b). Bij Vianen stroomde de Lek toen zuidelijk van de stad maar de rivier verlegde in de laat-Romeinse tijd zijn stroombed naar het gebied ten noorden daarvan. Daarbij nam deze een belangrijk deel van de afvoer van de Hollandse IJssel over. In de loop van de vroege middeleeuwen nam echter de Waal steeds meer waterafvoer voor haar rekening, ten koste van de Oude Rijn/Nederrijn/Lek.[328,2,202]

Waterschappen, watersnoden en bedijkingen

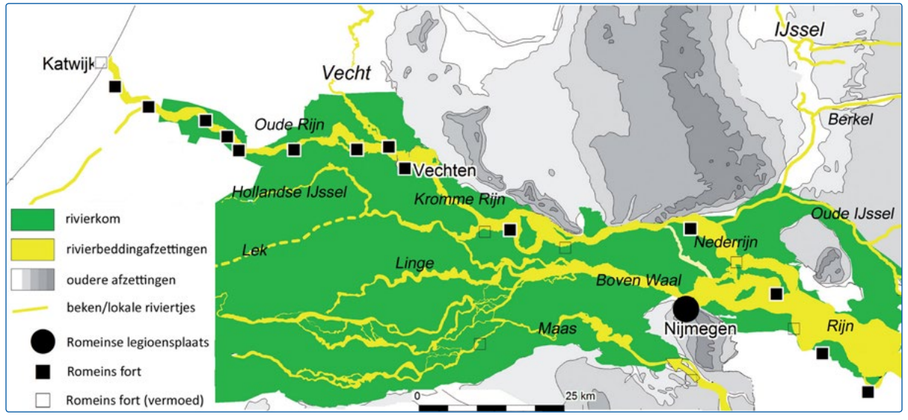
Ten zuiden van Wijk bij Duurstede, tussen de historische binnenstad en Kasteel Duurstede, werd op last van de Utrechtse Bisschop Godebald in 1122 een dam in de Kromme Rijn gelegd. [69] Zo was het Utrechtse bezit beter beschermd tegen overstromingen en kon het worden ontgonnen. Langs deze afgedamde Kromme Rijn zijn ook later nooit rivierdijken aangelegd. Kennelijk waren geen van de grote rivieren ten tijde van deze afdamming voorzien van bandijken? Daarom wordt verondersteld dat de aanleg van de bisschoppelijke dam onderdeel vormde van een veel groter bedijkingsplan. Vooral in het midden van de 12e eeuw waren er namelijk grote problemen met de waterbeheersing. Ontginningen in de bovenstroomse gebieden deden het waterpeil van de rivieren bij perioden van hevige regenval sterk stijgen en het ontgonnen land benedenstrooms was door de opgetreden bodemdaling extra kwetsbaar geworden voor overstromingen. De bisschop van Utrecht en de graven van Holland, Kleef en Gelre hadden zich daarom omstreeks 1150 tot de Duitse Keizer Frederik I gericht met het verzoek om maatregelen te nemen. Frederik I bepaalde daarop dat de 30 jaar oude dam in de Kromme Rijn mocht worden gehandhaafd, maar dat in Zwammerdam de dam in de Oude Rijn, die de graaf van Holland ondertussen had laten aanleggen, moest worden verwijderd. Tevens gaf de keizer toestemming om bij Wageningen een kanaal te graven om het Rijnwater via de Gelderse Vallei af te voeren naar de Zuiderzee. Dit kanaal is echter nooit aangelegd. In de 12e eeuw ontstonden ook de eerste 'waterschapsorganisaties'. De oudste vermelding daarvan is een oorkonde uit 1155. Daarin verleent de Utrechtse bisschop Herman van Horne de inwoners van de Lopikerwaard toestemming grond te kopen om een wetering te graven naar de Hollandse IJssel. Deze wetering moest het mogelijk maken om overtollig polderwater via een uitwateringssluis in de dijk langs de Hollandse IJssel te kunnen lozen. In de oorkonde lezen we dus dat er toen al een dijk bestond om de Lopikerwaard te beschermen en dat er gericht aan waterbeheersing werd gedaan.

Dijkverzwaring

Grote overstromingen kwamen daarna voor in 1230 en 1233. Voor de machthebbers van die tijd waren ze aanleiding om de dijken tussen Amerongen en Schoonhoven te verzwaren. De Bisschop van Utrecht kreeg de verantwoordelijkheid voor het onderhoud. Ook het hoogwater op de Lek en Hollandse IJssel veroorzaakte echter regelmatig wateroverlast en overstromingen. Dit was Graaf Floris V van Holland een doorn in het oog. Hij oefende dan ook grote druk uit op de Bisschop van Utrecht om de Hollandse IJssel af te dammen en zo het Lekwater te weren. In 1285 werd deze IJsseldam aangelegd bij het dorpje Hoppenesse tegenover Vianen (**afb.** 25-30a). Al het water van de Nederrijn moest nu via de Lek stromen, maar de Lekdijken waren hier niet op berekend. In 1321 brak de Lekdijk bij Vreeswijk door en zette grote delen van het Sticht en Holland onder water. Het duurde daarna tot mei 1322 voordat men al het water weer kwijt was. Een maand later volgde echter alweer een overstroming door twee dijkbreuken. Deze watersnoden leidden tot de oprichting van het Hoogheemraadschap Lekdijk Benedendams (in 1323) en van het Hoogheemraadschap Lekdijk Bovendams (in 1328). Tevens spraken de Bisschop en de Graaf af een 'middeldijk' aan te leggen tussen de Hollandse IJssel en de Vecht. Door het afdammen van de Hollandse IJssel in 1285 werd de Lek uiteindelijk in de late middeleeuwen als een van de hoofdtakken van de Rijn vastgelegd.[69,70] Het rivierenlandschap van de uiterwaarden kreeg daarna vooral vorm door menselijk ingrijpen, zoals het plaatsen van dammen, kribben, kades en door bochtafsnijdingen.[318] Deze ingrepen hadden vooral tot doel de vaargeul op diepte te houden en om de verzanding van de rivier tegen te gaan. Omdat de rivier nauwelijks meer de kans kreeg om oudere afzettingen te eroderen bleven de kronkelwaarden vrij gaaf.

De Cope

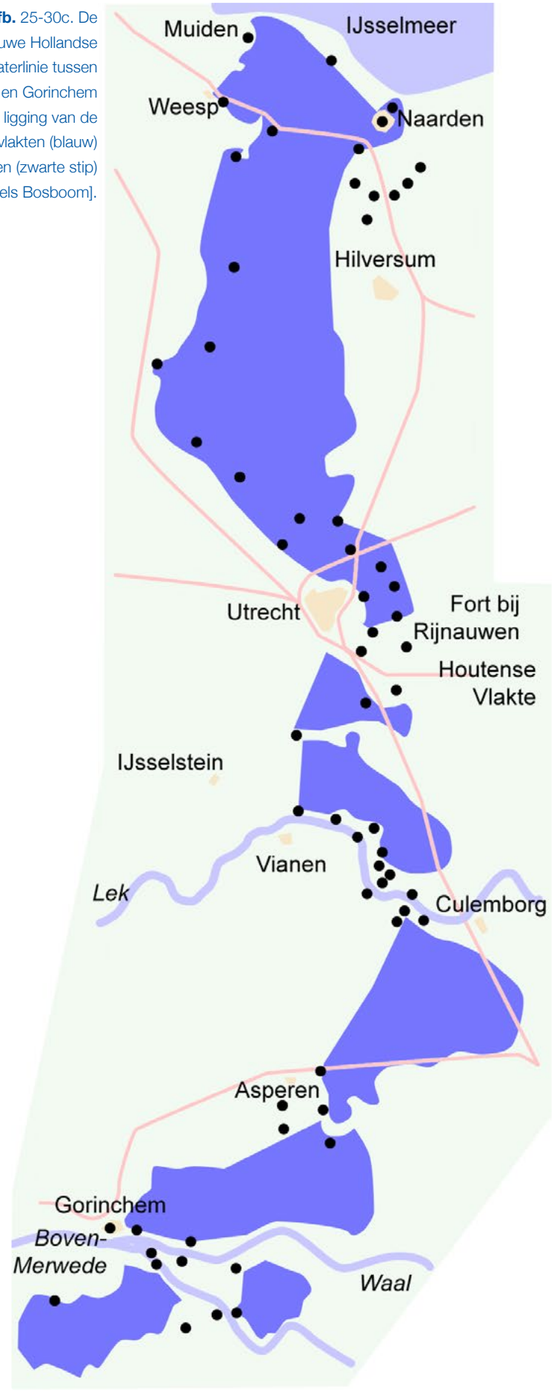
De centrale delen van de Vijfherenlanden, de Lopikerwaard en het gebied van Schalkwijk waren rond het jaar 1000 onbewoond.[69] Deze lager gelegen delen bestonden uit moeras en onland waar middeleeuwse boeren weinig te zoeken hadden. Goede en vruchtbare



Afb. 19-24b. Actieve rivierlopen in de eerste twee eeuwen na Christus met de ligging van grensforten en de legioensplaats te Nijmegen [uit: 335].

Afb. 25-30a. Detail van een kaart uit 1520 toegeschreven aan Pieter Dirxz. Crabeth. Het noorden is onder. Er staan vele waterstaatkundige details op, zoals in de buurt van IJsselstein. De dam in de Hollandsche IJssel 'Die nieuwe dam' was al bijna 250 jaar oud toen deze kaart werd gemaakt. Links zien we de uitmonding van de Vaartse Rijn in de Lek en de verbinding met de Hollandsche IJssel bij Kasteel Gein. Onder ligt de stad IJsselstein [Bron: Streekarchief Hollands Midden 2223 A 1].

Afb. 25-30b. Cope-ontginningen rondom Zegveld (Utrecht) [bron: Google Earth].].



Afb. 25-30c. De Nieuwe Hollandse Waterlinie tussen Naarden en Gorinchem met de ligging van de inundatievlakten (blauw) en de forten (zwarte stip) [Bron: Niels Bosboom].

kleibodems kwamen voor dicht tegen de rivier en waren in de vele eeuwen daarvoor al omgezet in akkerland. Als bescherming tegen het rivierhoogwater werden de riviernederzettingen omringd door lage dijkjes en ook direct daarachter waren lagere kleigronden als akker in gebruik. Dit akkerareaal was echter niet voldoende om de sterk groeiende bevolking in de volle middeleeuwen van voedsel te voorzien. Er moest meer landbouwgrond komen. Vandaar dat men belangstelling kreeg voor de uitgestrekte moerasgebieden die toen in eigendom waren van de Duitse keizers. In het midden van de 10e eeuw schonk Keizer Otto I delen van de komgebieden aan zijn leenmannen, de Gelderse en Hollandse graven en de Bisschop van Utrecht. Zij gingen ertoe over delen van deze wildernis te ontginnen. Na onderhandelingen met de plaatselijke bevolking legden landmeters eerst een achtergrens vast. Deze achtergrens werd vaak vastgesteld op een afstand van 1250 meter gemeten vanuit een kade, waterloop of weg. Als de ontginningsbasis een bocht vertoonde dan kreeg de achtergrens dezelfde bocht (**afb.** 25-30b). Ook de zijgrenzen van het blok werden uitgezet en gemarkeerd door kades of sloten. Vaak hanteerde men voor elk ontginningsblok een breedte van 110 meter. Elke nieuwe boer kreeg dus ruim 13 hectare land bemeten. Na het uitzetten van de ontginningsblokken moest met de hand een lange wetering worden gegraven om het water op de rivier te kunnen lozen. De graven van Holland en de bisschoppen van Utrecht lieten vanaf de 11e eeuw overal zulke ontginningsblokken uitmeten en afpalen, in een tempo van grofweg tweeduizend hectare per jaar. Het eerste gebied dat volgens dit systeem ontgonnen werd was het blok Lopik, omstreeks 1050. Ruim drie eeuwen later was op deze manier het hele Hollands-Utrechtse veengebied in cultuur gebracht. De overeenkomst tussen leenman en ontginner en het stuk grond werden beiden na overdracht een cope genoemd. Vandaar de gangbare term ‘cope-ontginningen’ voor deze oer-Hollandse veenontginningen, en ook de vele plaatsnamen in de Lopikerwaard en de Vijfherenlanden die eindigen op -kop of -cop of -koop.[385]

Oude Hollandse Waterlinie

Al in het begin van de Tachtigjarige Oorlog (1568-1648) diende de sluis van Vreeswijk om landerijen onder water te zetten en de vijandelijke troepen zoveel mogelijk in hun opmars te hinderen. Daarna ontstond het idee om de belangrijkste steden van Holland op dezelfde manier te beschermen door een grote aaneengesloten inundatielinie in te stellen. Deze moest zich uitstrekken van de Zuiderzee tot de Biesbosch. Vanwege de plotselinge dreiging van Spaanse troepen vanuit de Veluwe kwam allereerst een (in grote haast aangelegde) ‘Utrechtse Waterlinie’ tussen Muiden en Vreeswijk tot stand. Na de vrede tussen Spanje en de Republiek in 1648 werd verder gewerkt aan de totstandkoming van de ‘Hollandse Waterlinie’. Deze ging bestaan uit een aantal sterke vestingsteden met daartussen inundatiegebieden. Om het gebruik van platbodems door de vijand tegen te gaan, werd er niet meer dan een halve meter water op de landerijen gezet. Samen met de vele sloten, greppels en kanalen vormde zo’n tijdelijke watervlakte voor een leger met zwaar materiaal een groot obstakel. Passage kon alleen via de dijken en de hoger gelegen wegen plaatsvinden. Daarom werden deze op strategische plaatsen van versterkingen voorzien. Een van die strategische plekken in de linie was Vreeswijk (Nieuwegein).

Nieuwe Hollandse waterlinie

In 1815 besloot Koning Willem I tot de aanleg van een Nieuwe Hollandse Waterlinie waaraan meer dan 100 jaar zou worden gewerkt. In 1824 werden inundatiesluizen gebouwd en het Lekdijkacces werd beschermd door artillerieforten (batterijen). Een tweede bouwperiode vond plaats tussen 1840 en 1860 toen het besluit viel om het liniefront van Vreeswijk naar Honswijk te verplaatsen. Daarbij werden onder meer de Forten Honswijk (1841-1848) en Vreeswijk (1853) aan de noordelijke Lekdijk en Fort Everdingen (1842-1847) aan de zuidelijke kant aangelegd. Fort Everdingen vormde samen met Fort Honswijk de verdedigingslijn van de linie op de Lek waar de Lekdijk en Diefdijk samenkwamen. Fort Honswijk kreeg in 1871-1874 een inundatiesluis en een nieuw inundatiekanaal om het water sneller via de Waalse wetering, de Schalkwijkse Wetering en de Vaartse Rijn naar de stroomrug bij Jutphaas te voeren (**afb.** 25-30c). Langs de zuidelijke Lekdijk, tegenover Fort Honswijk, legde men in 1907 een nieuwe batterij voor vier vuurmonden aan (**afb.** 25-30d). Door de sluizen bij Wijk bij Duurstede helemaal open te zetten en door gelijktijdig het Amsterdam-Rijnkanaal met een plofsluis af te dammen, was mogelijk om het gehele gebied ten zuidoosten van Utrecht binnen de kortste keren onder water te zetten. De aanleg van het Lekkanaal in de jaren ‘30 was aanleiding om aan weerskanten van de monding in de Lek zware betonnen geschutskazematten te bouwen. In mei 1940 waren deze kazematten echter nog niet gereed en ook de plofsluis was nog niet afgebouwd. Desondanks kon tijdens de mobilisatie in 1939 en 1940 een deel van het inundatiegebied onder water worden gezet. Dit gebeurde ook in 1944 en 1945, toen de Duitsers de inundatie gebruikten om de voortgang van de geallieerde legers te vertragen (zie ook maatregel 20).

Afb. 25-30d. Fort Honswijk [uit: 69].

25

UITERWAARDVERGRAVING BOSSENWAARD, WAALSE WAARD, MIJNSHEERENWAARD, PONTWAARD, VIANENSE WAARD EN HAGESTEINSE WAARD

Strijden tegen en strijden met het rivierwater hebben in de uiterwaarden tussen Vreeswijk, Vianen en Honswijk belangrijke sporen achtergelaten. We vinden deze sporen terug in de vorm van de Lekdijken, de dam in de Hollandse IJssel, de zomerkades en de vele sluisjes en duikers. De Buitenstad en haven van Vianen vormden daarnaast eeuwenlang het kruispunt van landwegen en vaarroutes naar alle windstreken. Door de strategische ligging van het gebied ten opzichte van belangrijke land- en waterroutes zijn- in de middeleeuwen kastelen en andere verdedigingswerken gebouwd. Ook later werd het gebied gezien als één van de belangrijkste toegangen tot Holland en maakte het deel uit van drie generaties waterlinies: de Utrechtse Waterlinie, de Oude Hollandse Waterlinie en de Nieuwe Hollandse Waterlinie. De laatste heeft tot in de jaren '50 van de vorige eeuw gefunctioneerd. Ook de klei in de uiterwaarden was na de volle middeleeuwen een gewilde grondstof door de toenemende vraag naar baksteen. Vanaf die tijd waren dan ook vele steenbakkerijen langs de rivier actief.

Afb. 25aa. Schilderij van de aankomst van Johan Wolfert van Brederode en Anna Johanna van Nassau-Siegen te Vianen in 1619 van de hand van Hendrick Cornelisz. Vroom. Hierop zijn duidelijk de havengeul met aanlegplaatsen voor schepen en - op de achtergrond - de Lekpoort herkenbaar [uit: 375].

1998-2000 MER Inrichting Zuidelijke Lekuiterwaarden

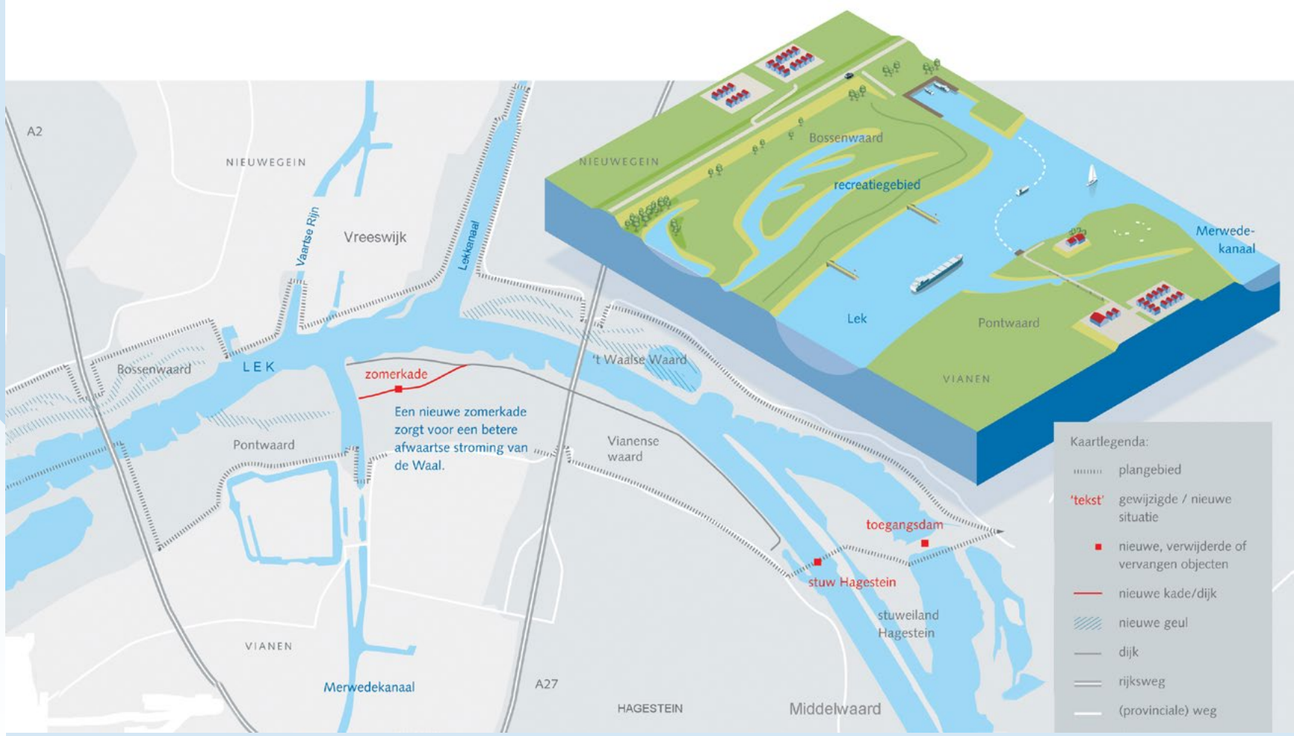
In 1998 werd de startnotitie voor de inrichting van de uiterwaarden langs de linkeroever van de Lek gepubliceerd[382] gevolgd in juli 2000 door de planstudie/MER voor de drie uiterwaarden van Lexmond-West, Vianen en Everdingen.[182] Bij het Hoogheemraadschap waren voorafgaand aan deze MER echter al twee eerdere planstudies afgerond voor de dijkversterkingen van de tracés Tienhoven-Ameide-Lexmond en Hagestein-Everdingen klaar. Op verzoek van Verkeer en Waterstaat werd in de MER uit 2000 daarom onderzocht welke extra mogelijkheden voor rivierverruiming nabij Vianen, Lexmond en Everdingen bestonden. Voor de effectbeoordeling 'Cultureel Erfgoed' werd in deze MER een beknopte landschapsgeschiedenis geschetst gebaseerd op de toentertijd beschikbare studies.[383,2]

MMA Vianen en vervolgadvies

Voor de archeologie van het maatregelgebied waren met name de gebiedsontwikkelingen rondom de historisch belangrijke riviernederzettingen Vianen en Vreeswijk van belang. In een strook ter weerszijde van het landhoofd van de A27 bij Vianen lag een strook rivierafzettingen met een hoge archeologische verwachting.[2] In het zuidelijke deel van de uiterwaard kwamen rivierafzettingen met een middelmatige verwachtingswaarde voor. In het Meest Milieuvriendelijke Alternatief voor Vianen zou de zone met een hoge verwachting en het landschap rond de historische Buitenstad van Vianen behouden blijven. Omdat in de zones langs de bandijk met een middelhoge archeologische verwachting meer dan één meter diepe afgravingen zouden plaatsvinden werd in de MER voorgesteld om hier eerst veldonderzoek uit te voeren om vast te stellen of er mogelijk waardevolle archeologische resten verstoord zouden gaan worden. Pas daarna kon een ontwerp gemaakt worden. Werkzaamheden in de strook aan de rivierzijde (lage verwachting) konden volgens deze MER archeologisch begeleid worden.

2000 Opsporingsonderzoek Inrichting Zuidelijke Lekuiterwaarden (ILZ)

Op verzoek van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek en het Hoogheemraadschap werd al in januari 2000 een opsporingsonderzoek uitgevoerd in de Pontswaard/Mijnsheerenwaard, de Vianense Waard en de Polder de Goilberdinger/Everdingerwaard (**afb.** 25y).[386] Dit onderzoek vond plaats in het kader van de planstudie voor de zogenaamde Inrichting Zuidelijke Lekuiterwaarden (IZL).[182] Het bureauonderzoek bleef beperkt omdat het voortkwam uit het eerdere archeologische onderzoek voor Ruimte voor de Rivier uit 1998.[2]



Uiterwaarden van Vianen

Binnen de Uiterwaarde van Vianen ('deelgebied 2') waren in 1998 vier verwachtingszones onderscheidden (**afb.** 25y).[2] De zones met een lage archeologische verwachting (eenheden 4 en 6) konden volgens de onderzoekers worden. De zone 3 met een hoge archeologische verwachting voor laatprehistorische resten kon ook worden vrijgesteld omdat deze zone bij de geplande ingrepen zou worden ontzien. Alleen voor de zone 5 met (mogelijk) laat-Romeinse en middeleeuwse rivierafzettingen werd een extensief opsporingsonderzoek voorgesteld en uitgevoerd. In deze zone zou volgens de toenmalige plannen de bodem tot 3,8 meter diep worden afgegraven voor een nieuwe geul. Deels waren terreindelen in deze zone in het verleden afgegraven voor de baksteenfabricage, maar de diepte tot waarop de kleiwinning had plaatsgevonden was niet bekend. Het effect van de delfstofwinning op de mogelijk aanwezige archeologische niveaus was dus alleen in het veld te bepalen.

Resultaat

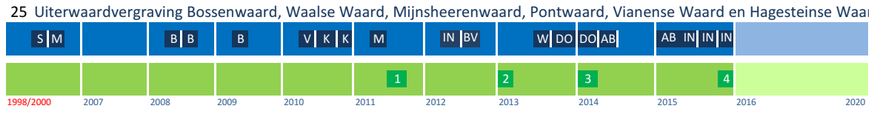
Het opsporingsonderzoek werd uitgevoerd door het handmatig opboren en onderzoeken van kleimonsters met behulp van een ø 7 centimeter Edelmanboor. Het bodemprofiel werd hierbij tot een diepte van maximaal drie meter onderzocht. Deze bleek te bestaan uit een 0,4 tot 2 meter dik kleidek op beddingzand. De top van het beddingzand kwam globaal voor vanaf 3,0 tot 0,75 meter boven NAP (**afb.** 25z). De wisselende dikte van de kleilaag en de diepteligging van het zand was het gevolg van een oude rivierloop die in de lengterichting door het onderzoeksgebied bleek te lopen. Op een groot aantal waarnemingslocaties bleek de bodem verder tot onder de dunne bouwvoor verstoord. In deze verstoorde laag werden baksteenfragmentjes, houtskooldeeltjes en enkele zeer kleine stukjes aardewerk gevonden. Waarschijnlijk betrof dit dus een laag teruggestorte klei die na winning in de putten was teruggelegd. In een uitzonderlijk geval werden baksteenfragmentjes in de daaronder gelegen ongestoorde klei aangetroffen.

PROJECT IN HET KORT

De uiterwaarden van de Lek bij IJsselstein en Vianen, Nieuwegein en Houten zijn opnieuw ingericht, zodat de rivier de groeiende hoeveelheid water kan verwerken. Met dat doel zijn in de uiterwaarden van de Lek bij Nieuwegein/Vreeswijk (Bossenwaard, Waalse Waard), Vianen (Mijnsheerenwaard, Pontwaard, Vianense Waard) en Hagestein (Middelwaard) nieuwe geulen gegraven (**afb.** 25a). Daarnaast zijn de toegangsdam bij Stuweiland Hagestein en de Leikade van het Merwedekanaal verlaagd. Bij hoogwater kan de Lek hier vervolgens eenvoudiger overheen stromen. Een nieuwe zomerkade in de Vianense Waard zorgt voor een betere afwaartse stroming van de Waal. In het gebied is ook nieuwe natuur gecreëerd en zijn recreatievoorzieningen aangelegd (vissteiger, speelnatuur). Hierdoor is het gebied aantrekkelijker geworden voor wandelaars en fietsers. Verder is de historische haven van Vianen hersteld.

Het proces van archeologische monumentenzorg

Vooruitlopend op de resultaten van het onderzoek 'Ruimte voor de Rijntakken'[956] startte het Hoogheemraadschap Alblasserwaard en Vijfheerenlanden al in 1998 met het opstellen van een inrichtingsplan voor de zuidelijke Lekuiterwaarden (IZL) tussen Everdingen en Lexmond. Doel van de IZL was het combineren van dijkversterking met opgaven vanuit de beleidslijn 'Ruimte voor de Rivier' en de realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur. In 1999/2000 verscheen de MER.[182] Deze was ter voorbereiding voorafgegaan door archeologisch opsporingsonderzoek in de uiterwaarden van Vianen, Everdingen en de Bossenwaard.[386] Na de PKB van eind 2006 is in 2009 echter een Provinciaal Inpassingsplan opgesteld dat een nieuwe effectbeoordeling vereiste. Wederom ging aan deze nieuwe MER een aantal voorstudies vooraf naar het culturele erfgoed van de plangebieden[69,70,71] en werden negen gebieden voor archeologisch veldonderzoek geselecteerd.[387] Deze veldstudies zijn in de loop van 2010 uitgevoerd.[156,72,73,74] Op 12 mei 2011 nam de Provincie Utrecht de selectiebesluiten.[76] Een week later verscheen de MER met het Projectontwerp.[183] Uitgangspunt hierin was om zoveel mogelijk erfgoedwaarden te ontzien. Waar dit niet mogelijk was diende waardestellend onderzoek plaats te vinden. Uiteindelijk zijn delen van de haven en Buitenstad van Vianen opgegraven.[375,381] samen met een 17e eeuws sluizencomplex[395] en een historische steenfabriek in de Bossenwaard.[390] Hoe tijdens graafwerkzaamheden met 'toevalsvondsten' moest worden omgegaan, werd vastgelegd in een 'Deel Management Plan'.



Interpretatie en selectieadvies

In het onderzochte gebied bleek de bovenkant van het vaste (bedding)zand buitendijks aanzienlijk hoger te liggen dan aan de binnendijkse zijde. Vastgesteld werd dan ook dat de afzettingen waren ontstaan ná de laatmiddeleeuwse bedijking en niet, zoals op basis van het geologische model werd vermoed, eerder. De aangetroffen archeologische vondsten waren gevonden in van elders opgebracht materiaal en de kans op het voorkomen van waardevolle archeologische resten ter plaatse werd klein geacht. Op basis van deze resultaten werd geadviseerd om de archeologische verwachting naar beneden bij te stellen (laag). Aanvullend archeologisch onderzoek werd derhalve niet nodig geacht en het advies was om de zone vrij te geven voor de geplande ingrepen.

Afb. 25b. Uitsnede uit een kaart van de loop der rivieren de Rijn, Waal, Lek, Merwede en Maas, detail. Manuscript op perkament, ongedateerd [Bron: Nationaal Archief, nr. 4.VTH, inv.nr 236, overgenomen uit: 69].

2008 Provinciaal Inpassingsplan

Na de definitieve goedkeuring van de PKB Ruimte voor de Rivier op 19 december 2006 en het ontwikkelen van nieuwe ontwerpen sprak de stuurgroep 'Ruimte voor de Lek' (provincie, gemeenten, hoogheemraadschap, waterschap) zich in oktober 2008 uit voor een ontwerpvariant waarbij onder meer in de Bossenwaard woningbouw zou worden ontwikkeld.[405] Verder zag men af van de voorgenomen maatregelen in de Middelwaard en de Honswijkerwaarden. De Middelwaard was al ingericht in het kader van de IZL en ook de Honswijkerwaarden was al aangepakt. Verdere herinrichting zou de cultuurhistorische waarden verder aantasten. Omdat 'Ruimte voor de Lek' zich over meerdere gemeenten uitstrekte besloot Provinciale Staten van Utrecht (PS) op 14 april 2009 om aan het maatregelgebied het predicaat 'provinciaal belang' te geven. Als er sprake was van provinciaal belang had PS namelijk zelf de bevoegdheid om een Provinciaal Inpassingsplan (PIP) op te stellen, en hiertoe werd op 8 juni 2009 besloten. Dit PIP zou kaderstellend zijn voor de functiewijzigingen en nieuwe ontgravingen en was daarmee ook MER-plichtig. Deze nieuwe effectbeoordeling kon op basis van de al bestaande onderzoeken worden uitgevoerd.

2008 Cultuurhistorische analyse Lekuiterwaarden (Lopikerkapel-Fort Honswijk)

In aanloop naar het PIP werden in opdracht van de Provincie Utrecht in juli 2008 uitgebreide cultuurhistorische en archeologische analyses gepubliceerd van het gebied tussen Fort Honswijk en Lopikerkapel.[69,70] Omdat nadien de gemeente Nieuwengein bij de inspraakrondes op het PIP vroeg om de geplande woningbouw in de Bossenwaard alsnog buiten de planvorming te houden, werd de archeologische analyse opnieuw gepubliceerd in 2009[71] vanwege de planaanpassingen.

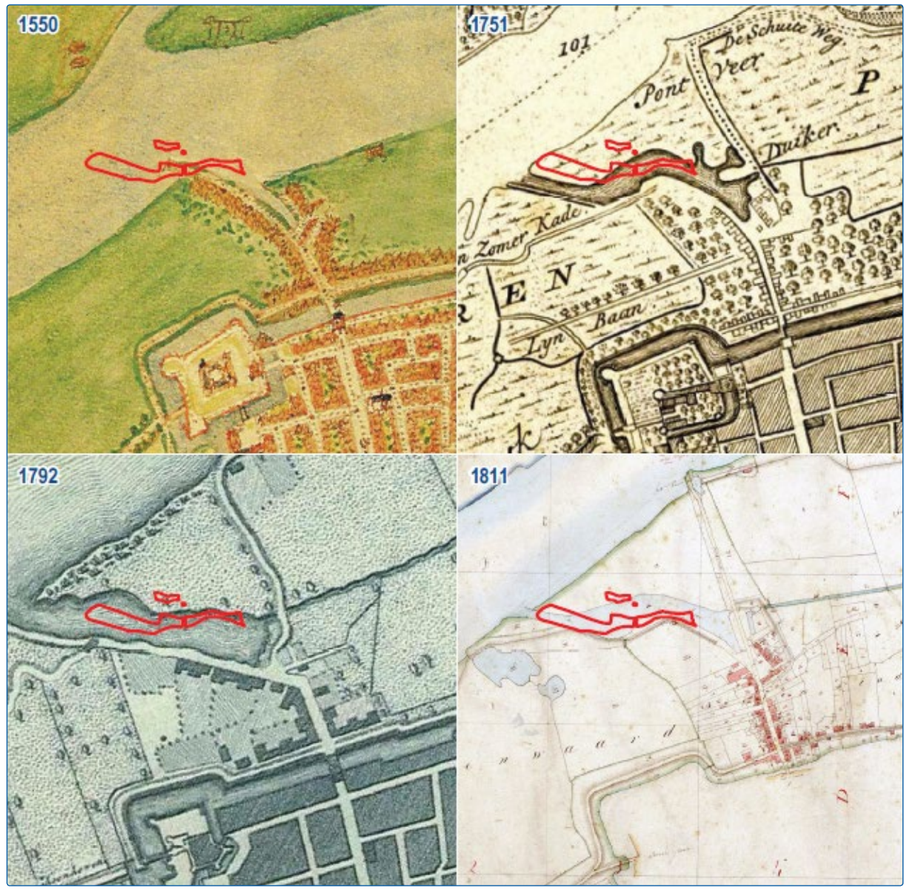
Cultuurhistorische beschrijving

Vroege Bewoning

Uit de bureauonderzoeken bleek dat de oudste bewoningssporen in het Land van Vianen de resten van een bronstijdboerderij waren die in 1965 bij Zijderveld werd aangetroffen. In die tijd bestond het landschap langs de rivieren uit dichte vloedbossen met op de wat hoger gelegen kleibodems essen, iepen en elzen. Lager kwamen moerassen voor met elzenbroek, riet- en zeggelanden die herhaaldelijk onder water stonden. Zo'n uitgestrekt veenmoeras kwam in die tijd ook voor tussen de Lek en de Kromme Rijn. Vanaf de bronstijd nam de sedimentlast op de rivieren door ontginningen en erosie in het achterland sterk toe en werd een steeds dikkere laag rivierklei op de veenbodems gevormd. Het veenpakket werd door deze zware kleilast langzaam in elkaar geperst en door de zetting van de bodems rondom de verlaten riviergeulen kwam het beddingzand als een rug in het landschap te liggen. Toen de Romeinen zo'n vijftig jaar voor het begin van de jaartelling in het rivierengebied neerstreken troffen zij dan ook op deze hogere 'stroomruggen' een redelijk dicht bevolkt gebied aan. Na de Romeinse tijd nam de bevolkingsomvang echter af en veel nederzettingen werden verlaten. Een van de plaatsen waar de bewoners wellicht wel bleven was Hagestein, of Gasparneweerde zoals de vroegmiddeleeuwse naam luidde. Het deelwoord 'Gasp' dateerden taalkundigen namelijk uit de tijd voor de Romeinen en 'weerd of waard', betekende een stuk land omgeven door rivieren.

Middeleeuwse rivaliteit

In de late middeleeuwen was er de nodige wrevel tussen de Graaf van Holland en de Bisschop van Utrecht. Daarom werden er op verschillende locaties kastelen gebouwd en kregen nederzettingen stadsrechten zodat ze ommuurd konden worden (**afb.** 25b). Heer van Beusichem bouwde rond 1270 het eerste Kasteel van Vianen, ten zuiden van de oude binnenstad. Hij was bevelhebber van het leger van de Utrechtse bisschop Hendrik van Vianen, naar wie hij zijn kasteel mogelijk vernoemde om zich daarna Heer 'Van Vianen' te noemen. In 1250 was in het nabije Hagestein ook een kasteel gebouwd die begin 14e eeuw in handen kwam van de Heren van Arkel.[932] Otto van Arkel verleende het dorp in 1382 stadsrechten en legde een stadsmuur met dubbele omgrachting om het dorp aan. Jan van Arkel raakte echter in conflict met de Graaf van Holland. In 1405-06 werden Kasteel Everstein, gelegen in de uiterwaard tegenover de Honswijkerwaarden, en Hagestein belegerd, veroverd en in brand gestoken. De huizen en stadsmuren van Hagestein werden gesloopt en de straten omgeploegd. Om de belangrijke schutsluis in het kanaal tussen Utrecht en de Lek te beschermen werd in 1373 door de Bisschop van Utrecht in het gebied van Vreeswijk de Gildenborch gebouwd. Deze werd echter onmiddellijk door Graaf Albrecht van Holland ingenomen. De Heer van Vianen, die vanwege de lucratieve tolrechten ook aanspraak maakte op het gebied van Vreeswijk, heroverde de Gildenborch daarop weer voor de Bisschop van Utrecht. In het begin van de 15e



Afb. 25c. De historische ontwikkeling van de havengeul [uit: 375].

eeuw waren de oude tegenstellingen tussen Utrecht en Holland bijgelegd en samen trokken ze op tegen de Heer van Arkel, die illegaal tol hief op de Lek en vanuit zijn Kasteel Everstein de scheepvaart op de Lek beheerste. Kasteel Everstein en de stad en het kasteel Hagestein werden daarbij vernietigd. In 1482 werd ook de Gildenborch afgebroken.

Stad Vianen

In 1271 kreeg de nederzetting rond het Kasteel Vianen het recht twee jaarmarkten te houden waarna binnen het kasteelterrein de nederzetting verder uitgroeide. In 1336 kreeg de nederzetting stadsrechten en het 'heerlijk recht' op een lekhaventje met kaden (**afb.** 25aa). Direct na de verlening van het stadsrecht werd Vianen ommuurd en omgracht waarbij de oude Lekdijk in de stad werd opgenomen. Het noordelijke deel van de stadsgracht werd tussen de oude winterdijk en de zomerkade aangelegd. De strook grond tegen de oude winterdijk werd opgehoogd en circa vijftig meter ten noorden van de dijk verrees de stadsmuur die tevens als waterkering ging fungeren. Aan de noordwestkant van de stad werd de Lekdijk verder de uiterwaarden in gelegd, om plaats te maken voor het nieuwe Kasteel Batestein dat vanaf 1370 werd gebouwd. De stadsgracht werd gevuld met het water uit de Lek maar om ze op 'verdedigbaar peil' te houden werd er ook water toegevoerd vanuit de weteringen aan de zuidkant van de stad. Bij de kruisingen met de stadsgracht bouwde men stadspoorten, waarvan de Lekpoort (1350) en Hofpoort (1650) bewaard zijn gebleven. Na het platbranden van Hagestein en het verjagen van de Heren van Arkel in de 15e eeuw ontwikkelde de stad Vianen zich tot een welvarende stad. Buiten de Lekpoort lag de haven van Vianen en op de route naar het Lekveer een 'buitenstad' die op 16e eeuwse kaarten al een uitgebreide bebouwing kende (**afb.** 25aa). Behalve havengebouwen stonden er in deze Buitenstad ook een houtzaagmolen en was er een lijnbaan voor het maken van vlastouwen (**afb.** 25c).

Scheepvaartroutes

Door de afdamming van de Kromme Rijn in 1122 raakte Utrecht haar vaarverbinding met de Rijn en het Duitse achterland kwijt. Daarom besloot men tot het graven van de Vaartse Rijn tot aan de dijk van de Hollandse IJssel. Waar de Vaartse Rijn uitkwam in de Hollandse IJssel stond in de 13 eeuw het Kasteel Gein en de handel en overslag van goederen waren de basis voor het dorpje 't Gein dat in 1295 stadsrechten kreeg. Toen de Hollandse IJssel in 1285 werd afgedamd werd in 1288 toestemming verleend voor het doortrekken van de Vaartse Rijn tot aan de Lek. Hier werd in 1373 een schutsluis gebouwd, de huidige Oude Sluis te Vreeswijk. In de 16e eeuw verplaatste de Lek zich zuidwaarts en verzande de uitmonding van de Vaartse Rijn. In 1562 werd daarom buitendijks een tweede sluiskolk aangelegd. In 1638 werd buitendijks ook nog het Volmolengat gegraven en werd een duiker gelegd in de Lekdijk voor het reguleren van het peil op de Vaartse Rijn en voor de doorspoeling van de Utrechtse grachten. In de 19e eeuw wilde ook de zieltogende haven van Amsterdam een betere verbinding met de Lek en dus met het Duitse achterland. Dit begon met de aanleg van de Keulse Vaart in 1824 die echter voor een groot deel gebruik maakte van bestaande waterwegen zoals de Vecht die onder andere dwars door de stad Utrecht heen voerde. Daarom werd besloten een nieuw kanaal parallel aan de Vecht te graven, om Utrecht heen. Ten zuiden van de oude binnenstad van Utrecht sloot dit 'Merwedekanaal' aan op de Vaartse Rijn en in Vreeswijk werd een extra sluis gebouwd, de Koninginnensluis. Bij Vianen kon men verder via een sluis in het tussen 1824 en 1825 gegraven Zederikkanaal naar Rotterdam varen. Dit was een hele verbetering maar de capaciteit van het Merwedekanaal werd al snel te klein. Vanaf 1915 werd er daarom door verschillende commissies gestudeerd op mogelijke oplossingen om de verbinding tussen Amsterdam en de Rijn te verbeteren, maar pas in 1931 werd de knoop doorgehakt. Bij Utrecht werd het Merwedekanaal een stuk verder naar het westen gelegd en met een grote bocht doorgetrokken naar Wijk bij Duurstede, het Amsterdam-Rijnkanaal. Het hele kanaalvak tussen Wijk bij Duurstede en het IJ kreeg daardoor één peil, naar een plan van provinciaal waterstaatingenieur Anton Mussert. Bij Houten kwam een aftakking naar het zuiden, het Lekkanaal, met de Prinses Beatrixsluizen (1938). In hetzelfde jaar dat de Prinses Beatrixsluizen in gebruik werden genomen werd de Oude Sluis in Vreeswijk voor het scheepvaartverkeer gesloten.

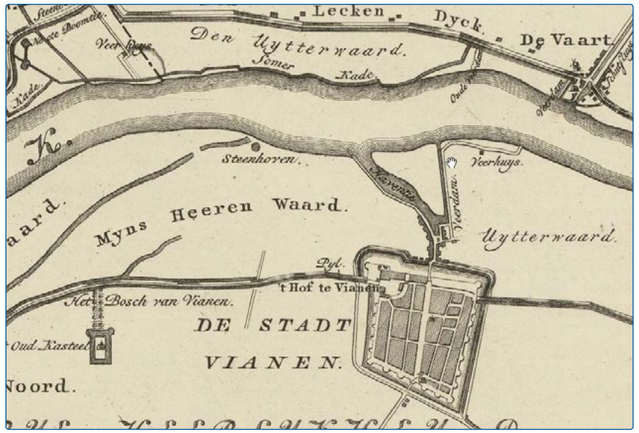
Landroutes

Landwegen uit Culemborg (Lekdijk), Leerdam (Diefdijk) en Gorinchem (Zouwedijk) kwamen bij Vianen bij elkaar. Wilde men over land verder naar het noorden reizen, dan kon men hier via een van de veren overgezet worden en in de 14e eeuw was er te Vianen al een Oud Slijkerveer naar Vreeswijk. Vanaf Vreeswijk volgde de belangrijkste weg naar Utrecht de Vaartse Rijn. Deze route over Vianen en Vreeswijk was een van de belangrijkste noord-zuid landverbindingen in ons land en daarbuiten en in de Franse tijd (1795-1813) was het zelfs de op één na belangrijkste weg van het hele keizerrijk: Route Impériale nummer 2 van Amsterdam naar Parijs.

Al het verkeer over deze Europese hoofdweg passeerde eeuwenlang de Vianense Voorstraat, ging onder de Lekpoort door en reed of liep door de Buitenstad naar een van de veerboten, om overgezet te worden naar Vreeswijk. Een eerste schipbrug over de Lek werd in 1813 in twee dagen gebouwd (!) onder leiding van Cornelis de Beer, ingenieur van de waterstaat. In de strenge winter van 1813 was er echter zoveel ijsgang op de Lek dat de schipbrug na precies een maand alweer werd verwoest. In 1840 bouwde men een tweede schipbrug die bijna 100 jaar bleef bestaan. In perioden met veel ijsgang moest de hele brug wel in veiligheid worden gebracht en werden de ponten weer ingezet. De Lekbrug werd in 1934-36 gebouwd en na ingebruikname werd de schipbrug buiten gebruik gesteld. Dit had tot gevolg dat het verkeer na vele eeuwen niet meer door de binnenstad en de buitenstad van Vianen kwam.

De steenbakkerij

De uiterwaarden van de Lek leenden zich goed voor de steenbakkerij en hier verschenen vanaf de late middeleeuwen vele steenovens en steenbakkerijen (**afb.** 25d). De bouw van versterkte huizen en steden en de verstening van de huizen in de stad en uiteindelijk ook op het platteland, joegen deze ontwikkeling aan. Maar ook voor de grote bouwprojecten in de directe omgeving, zoals de bouw van de kastelen en stadsmuren van Hagestein en Vianen en de bouw van de forten van de Nieuwe Hollandse Waterlinie, zullen steenovens in de uiterwaarden actief zijn geweest. De wat zandige uiterwaardklei was uitermate geschikt voor baksteen en door de ligging nabij de rivier konden de afgebakken stenen eenvoudig per schip worden getransporteerd. Op een kaart uit 1751 werden alleen al in de Bossenwaard drie vervallen steenovens aangegeven, Het Heiwerk, De Kikvors en Het Oude Werk. Bij 'Het Heiwerk' stond tevens een veerhuis. Ten oosten van Vreeswijk lag Het Hoenderwerk, ook al vervallen in 1751. Aan de



Afb. 25d. 'Generaale land-kaarte van den Loopicker Waard' door D.W C. Hattinga, B. Bakker & L.Schenk Jansz. in 1771. Detail. Het noorden bevindt zich rechtsboven. Het haventje van Vianen met de bebouwing van de Buitenstad, de veerdam en het veerhuis zijn nauwkeurig opgetekend. In de Bossenwaard staat een veerhuis, vlak bij de plaats waar vroeger een steenoven heeft gestaan [bron: Nationaal Archief, nr. 4.ZHPB4, inv.nr. 109, overgenomen uit: 69].

overkant stonden steenovens in de Middelwaard en de Mijnsheerenwaard.

Aanbevelingen

Omdat de plannen in 2008 nog geen definitieve vorm hadden gekregen, werden ter afsluiting van de cultuurhistorische beschrijvingen enkele aanbevelingen voor het behoud en mogelijke ontwikkeling van cultuurhistorische waarden gedaan. Zo werd aanbevolen om de openheid van de uiterwaarden en de rivierfronten van Vreeswijk en Vianen zoveel mogelijk te behouden, net zoals de historische zomerkades, percelering en andere waardevolle landschapselementen in de Bossenwaard, de Mijnsheerenwaard, Pontswaard en de Honswijkerwaarden. Behoud en versterking van de cultuurhistorische betekenis van de Buitenstad en de vroegere haven van Vianen werd als bijzondere ontwerpopgave gezien waarbij een jachthaven en nieuwe woningen de structuur van de haven en buitenstad konden versterken. Mogelijk kon ook de oude lijnbaan van Vianen geaccentueerd worden door laanbeplanting. Ook werd voorgesteld om de steenfabriek Ossewaard te herstellen met behoud van de droogschuren en om de veerhuizen Pontshoeve en Oude Slijkveer te behouden. Het plan om de Lek ter hoogte van de Buitenstad met ongeveer honderd meter te verbreden werd afgeraden.

2008-2009 Archeologisch bronnenonderzoek Ruimte voor de Lek

Gelijktijdig met de cultuurhistorische analyse van het uiterwaardenlandschap en de landschapselementen werd in 2008 een archeologische bureaustudie uitgevoerd.[70] Doel daarvan was om locaties met archeologische resten te inventariseren en om een voorspellingsmodel te maken voor onbekende archeologische resten in het maatregelgebied (**afb.** 25e). Het rapport werd in 2009 opnieuw gepubliceerd, na aanpassing van de plannen.[71]

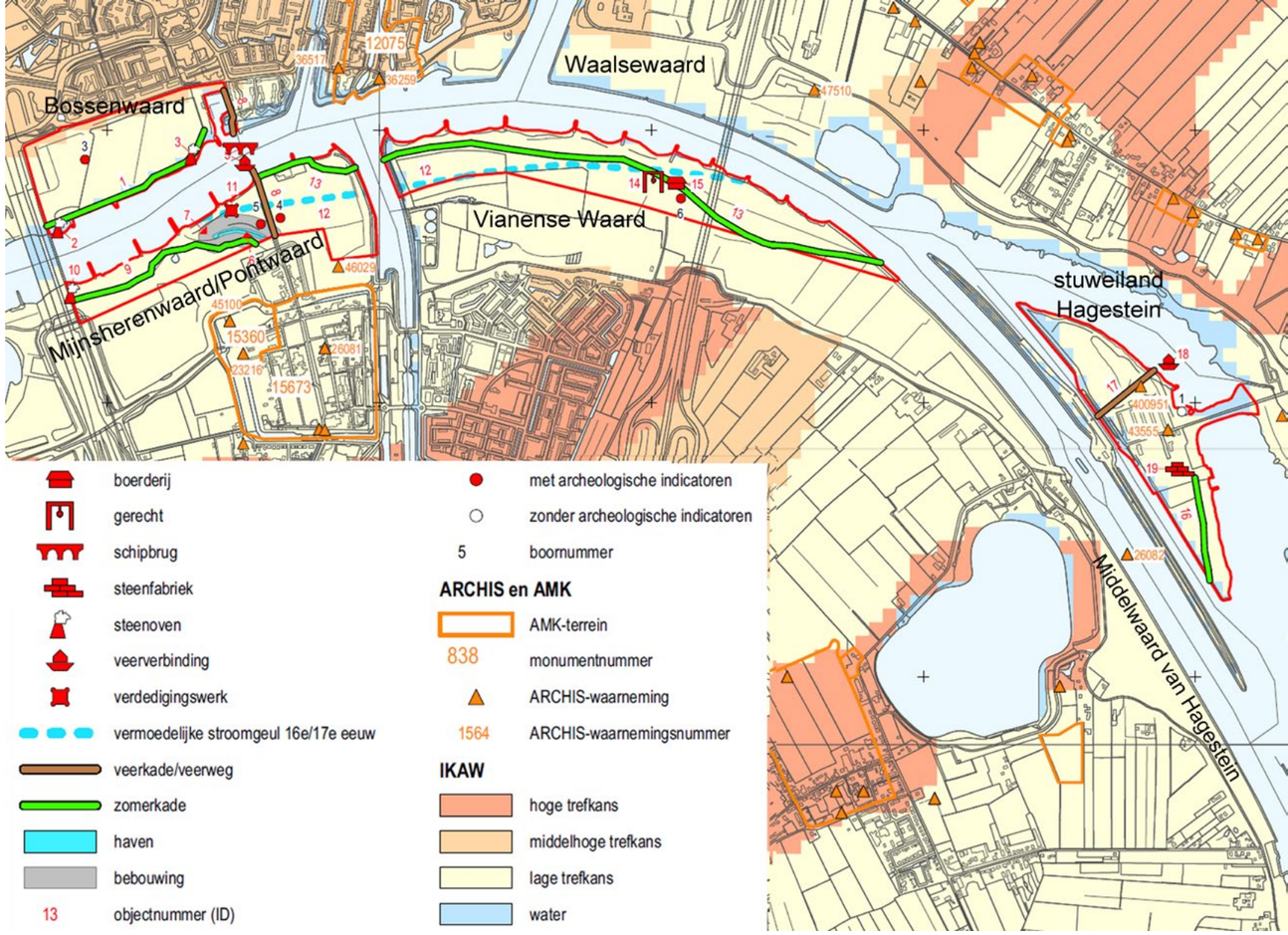
Archeologie

Bossenwaard

De Bossenwaard is een langgerekte uiterwaard van de Lek tussen Vreeswijk en Lopikerkapel. Eeuwenlang werd hier het overtollige neerslagwater door een duiker in de middeleeuwse IJsseldam afgevoerd naar de Enge IJssel en de Hollandse IJssel. Via een tweede sluis, in de zomerdijk, was het tot 1949 tevens mogelijk water uit de Lek in de Enge IJssel te laten stromen. Iets ten oosten van de Bossenwaard waren bij eerdere graafwerkzaamheden archeologische resten uit de middeleeuwen en nieuwe tijd aangetroffen nabij de historische kern van Vreeswijk. Op een 18e eeuwse kaart werd een 'Erf het Papenhuis' ingetekend in het uiterste westen die mogelijk terugging op een laatmiddeleeuws klooster. Helemaal zeker was dit echter niet. Verder kwamen mogelijk nog de resten van de verdwenen steenovens Het Oude Werk en De Kikvors voor en resten van een tenminste 18e eeuwse zomerkade. Verder leidde de Kloksteeg naar de nog bestaande Steenbakkerij 'Het Heiwerk' waar tevens een veerhuis stond. In de onmiddellijke nabijheid van de IJsseldijk en de uit 1285 daterende IJsseldam kwamen een dijkmagazijn, de Hoge dijk van de Hollandse IJssel en de beide grenspalen van de hoogheemraadschappen voor. In het uiterste oosten waren mogelijk nog resten van de vroegere veerdam of de constructie van de voormalige schipbrug in de bodem bewaard gebleven.

Mijnsheerenwaard en Pontwaard

De Mijnsheerenwaard en Pontwaard liggen tegenover de Bossenwaard aan de Vianense kant van de Lek. De scheiding tussen beide was de vroegere havenkade van Vianen. Ze hoorden vroeger beiden bij het bezit van de heren van Vianen op Kasteel Batestein. In het ten zuiden van de Mijnsheerenwaard waren de resten van het Kasteel Batestein bekend en overblijfselen van de Buitenstad van Vianen. Van de verdedigingswerken van de stad Vianen zelf waren nog belangrijke delen overgebleven, zoals delen van de stadsmuur, omgrachting en de imposante Lekpoort. Tussen de Lek en de voormalige havenkom konden verder nog de overblijfselen bewaard zijn gebleven van het verdedigingswerk uit 1787. Ook oude lijnbaan van Vianen was nog in de percelering te herkennen. De lijnbaan lag ten westen van de Buitenstad en strekte zich vanaf de straat over een lengte van 400 meter naar het westen uit, parallel aan de dijk bij het kasteelterrein.



Op luchtfoto's en uit hoogtemetingen waren de nog bestaande kades en de voormalige havengeul van de Buitenstad zichtbaar. Op 16e en 17e eeuwse kaarten stroomde de hoofdgeul van de Lek door de Vianense Waard, Pontwaard en Mijnsheerenwaard en indien de oude geul was dichtgeslibd konden in de geulvulling resten van maritiem erfgoed bewaard zijn gebleven. In de 18e eeuw lagen er in de Mijnsheerenwaard twee strangen van het Kleine Lekje, die eindigde in een smalle landtong. De strangen waren in de 19e eeuw al verland of dichtgeslibd en stonden vanaf 1900 niet meer op kaart. Op een kaart uit 1771 stond de Steenfabriek van Rietveld aangegeven op dezelfde plek waar op de kaart van rond 1900 bebouwing aan de zomerdijk stond ingetekend, ongeveer onder de brug, die met een insteekweg verbonden was met de Lekdijk.

De Pontswaard of Pontwaard is het gebied tussen de Hagesteinse brug en de oude haven van Vianen en werd in 1824 doorsneden door het Zederikkanaal.

Vlak bij de Ponthoeve stond op een kaart uit 1688 een steenoven aangegeven die op jongere kaarten is verdwenen. Op een kaart uit 1741 stond verder naar het oosten bebouwing aangegeven met de naam Blieke of Hooge Blieker. Dit was een oude boerderij die ook op 17e-eeuwse kaarten al werd aangegeven en waar een tijdlang ook een steenoven had bestaan. Tot in 1956 stonden hier nog gebouwen maar die werden bij de aanleg van de Hagesteinse Brug gesloopt. In de Pontswaard lag recht tegenover de Oude Sluis van Vreeswijk ook de gerechtsplaats van Vianen, maar waar precies was niet bekend. Nadat in 1840 de schipbrug tot stand kwam ging men via de veerweg naar de brug. Ook hiervan konden nog resten in de bodem bewaard zijn gebleven.

Vianense Waard

De Vianense Waard (of Middelwaard) is het buitendijkse gebied langs de zuidelijke Lekoever, tussen het Merwedekanaal en het stuweiland Hagestein. Deze had zich gevormd in de binnenbocht van

Afb. 25e Archeologische waarden- en verwachtingenkaart met de ligging van de onderzoeksgebieden [uit: 70].

de rivier. De Lekdijk liep aanvankelijk als stadsdijk door Vianen heen, maar werd in de I4e eeuw ommuurd waarbij de stadsmuur en buitengracht buitendijks kwamen te liggen. Het Kasteel Batenstein werd hier later aan de noordwestzijde bijgebouwd. Pas in de 15e of 16e eeuw werd het buitendijkse deel van de stad, inclusief het kasteel, omdijkt. De haven van Vianen bleef in de 17e eeuw in de uiterwaard liggen en werd aan de westzijde begrensd door een krib. Een geul door de uiterwaard bovenstrooms zorgde voor het doorstromen van de haven. Aan de oostzijde van de haven liep de veerweg naar het veer op Vreeswijk over een kade. Langs de dijk en langs de weg naar de haven waren buiten de Lekpoort twee linten bebouwing ontstaan, met een kerntje tussen de haven en de stad: de Buitenstad. In de Middelwaard zijn in de 18e en 19e eeuw verschillende steenbakkerijen ontstaan. Op een kaart uit 1771 staan twee steenovens ter plaatse van de huidige jachthaven. Op de plaats waar de Lek een kleine bocht naar het zuiden maakt stond in 1850 een 'steenplaats' ingetekend die in 1824 nog niet bestond. Mogelijk waren hiervan nog de funderingen te vinden tussen de oostelijke zandwinplas en de Lek. Ten noorden van de Vianense Waarden waren tijdens een dijkverzwaringsproject een middeleeuws beeldje en scherven aardewerk uit de 17e/18e eeuw aangetroffen. Ook de zomerkaden waren in de 18e eeuw al aanwezig.

Stuweiland Hagestein

De Middelwaard van Hagestein lag ooit ingeklemd tussen de oude Landscheiding (ter plaatse van de Hagesteinse brug) en de Lekdijk van Polder De Mafit. Door de aanleg van de vizierstuw in 1956 was de waard echter totaal veranderd. De oude bedding van de Lek werd daarbij afgedamd en een nieuwe bedding gegraven waarin de stuw werd geplaatst. Het gedeelte van de waard waar de 19e eeuwse Steenfabriek Ossenwaard en het veerhuis en de veerweg van het Oude Slijkerveer lagen werd een schiereiland. In 2008 was al bekend dat het Rijksmuseum van Oudheden (RMO) tussen 1955 en 1957 tientallen Romeinse metaalvondsten had aangekocht die waren aangetroffen bij de graafwerkzaamheden voor de stuw en het stuwkanaal. Verder had Rijkswaterstaat in 1955 en 1962 aan het RMO de vondst van 'diverse Romeinse scherven en vijf netverzwaringen gemaakt van Romeinse dakpannen' gemeld. Waar deze RWS-vondsten precies waren gedaan was echter niet bekend. In de Archeologische Kroniek Provincie Utrecht was in 2002-2003 verder wederom melding gemaakt van Romeinse aardewerkfragmenten gevonden op het stuweiland. Direct ten oosten van het stuweiland waren bij ontgrondingen langs de Noorder Lekdijk resten van een houten beschoeiing aangetroffen. Ten zuiden waren in 1991, 1992 en 2006 resten van een steenoven opgegraven. Ook konden er nog resten bewaard zijn gebleven van de Oudslijker veerweg en het veerhuisje alsmede oude geulen met (mogelijk) resten van scheepvaart en visserij.

Waalse Waard en Honswijkerwaard tussen Vreeswijk en Honswijk

Ook de Waalse Waard was door historische activiteiten drastisch veranderd. In het Nieuwegeinse deel was de Waard doorsneden geraakt door het Lekkanaal en de Hagesteinse Brug. Op de grens van de gemeenten Nieuwegein en Houten was een zandwinplas van tien hectare ontstaan. De smalle uiterwaard bij 't Waal was veranderd in een recreatielandschap. Aan de dijk stond nog wel het veerhuis van het Oude Slijkerveer. Het zuidelijke deel van de Honswijkerwaarden had zijn oorspronkelijke karakter grotendeels nog wel behouden. In deze langgerekte vrij brede strook buitendijks land liep kwam ook nog oude strang van de Lek voor.

Archeologische verwachting

Op de archeologische verwachtingskaart voor de Rijntakken uit 1998[2] hadden de oude Lekafzettingen in de Bossenwaard een middelmatige verwachting toegekend gekregen voor archeologische resten vanaf de vroege middeleeuwen. Beddingafzettingen van na de eerste middeleeuwse bedijkingen kregen een lage archeologische verwachting. Op de archeologische verwachtingskaart van Vianen was ook aan de gehele Mijnsheerenwaard/Pontwaard, de Vianense Waard en het stuweiland Hagestein een lage archeologische verwachting toegekend. Hier werden met name verspoelde archeologische resten uit perioden tot de vroege middeleeuwen verwacht. Ook voor de perioden daarna was aan de uiterwaarden langs de Lek een lage archeologische verwachting toegekend. Uitzonderingen hierop vormden uiteraard de bekende historische plaatsen zoals de Buitenstad van Vianen en de 17e en 18e-eeuwse steenovens.

Prehistorische resten

Als gevolg van de vroege aandrang van de bewoners om de rivier in zijn vrijheid te beknotten, konden de resten van veel oudere riviertakken in de luwte van de Lekdijken bewaard zijn gebleven. Zo kwamen buitendijks mogelijk nog de afzettingen voor van de Benschop-stroomgordel in de Bossenwaard, Mijnsheerenwaard/Pontwaard en Vianense Waard. In deze uiterwaarden moest dus rekening worden gehouden met de aanwezigheid van archeologische resten uit de (late) midden steentijd en jonger. Resten van de Vuylcop-stroomgordel konden onder het stuweiland voorkomen met resten uit de nieuwe steentijd. In beide gevallen zou het gaan om al dan niet verspoelde resten van nederzettingen en begraafplaatsen die zich op diepten van meerdere meters konden bevinden. Gezien de ligging van de Hagestein-stroomgordel was de kans op Romeinse resten het grootst op het stuweiland, wat ook al was gebleken uit het Romeinse materiaal dat bij de aanleg van de stuw in de jaren '50 was aangetroffen.

Resten uit historische tijd

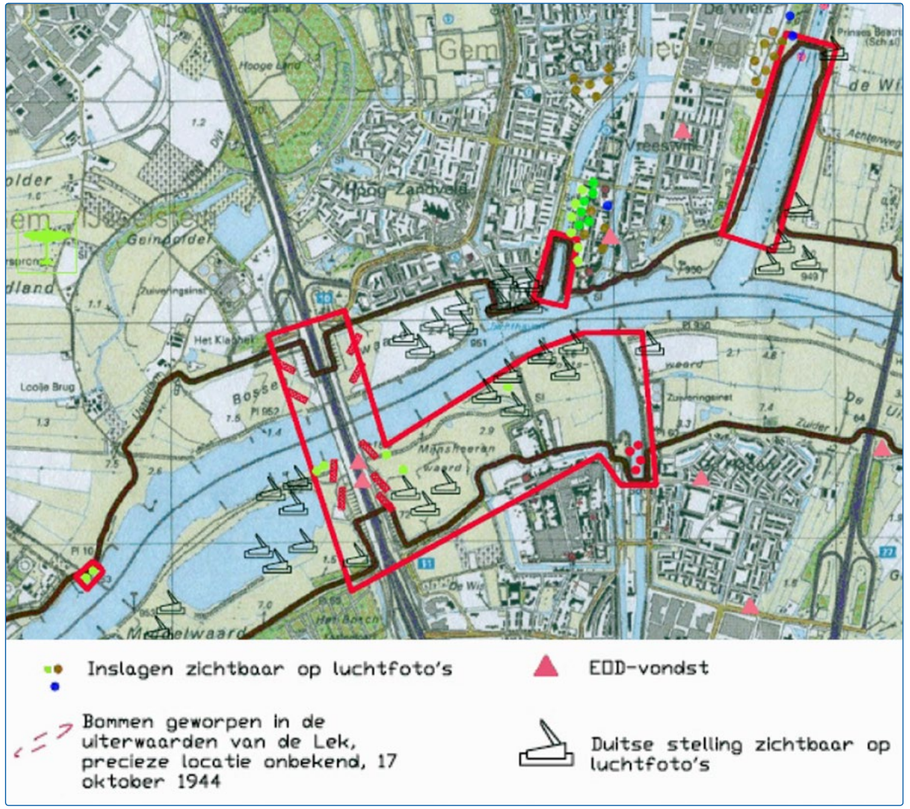
Uit de middeleeuwen en nieuwe tijd werden in de uiterwaarden vooral resten verwacht van scheepvaart of ander gebruik van de Lek, bijvoorbeeld de riviervisserij. Uit de Nieuwe tijd kwamen daar ook de resten bij die samenhingen met het gebruik van het buitendijkse land voor verdediging en delfstofwinning. Relatief gave delen van de uiterwaarden waren de Pontswaard, de Bossenwaard en de Honswijkerwaarden. In sommige andere uiterwaarden kwamen tot in de 17e eeuw geulen van de Lek voor met een verhoogde kans op maritieme resten. Alleen in het deelgebied Bossenwaard werden door de kleiwinning in het verleden geen resten meer verwacht.

Tweede wereldoorlog

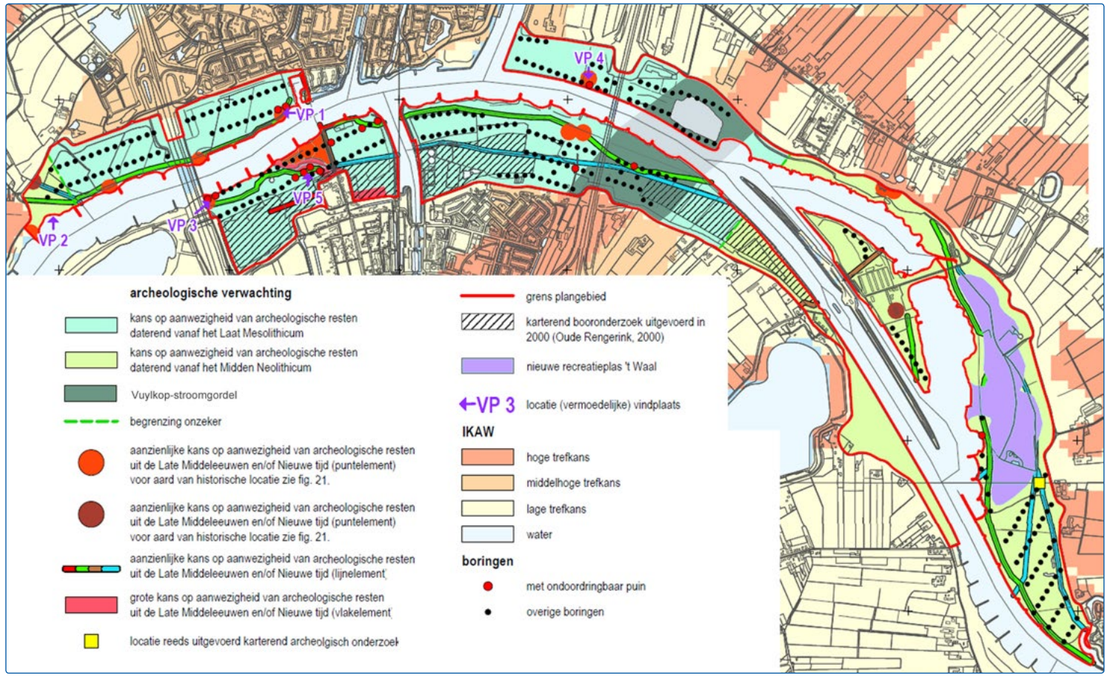
Uit explosievenonderzoek[383] was verder ook gebleken dat rekening gehouden moest worden met archeologische resten uit de Tweede Wereldoorlog en, daarmee samenhangend, met niet-gesprongen explosieven. Rond de Lekbrug, de Vaartse Rijn en de monding van het Merwedekanaal hadden vele geschutstellingen gestaan waaronder luchtafweer (Flak) (**afb.** 25f). Voor resten uit de Tweede Wereldoorlog was door de gemeente Vianen een aparte kaart opgesteld met daarop aangegeven de verschillende stellingen uit de periode 1943-1945. Aan deze stellingen werd een hoge archeologische verwachting toegekend. Voor de zones rond de Lekbrug gold een middelhoge verwachting.

Selectieadvies

Op basis van deze resultaten werd aanbevolen om aanvullend archeologisch vooronderzoek in het maatregelgebied te laten plaatsvinden in de vorm van een verkennend veldonderzoek, een opsporingsonderzoek en een archeologische begeleiding binnen enkele gese-



Afb. 25f Kaart met locaties met mogelijke resten uit de Tweede Wereldoorlog [uit: 383].



Afb. 25g. Projectie van boringen met ondoordringbaar puin op de verwachtingskaart uit 2009 [71]., [uit: 74].

lecteerde locaties. Het doel van de veldverkenning was om de aanwezigheid van verschillende erosieresten van oudere riviertakken vast te stellen. Uitgezonderd waren de Mijnsheerenwaard en de Vianense Waard waar al in 2000 een opsporingsonderzoek was uitgevoerd.[386] Geadviseerd werd om het opsporingsonderzoek te concentreren op de locaties waar de kans het grootst was dat archeologische resten van betekenis werden verstoord (**afb.** 25e). In de Bossenwaard waren dit het voormalige erf 'het Papenhuis' en drie steenovens. In de Mijnsheerenwaard betrof dit de voormalige haven en buitenstad van Vianen en de resten van een verdedigingswerk en een steenoven. In de Vianense Waard de locaties met mogelijk resten van de voormalige boerderij 'De Bleyck' en de gerechtsplaats van Vianen. In de Waalse Waard en Honswijkerwaarden ging het om de locaties van een steenoven, een verdedigingswerk en de Oudslijker veerverbinding bij het nog bestaande veerhuis. Voor deze locaties werd geadviseerd het opsporingsonderzoek uit te voeren in de vorm van booronderzoek en/of geofysisch onderzoek en/of proefsleuvenonderzoek. Voor de overige geïnventariseerde objecten werd aanbevolen om de werkzaamheden op deze locaties archeologisch te laten begeleiden. Ter plaatse van de historische stroomgeulen zou dan in het bijzonder moeten worden gelet op de aanwezigheid van scheepsresten. Ter plaatse van kades, veerwegen en de lijnbaan werd aanbevolen om profielen te documenteren en om de resten van steenfabrieken ook bouwhistorisch te documenteren.

2010 Veldverkenning Ruimte voor de Lek

In 2010 werd een verkennend veldonderzoek uitgevoerd binnen de verschillende uiterwaarden van het maatregelgebied.[74] De exacte uitwerking van de maatregelen was toen nog onderwerp van studie. In totaal werd 264 hectare onderzocht waarbij onder andere het doel was om de ligging van oudere stroomgordels vast te stellen. Deze en andere uitgangspunten waren geformuleerd in een Programma van Eisen[387] en Plan van Aanpak[156] die beide eerder verschenen. Er werd geen hernieuwd bureauonderzoek uitgevoerd.

Veldonderzoek

Tijdens het veldonderzoek werden 272 handboringen verricht tot maximaal zes meter diep langs meerdere zichtlijnen, haaks op de veronderstelde ligging van de oudere rivierafzettingen. De afstand tussen de boringen bedroeg 50 meter en tussen de boorraaien 150 meter. Er werd geboord met een ø 7 centimeter Edelmanboor en een gutsboor en het opgeboorde bodemmateriaal werd geotechnisch beschreven (zandige klei, fijn zand). Uit deze gegevens kon het afzettingsmilieu afgeleid worden waarin het bodemmateriaal was ontstaan, zoals riviergeul, kom, rivieroever of uiterwaard. Het opgeboorde materiaal werd tevens gecontroleerd op vondsten zoals houtskool, vuursteen, aardewerk, metaal, bot en verbrande leem, en mestvlekken.

Fossiele rivierlopen

In het plangebied werden op verschillende locaties geul-, kom- en oeverafzettingen aangetroffen die gezien hun locatie en diepteligging ouder waren dan de Lekafzettingen. Deze oudere stroomgordels bevonden zich in het westelijke en oostelijke deel van de Bossenwaard, in het noordwestelijke puntje van de Waalse Waard en ter hoogte van de huidige brug van de A27 in de Vianense Waard. Waarschijnlijk betrof het resten van de stroomgordel van de Hollandse IJssel (Bossenwaard) en de Vuylcop-stroomgordel (Vianense Waard, Waalsewaard) (**afb.** 25g). Hiervan werden vooral de geul- en komafzettingen teruggevonden. Oeverafzettingen werden maar op enkele plaatsen herkend en bleken veelal afgespoeld. Wel waren de erosieresten van deze oude rivieren in de nabijheid van de dijken meer intact dan langs de Lekoevers. In de Waalse Waard werden op ruim vijf meter diep in deze kleilagen houtskoolspikkels onder een fossiele bodem gevonden en op andere locaties oude bodemhorizonten in de komklei. Naast houtskoolspikkel werden echter geen artefacten gevonden.

Historische riviergeulen

Binnen het maatregelgebied werden op meerdere locaties ook de dichtgeslibde geulen of strangen aangeboord die op historische kaarten ingetekend waren.[69,71] Dit was onder andere in de westelijke Bossenwaard, in de Honswijkerwaarden en centraal in de Vianense Waard. De meest in het oog springende 'geul' was de gedempte oude havengeul die vanaf de late middeleeuwen de Lek met de haven van Vianen verbond. Hierin, en rondom op het terrein van de Buitenstad, werd (baksteen)puin en nieuwetijds aardewerk opgeboord samen met de steeltjes van kleipijpen. Deze fragmenten waren mogelijk als 'huishoudelijk afval' in het water terechtgekomen of met dempingsmateriaal meegekomen. Op basis van het bureauonderzoek en de boorgegevens werd de voormalige haven van Vianen en de daarbij behorende kade/dijk en sluis als archeologische vindplaats geselecteerd (vindplaats 5).

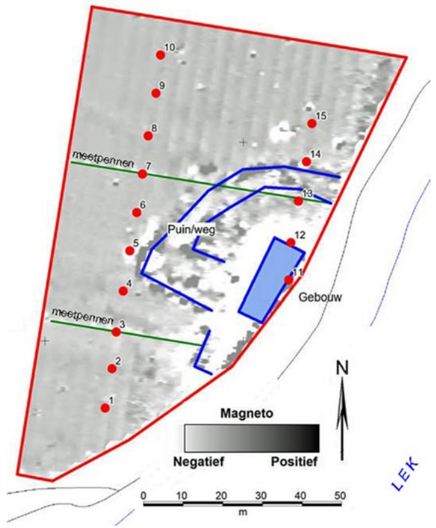
Resten van steenbakkerijen

Opvallende andere resten die werden aangetroffen hielden verband met de baksteenindustrie. Verspreid over het maatregelgebied werden op vier locaties concrete aanwijzingen aangetroffen voor de archeologische resten van steenovens. Ter hoogte van de voormalige steenoven 'Het Oude Werk' in de Bossenwaard werd bijvoorbeeld ondoordringbaar puin aangeboord (vindplaats 1). Noordelijker, op de oeverlijn, werd naast baksteenpuin ook een laag gestapelde bakstenen aangetroffen samen met een 17e eeuws kleipijpje (vindplaats 2) (**afb.** 25h). Ter hoogte van de voormalige steenoven 'van Rietveld' in de Mijnsheerenwaard werd eveneens ondoordringbaar puin aangeboord (vindplaats 3) net als op 1,7 meter diepte in de Waalse Waard (vindplaats 4). Een aantal van deze locaties werd daadwerkelijk bedreigd door geplande ingrepen waarmee nader onderzoek noodzakelijk werd. Niet elke boring waarin baksteenpuin of ondoordringbaar puin werd aangetroffen was overigens een directe aanwijzing voor resten van een steenoven of droogschuur. Het afval van de baksteenfabricage werd namelijk ook gebruikt als padverharding en voor het verzwaren van dijken of het versterken van oevers. Enkele boringen die op ondoordringbaar puin stuitten lagen bijvoorbeeld precies ter hoogte van historische dijken, met name in de Mijnsheerenwaard en de Vianense Waard.

De verwoeste Lekbrug

Langs de zuidoever van de Lek werden de resten van de vooroorlogse Lekbrug teruggevonden die in de Tweede Wereldoorlog werd verwoest.[383] Deze resten mochten ook verwacht worden langs de noordoever, in de Bossenwaard. Andere resten uit de Tweede Wereldoorlog werden niet gevonden.

Afb. 25h. Laag met bakstenen en baksteenpuin aangetroffen aan de noordoever van de Lek (buiten het onderzoeksgebied) ter hoogte van boring 1 [foto uit: 74].



Afb. 25i. Resultaten magnetometingen met interpretatie (Bossenwaard, vindplaats 1) [uit: 72].

Selectieadvies

De resten van oudere stroomgordels in de uiterwaarden waren tijdens de veldverkenning opgespoord en begrensd, maar er konden geen nadere uitspraken worden gedaan of op (of nabij) deze stroomgordels archeologische resten aanwezig waren. Op basis van het voorlopige ontwerp werd met name de Stroomgordel van Vuylcop door ontgravingen bedreigd. In de te vergraven zones waar deze voorkwam werd daarom een opsporingsonderzoek aanbevolen. Voor de stroomgordel van de Hollandse IJssel was dit niet noodzakelijk. Verspreid over de uiterwaarden waren aanwijzingen gevonden voor resten van de baksteenindustrie. Wanneer hier bodemingrepen moesten worden uitgevoerd was ook hier nader onderzoek noodzakelijk, het liefst in de vorm van een magnetometeronderzoek. Bij een magnetometing wordt met magnetische sensoren de sterkte van het aardmagnetisch veld gemeten zodat afwijkingen hierin, zoals veroorzaakt door ijzerrijke resten van puin en een oven, kunnen worden opgespoord. Verder werd aanvullend onderzoek in de vorm van gravend onderzoek en archeologische begeleiding noodzakelijk geacht in en rondom de voormalige haven van Vianen. Hier was het plan om een nieuwe geul uit te graven die de voormalige haven, een voormalige steenoven en een dijk uit de middeleeuwen/nieuwe tijd zou doorsnijden. In de vroegere havengeul en onder de kade konden scheepsresten, kadebeschoeiingen, sluizen, duikers en andere zaken voorkomen. In de Mijnsheerenwaard en Bossenwaard rekening worden gehouden met archeologische resten uit de Tweede Wereldoorlog, waaronder ook explosieven. Voor het gezamenlijke onderzoek naar deze resten (archeologie en explosieven) werd samen met een

Afb. 25j. Veldnderzoekmethoden. A: magneto-metingen (Bartington Grad601 magnetometer); B: mechanisch boren (Geoprobe), C: handbooronderzoek (gutsboor) [uit: 72].

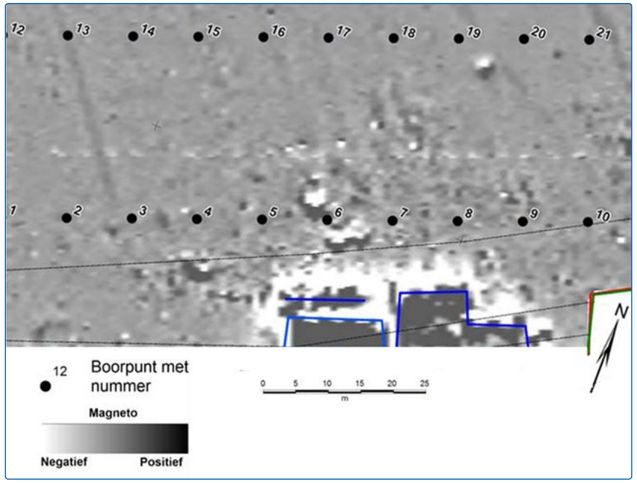
explosievendeskundige een voorlopig protocol opgesteld en in het eindrapport opgenomen. In 2010 was het onderzoek van archeologische resten uit de Tweede Wereldoorlog nog een relatief onontgonnen werkveld en werd als pionierend beschouwd.[388] Voor het stuweiland Hagestein werd aanbevolen om de bestaande cultuurhistorische elementen(-infrastructuur, steenfabriek en droogschuren) te integreren in het plan of als inspiratiebron te gebruiken voor verdere ruimtelijke ontwikkeling. Deelgebieden waarvoor de onderzoekers geen betredingstoestemming kregen moesten in een later stadium alsnog worden onderzocht. Voor de overige delen was het niet waarschijnlijk dat er bij uitvoering van de toen voorgestelde plannen waardevolle archeologische resten zouden worden verstoord.

2010 Veldverkenning Bossen-, Mijnsheeren-, Vianense, Waalse en Honswijker Waard

In september-oktober en in december 2010 werd het aanvullende magnetometer en bodemonderzoek uitgevoerd ter hoogte van zeven eerder geselecteerde locaties[72] en twee aanvullende.[73] In de Mijnsheerenwaard zijn de boringen in de puinlaag met mechanische boorinstallatie uitgevoerd. De overige boringen werden met een ø 10-15 centimeter Edelman (hand) boor gezet (**afb.** 25i). Het opgeboorde materiaal is daarna uitgezeefd, verbrokkeld of laagsgewijs afgesneden en bekeken.[156,74]

Het Oude Werk in de Bossenwaard

Ter hoogte van de steenbakkerij Het Oude Werk werden zogenaamde magnetometingen en controleboringen uitgevoerd waarbij de funderingsresten van een gebouw en de resten van wegen en een ophooglaag zijn teruggevonden (**afb.** 25j). De omvang van het onderzochte terrein bedroeg ongeveer 60 bij 50 meter. De resultaten van het verrichte onderzoek waren voldoende om dit terrein te begrenzen en bij verdere inrichtingswerkzaamheden te ontzien (locatie 1) (**afb.** 25m). Op 6 december 2010 werd aanvullend onderzoek gedaan naar twee extra terreinen oostelijk van Het Oude Werk.[70] (**afb.** 25g). Voor het oostelijke terreindeel kon worden vastgesteld dat er geen structuren aanwezig waren die verband hielden met de baksteenindustrie. Uit de nadere uitwerking van het Projectontwerp bleek echter dat er hier meer ontgravingen nodig waren dan eerder archeologisch onderzocht. Deze toekomstige graaflocaties moesten alsnog aan een onderzoek worden onderworpen. De resultaten van het westelijke meetgebied lieten wel onmiskenbare gebouwresten zien (locatie 2) (**afb.** 25k). De magnetische afwijkingen lagen hier onder de zomerkade en liepen in zuidelijke richting door tot buiten het meetgebied. Voor alle zones met gebouwresten in de Bossewaard werd geadviseerd om deze te behouden of om de archeologische waarde vast te stellen door middel van een waarderend onderzoek.



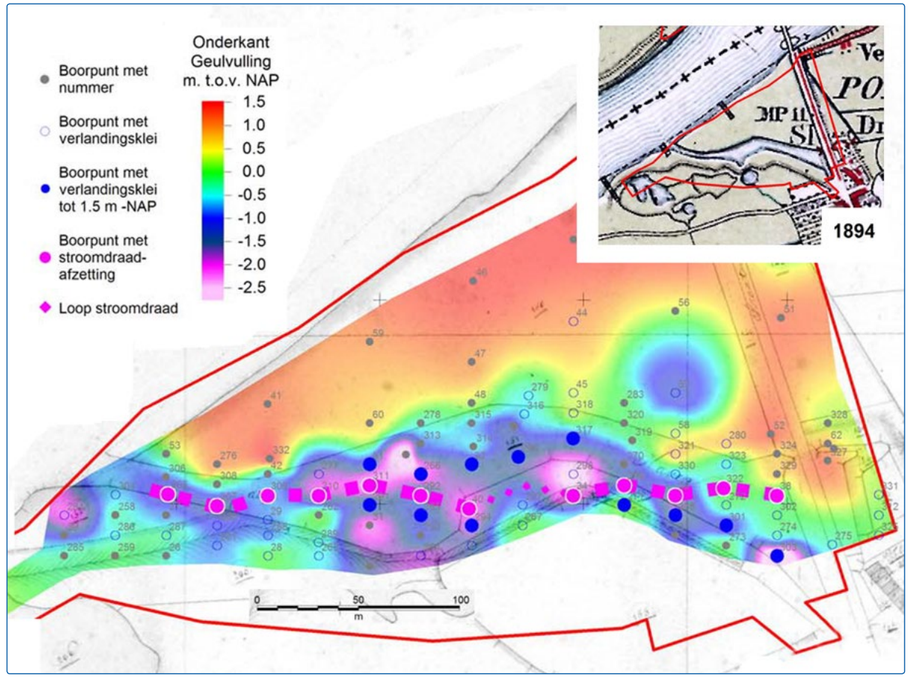
Afb. 25k. Resultaten magnetometingen in de Bossenwaard met interpretatie westelijke terreindeel [uit: 73].

Haven van Vianen in de Mijnsheerenwaard

Havengeul

Ter hoogte van de havengeul (vindplaats 5) werd een opsporingsonderzoek uitgevoerd waaruit op de eerste plaats bleek dat de ligging vrij nauwkeurig overeenkwam met historische kaarten (**afb.** 25l). Na 1916 was de havengeul geleidelijk aan dichtgeslibd vanuit een centraal door de havengeul lopende stroomdraad. In de boringen werden regelmatig baksteenfragmentjes en enkele andere vondsten uit de nieuwe tijd aangetroffen, zoals aardewerk, een deurknop, bot, hout en zaden. Ouder materiaal werd niet aangetroffen. De haven was tot eind 19e eeuw in gebruik geweest en moest dus regelmatig zijn uitgebaggerd. De havengeul bleek daarna te zijn dichtgestort met zand, klei en puin. In de monding van de oude havengeul werden eveneens twee boringen gezet, maar in de opgeboorde afzettingen werden geen archeologische vondsten aangetroffen. Evenmin werden afzettingen aangetroffen die in de havengeul waren gevormd. Noch in de slib- of dempingslagen van de oude haven, noch in de oudere afzettingen daaronder, werden duidelijke archeologische lagen of niveaus herkend. Daarom werd een archeologische begeleiding van de voorgenomen graafwerkzaamheden als doelmatiger gezien dan een formele waardestelling. Wel moest de havengeul dan eerst beter worden begrenst.

Afb. 25l. De onderkant van de klei-afzettingen in de Mijnsheerenwaard ten opzichte van NAP, geprojecteerd op de topografie uit 1832 [uit: 72].



Noordelijk randgebied havengeul

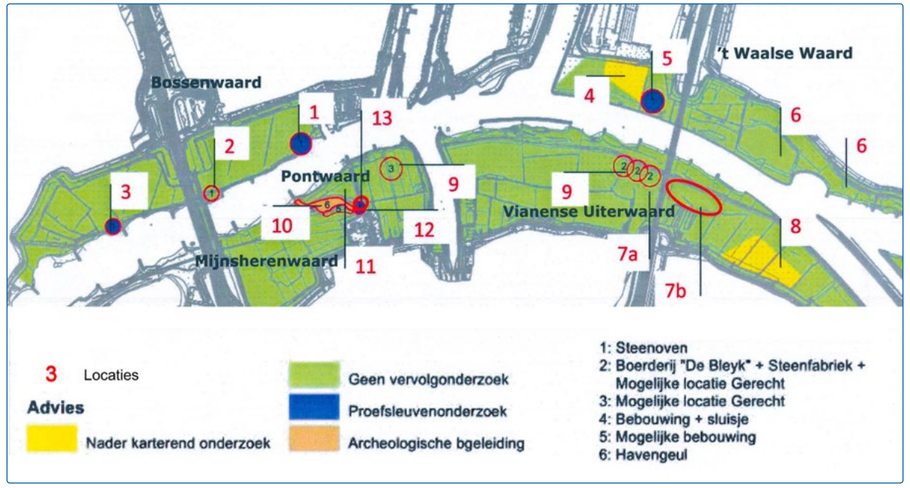
Alleen in het noordelijk randgebied van de havengeul werden 14 verkennende boringen verricht (locatie 10/11). In deze boringen werden overal op geringe diepte grove bedding- en oeverafzettingen aangetroffen met daar bovenop uiterwaardafzettingen. Er werden geen archeologische resten gevonden. Omdat de onderzochte zone direct aan de voormalige havengeul grensde werd geadviseerd om het karterend booronderzoek naar het noorden toe uit te breiden.

Zuidelijk randgebied havengeul

In het zuidelijk randgebied van de haven werden magnetometingen gedaan. In de beelden werden lijnvormige structuren herkend waarvan de meest westelijke ter plaatse van een op historische kaarten ingetekende oude kademuur (locatie 12). Daarbuiten was de oorsprong van de lijnvormige structuren onduidelijk. De grote hoeveelheden puin die hier in de bovengrond aanwezig waren maakten verder magnetometrische opnamen nagenoeg onmogelijk en ook het booronderzoek werd ernstig gehinderd. Proefsleuvenonderzoek zou dus de meest geëigende methode zijn om de ingemeten structuren nader te onderzoeken.

Opsporing in de Vianense Waard

In de Vianense Waard werden ter hoogte van de Vuylcop-stroomgordel handmatig 166 boringen gezet. In de westelijke waard werden deze oude afzettingen inderdaad aangetroffen. Langs de westrand van deze oude riviertak werden geulafzettingen aangeboord met op 2 meter diepte verkoolde plantenresten. Indien ter plaatse van deze 'houtskoolvindplaats' bodemingrepen dieper dan 1,5 meter noodzakelijk waren was het advies om hier het opsporingsgrid verder te verdichten om hierover meer duidelijkheid te krijgen. In de Vianense Waard werden ook twee concentraties met baksteenpuin aangetroffen. Een zone met baksteenpuin uit de 19e en vroege 20ste eeuw lag pal ten oosten van de voormalige steenfabriek 'De Hooge Blieker'. Een andere, iets westelijker, had hier mogelijk ook mee te maken. Het hier aangetroffen baksteenpuin bestond uit baksteenresten en misbaksels van het formaat kloostermoppen en betrof dus een oudere baksteenproductie. Om meer grip te krijgen op de archeologische betekenis hiervan werd ook hier vervolgonderzoek aanbevolen, tenminste, zolang er inrichtingswerkzaamheden waren gepland. Dit onderzoek zou net als ter hoogte van Het Oude Werk in de Bossenwaard moeten bestaan uit magnetometingen en aanvullend booronderzoek. Binnen een tot dan toe niet onderzocht perceel in de Vianense Waard werden 14 verkennende handboringen geplaatst. In het noordelijke deel werden jonge beddingafzettingen van de Lek gevonden. In het zuidelijke deel werden mogelijk oudere oeverafzettingen gevonden. Hoewel er geen archeologische vondsten werden gedaan, was het te vroeg om archeologische resten uit te sluiten. Voor de zuidelijke helft van dit plangebied werd dan ook geadviseerd om voorafgaand aan bodemingrepen een booronderzoek uit te voeren in een 25 bij 20 meter opsporingsgrid. Voor de overige delen van de Vianense Waard werd geen aanleiding gevonden voor aanvullend onderzoek.



Afb. 25m. Advieskaart vervolgonderzoek [uit: 76].

Waalse Waard en Honswijkerwaard

Waalse Waard Oost

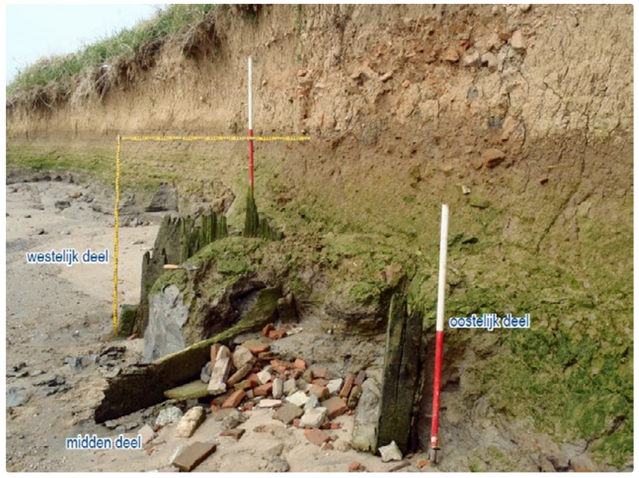
In de Waalse Waard werden 29 verkennende handboringen gezet; 6 boringen in het oostelijke deel en 23 in het westelijke deel. In het oostelijke deel werden vanaf het maaiveld jonge Lekafzettingen aangeboord met grof zand en een enkele grindlaag. In de boringen in het westelijke deel was het beeld grotendeels vergelijkbaar. In de meest noordelijke boringen in dit westelijke gebied kwam een mogelijke erosierest van de Vuylcop-stroomgordel voor met aanmerkelijk meer klei maar geen bodemhorizont. Er werden ook geen archeologische resten aangetroffen. Uit de gegevens viel niet af te leiden of het inderdaad om afzettingen van de Vuylcop-stroomgordel ging, maar uitsluiten kon ook niet. Toch werd met betrekking tot deze deellocatie geen vervolgonderzoek geadviseerd.

Steenfabriek in de Waalse Waard (vindplaats 4)

Ter hoogte van vindplaats 4 uit de verkennende veldstudie[74] werden magnetometingen en controleboringen uitgevoerd. Hieruit bleek dat er direct onder het maaiveld aanzienlijke baksteenconcentraties aanwezig waren evenals rechthoekige structuren in het oostelijk deel van het meetgebied, mogelijk de resten van gebouwen of ovens. Hier werden de boringen gestuit door ondoordringbaar puin. De omvang van dit terrein was groter dan het meetgebied van 100 bij 80 meter en was dus niet exact te begrenzen. Om deze reden werd aanbevolen om het meetgebied uit te breiden. Om de exacte aard van deze verschijnselen vast te stellen was gravend onderzoek nodig (locatie 5). In de Waalse Waard West werd ook perceel verkend waar tot dusverre geen onderzoek had plaatsgevonden (locatie 4). De zuidelijke helft van deze deellocatie bestond tot grotere diepte uit jonge Lekafzettingen met grof beddingzand en grind. De noordelijke helft bestond eveneens uit Lekafzettingen, maar hier werd onder het uiterwaarddek een laag zwak venige klei gevonden met in aangrenzende boringen een vijf tot tien centimeter dikke humeuze bodemhorizont. Op dit niveau werden echter geen houtskoolspikkels of ander vondstmateriaal aangetroffen. Deze oudere afzettingen betrof wel een niveau waarin archeologische resten goed bewaard konden zijn gebleven. Voor deze locatie 4 werd dan ook opsporingsonderzoek aanbevolen.

2011 MER en selectiebesluit archeologisch onderzoek Ruimte voor de Lek

Op 12 mei 2011 werd op basis van het tot dan toe uitgevoerde archeologisch onderzoek[75] en de uitkomsten van de MER[183] door de provincie Utrecht een selectiebesluit genomen.[76] Hierin werden vrijwel alle selectieadviezen met betrekking tot de tot dan toe onderzochte locaties overgenomen (**afb.** 25m).



Afb. 25n. De uit de zomerkade van de Lek stekende houten onderdelen van de sluis (foto genomen richting het noordwesten) [uit: 77].

Bij de Buitenstad werd nog een locatie 13 aan de lijst toegevoegd met de resten van een sluis en een weg. Verder werd bepaald dat het onderzoek aan de noordzijde van de havengeul moest bestaan uit een archeologische begeleiding, omdat gevreesd werd dat het geadviseerde booronderzoek niet het gewenste resultaat zou hebben. Voor de havengeul zelf werd bepaald dat alleen de ontgraving archeologisch zou moeten worden begeleid en dat voor andere delen een vondstprotocol zou gaan gelden. Het archeologische Programma van Eisen verscheen in 2013.[366] Uit het één week later gepubliceerde 'Basisrapport Archeologie' voor de fase SNIP3 blijkt op welke wijze in het proces 'Voorlopig Voorkeursalternatief > Voorkeursalternatief > Projectontwerp' rekening werd gehouden met de (mogelijke) archeologische waarden.[75] Uitgangspunt in dit proces was om ze zoveel mogelijk te ontzien. Het ging daarbij om de kade van de oude haven van Vianen en de daarbij behorende bebouwing (Mijnsheerenwaard), de vermoede locatie van de gerechtsplaats en de oude boerderij 'De Bleyk' (Vianense Waard), de locaties met de resten van baksteenfabricage in de Bossenwaard en de stroomgordel van de Vuylcop in de Vianense Waard.

2013 Waarderend veldonderzoek steenfabriek in de Waalse Waard

Locatie 5 Steenoven Het Hoenderwerk

Van 19 tot en met 26 september 2013 werd ter hoogte van locatie 5, Steenoven 'Het Hoenderwerk' in de Waalse Waard, een waarderend veldonderzoek uitgevoerd.[393] Uit het vooronderzoek[70,73] was gebleken dat op deze locatie 5 de resten van een steenoven met bijgebouwen verwacht mochten worden. Ter plaatse zou de uiterwaard worden verlaagd en een nevengeul worden gegraven. In totaal zijn voor de archeologische waardering zeven verspreid liggende werkputten gegraven op basis van historische informatie en de magnetometingen[73] met een totale omvang van 1073 vierkante meter. Ter plaatse van de aangelegde sleuven werden geen muurresten, stookkanalen en/of vloeren gevonden, maar alleen een puinlaag die er op leek te wijzen dat de oven in het verleden was gesloopt. Het bouwpuin was vervolgens gebruikt om het terrein af te vlakken. Wel werden de bakstenen funderingen van een smalle maar 35 meter lange droogschuur gevonden. Hierin werden in het verleden de zogenaamde vormelingen gedroogd voordat zij werden gebakken. Ook werden tijdens het onderzoek verschillende kleiwinningskuilen aangetroffen, gedempt met productieafval. In het lagere deel van het gebied werden verder greppels, een sloot en een goot gevonden die een rol zullen hebben gespeeld in de waterafvoer.

Waardering Het Hoenderwerk

Hoewel er in de uiterwaarden van de Lek meerdere steenbakkerijen hadden bestaan, waren er tot 2013 maar twee met behulp van archeologische technieken onderzocht. Dit waren een steenoven bij Tull en 't Waal en een steenoven bij Nieuwegein. Daarom kon aan de resten van Het Hoenderwerk het predicaat 'zeldzaam' worden gegeven. Naar verwachting zouden bij verder onderzoek echter hooguit meer van dezelfde fenomenen worden aangetroffen als op de eerder onderzochte terreinen. De resterende informatiewaarde werd daarom door de onderzoekers als 'laag' ingeschaald. Op basis van deze waardestelling werd vastgesteld dat er op locatie 5 géén sprake was van behoudenswaardige archeologische resten.

2012, 2013 en 2015 Gravend onderzoek in de Bossenwaard

2012 en 2015 Nader onderzoek aan sluisresten op locatie 4

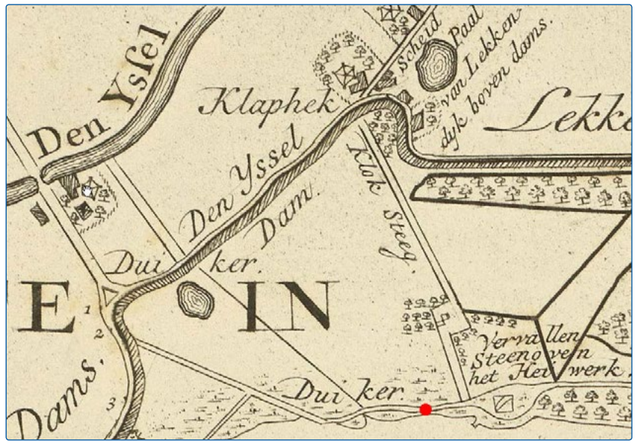
Onderwerp van onderzoek in 2012[389,77] was een in juli 2010 bij toeval ontdekte houten duiker (of sluis) in een te verwijderen zomerkade in het westen van de Bossenwaard. Tijdens veldinspecties door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (augustus 2010 en 13 maart 2012) werd besloten dat op de eerste plaats de archeologische waarde van de duiker(sluis) bepaald moest worden.[79] Tijdens een daaropvolgend veldbezoek werd daartoe een gedetailleerde beschrijving gemaakt en werden monsters genomen voor het bepalen van het soort constructiehout en de ouderdom van de resten. Ook werd historische informatie verzameld over de aangetroffen constructie en over vergelijkbare duiker(sluizen) in de (nabije)omgeving. Uit de zomerkade stak tijdens het veldbezoek in 2015 een drietal houten, horizontale constructiedelen die samen de min of meer trechtervormige monding van een duiker of sluis vormden (**afb.** 25n). Het westelijke element stond dwars op het middelste element en diende (mogelijk) als beschoeiing ter versteviging van de constructie. In het kadeprofiel was vanaf de onderkant van de kruin een brede, schuine insteek te zien die aansloot op een ondiepe greppel. De staanders bleken gemaakt van eik, net zoals de planken van de bekisting aan de zijkanten van de staanders.[396] De liggende planken tussen de staanders en de planken die aan de westkant naast elkaar stonden bleken van dennenhout gemaakt. Op basis van de zichtbare delen van de constructie kon echter niet worden vastgesteld om welk type sluis het ging en wat hiervan de functie kon zijn geweest. Het kon zowel gaan om een uitwateringssluis als een ontlastsluis als een inlaatsluis. Op basis van de jaarringen van delen van de constructie kon een kapdatum worden vastgesteld enkele jaren na 1712.[397] De sluis dateerde daarmee uit de periode waarin de zomerdam werd aangelegd, omstreeks het eerste kwart van de 18e eeuw (**afb.** 25o).

Waardering en selectieadvies

Vastgesteld werd dat de sluisresten (locatie 4) behoudenswaardig waren. De sluis kon binnen het ontwerp echter niet worden behouden en werd sowieso al door golfslag aangetast. Daarom werd aanbevolen om de gehele constructie van sluis, kade en greppel middels een opgraving te documenteren zodat vastgesteld kon worden om welk type sluis het ging en wat de functie ervan kon zijn geweest.[394]

Berging en documentatie

Het wegnemen en documenteren van de behoudenswaardige sluis vond plaats in september 2015.[395] Het werd opgestart als een opgraving,[394] maar vrijwel direct na het begin van de uitvoering bleek de waterstand in de Lek te hoog om op een veilige manier te werken. Uiteindelijk werd besloten dat de latere graafwerkzaamheden ter plaatse van de houten sluis ook onder archeologische begeleiding plaats konden vinden. Ten tijde van deze begeleiding was de houten sluis helaas al grotendeels weggespoeld. Ook de wijze waarop de sluis aan de landzijde op een waterloop aansloot was niet meer te reconstrueren omdat tijdens de archeologische begeleiding dit deel achter de zomerkade al was afgegraven. Slechts twee delen van een bekisting waren van de sluis nog aanwezig in de vorm van houten planken, palen en een balk. Van de koker en de vloer van de sluis werden geen resten meer gevonden. De aangepunte planken en palen bleken ingeslagen tot in het beddingzand van de Lek. Wanneer de sluis precies in onbruik was geraakt, kon niet worden vastgesteld. Wel bleek de sluis in het verleden deels te zijn afgebroken. In de insteek was puin gestort om te voorkomen dat er een zwakke plek ontstond in de zomerkade. Omdat de constructie van de sluis maar zeer beperkt gedocumenteerd kon worden was het lastig deze te vergelijken met andere sluizen. Alleen werd opgemerkt dat het gebruik van dennenhout paste binnen het beeld zoals dat van andere sluizen uit de buurt bekend was, zoals de sluizen onder en ten oosten van de Buitenstad.



Afb. 25o. Op de zeer gedetailleerde kaart van Bolstra en Klinkenberg uit 1751/1764 is de topografie van de Lek, de uiterwaarden en het omliggende land nauwkeurig weergegeven. Zelfs de hooibergen van de boerderijen staan erop. Op deze uitsnede van de Bossenwaard is te zien dat het water via een duiker in de IJsseldam naar de Hollandsche IJssel kon stromen [bron: Nationaal Archief, nr. 4.ZHPB4, inv.nr. 129, overgenomen uit: 69].

2013 Opgraving locatie 1, Steenoven Het Oude Werk

Van 11 tot en met 22 oktober en op 17 december 2013 werden de resten van Steenoven Het Oude Werk (locatie 1) deels opgegraven waarbij drie steenovens en een bijgebouw werden gedocumenteerd (**afb.** 25p).[390,406,407]

Baksteenoven 1

In de noordoosthoek werden delen van een steenoven blootgelegd waarbij de drie forse muren en de oveningang konden worden onderzocht (**afb.** 25q). De rechthoekige steenoven was 16 bij 25 meter groot en de muren bleken 2,5 meter dik te zijn geweest en voorzien van steunberen. Aan de binnenzijde waren ze voorzien van een zogenaamde 'raaplaag', een dunne pleisterlaag op het metselwerk. Het ovenoppervlak bedroeg 14 bij 20 meter en de vloer was voorzien van een klinkervloer met op een afstand van telkens 1,75 meter een stookkanaal dat in de vloer was ingegraven. Hierin werden brandstofresten in de vorm

Afb. 25p. Steenoven 1 (richting het zuiden). Duidelijk is de dikke noordmuur van de steenoven met steunberen te zien. Op de achtergrond is ook de afwijkende oriëntatie van steenoven 2 te zien. Ook is de loop van (de kade langs) de Lek te zien, die mogelijk een deel van steenoven 2 heeft geërodeerd [uit: 390].

van houtskool teruggevonden. Deze stookkanalen bleken overkluist te zijn geweest met bakstenen. In het opgaande muurwerk en de stookkanalen werden aanwijzingen gevonden voor tenminste twee stookgangen, waarbij de stookkanalen van de eerste gang waren dichtgezet met bakstenen omdat de buitenmuur op deze plaatsen was gaan zakken. Onder de ovenmuur werd een vrijwel complete aardewerken pot aangetroffen die in de 15e eeuw werd gedateerd. Ook het baksteenformaat van de ovenmuren wees op een datering in de 15e eeuw maar mogelijk was sprake van hergebruikte baksteen. Uit historische bronnen was bekend dat de oven op deze locatie ergens uit het midden van de 17e of 18e eeuw moest dateren, maar uit een nadere bestudering van een kaart uit 1560 bleek de steenoven ook toen al ingetekend. Heel precies kon de ouderdom dus niet worden bepaald.

Baksteenoven 2

Direct ten zuiden van de eerste werd een tweede steenoven gevonden. De oveningang lag hier niet in zuidelijke richting maar in een noordelijke. Mogelijk waren beide ovens samengevoegd tot één grote maar concrete bewijzen werden niet gevonden. Wel werd het zuidelijke stookkanaal van oven 1 afgesneden door oven 2. Van oven 2 werden alleen de zuidelijke en westelijke muur teruggevonden. De oostzijde van de oven was verdwenen tijdens de aanleg van de zomerkade. De oven was 25 meter lang en 14 meter breed en op dezelfde wijze als oven 1 voorzien van stookkanalen. Ook hier werden de sporen van tenminste twee stookgangen herkend. Op basis van het gebruikte bouwmateriaal werd ook aan deze oven een gebruiksperiode ergens in de 15e tot 18e eeuw toegekend.

Baksteenoven 3

Ten westen van steenoven 2 werden stookanalen met een afwijkende richting en ovenvloer gevonden. Deze derde oven leek door te lopen onder oven 2 en moest dus ouder zijn. Uit een verdiepte sleuf bleek onder de vloer van steenoven 2 een puinpakket aanwezig en pas daaronder kwam de vloer van steenoven 3 tevoorschijn. Onder de bestaande kade kwam van deze oven 3 de oostelijke muur tevoorschijn. Ook delen van de noordelijke en zuidelijke muur werden teruggevonden. De oven had een opening aan de westzijde en bleek 20 bij 13 meter groot. De oven was voorzien van 8 tot 9 stookkanalen met een tussenafstand van 2,5 meter. Oven 3 dateerde mogelijk in de 15e eeuw of was zelfs ouder.

Woning, werk- en drooggebouw

Ten westen van oven 1 werden de funderingen van een 17 bij 14 meter groot stenen gebouw gevonden. Het stenen gebouw bestond uit een woongedeelte, een werkschuur en een bestraat buitendeel. Aan de westzijde werden twee kelders gevonden, mogelijk voor de opslag van voedsel of brandstof. In het zuidoostelijke deel werd een overdekte zogenaamde waterkelder herkend. Ook een deel van de aflopende vloeren werden teruggevonden, aan de voorzijde overgaand in een goot. Mogelijk werden in een deel van het gebouw de vormelingen gemaakt en op de vloeren gedroogd. Het gebouw als geheel diende waarschijnlijk als woning voor de opzichter en was rondom voorzien van diverse goten. In en naast het gebouw werden ook massieve vierkante bakstenen structuren gevonden, mogelijk de poeren van de middenstaanders van een houten gebouw. Omdat deze ook in het bijgebouw werden herkend ging het hier misschien om de houten voorganger. Vermoedelijk was dit een zogenaamd hallenhuis, een door ankerbalkgebinten gedragen gebouw met een laag, neerhangend dak.[406] In feite waren dit volledig open ruimten met grote inrijdeuren in de gevel. Vaak werd voor het schuurgedeelte een apart woonhuis gebouwd, maar verder bewijs hiervoor werd niet gevonden. Dit gebouw werd in de 16e of 17e eeuw 'versteend' en (mogelijk in fasen) in baksteen opgetrokken als een krukhuisboerderij.

Werkschuur

Direct tegen de zuidgevel van de woning lag een werkschuur van 12,5 bij 8 meter die in verschillende fasen was opgebouwd. De ingang van de schuur bleek zo'n 2,5 meter breed te zijn geweest. Binnen het westelijke deel van de werkschuur werden drie vierkante bakstenen poeren aangetroffen waarop de stijlen van de gebinten van de schuur rustten. De stenen die voor de poeren waren gebruikt waren iets dikker zijn dan de overige bakstenen van de schuur wat op een overblijfsel van een (houten) voorloper van het gebouw kon wijzen.[406] Een deel van de werkschuur was voorzien van vloeren van baksteen. Ter plaatse van een waterkelder liep de vloer bol over het keldergewelf. Ook de bolle vloer duidde er op dat de waterkelder al eerder aanwezig was. Gesteld werd dus dat de werkschuur een houten voorganger moest hebben gehad en wellicht zelfs ook een stenen voorganger. Verder werden er aanwijzingen gevonden voor uitbreidingen van de werkschuur, mogelijk om de waterkelder binnen de schuur te trekken. Welke werkzaamheden precies binnen de schuur hadden plaatsgevonden, kon niet met zekerheid worden vastgesteld. Vermoedelijk werden er bakstenen gevormd en vond er wellicht opslag van brandstof en/of materiaal plaats. In ieder geval werden er ook gebakken stenen opgeslagen, getuige de twee stapels stenen die werden gevonden. Verder werd een ijzeren spade gevonden die vrijwel zeker gebruikt werd bij het steken van klei of turf, beide een belangrijk onderdeel van het productieproces. Overige stukken gereedschap werden niet gevonden binnen de werkschuur.

Productieresten en overige vondsten

Binnen de opgraving werden verder nog stapels met afgebakken stenen en afvallagen met houtskool en puinafval en misbaksels uit de steenovens aangetroffen. Verder werd een grote hoeveelheid gebruiksaardewerk, kleipijpen en beschilderde faience tegels gevonden. Daarnaast werden vele spijkers, vier munten, een ring, fragmenten van muurankers, loden kogels, vensterglas en flessen aangetroffen.

Fasering

Op basis van de datering van de steenovens uit de vervolgfasen werd de eerste oven (en het bijgebouw) gedateerd vóór 1625. Mogelijk was de oven zelfs al in 1560 op een kaart ingetekend. Na 1650 werd het terrein opgehoogd. Er werd een bakstenen bijgebouw opgetrokken en een nieuwe steenoven gebouwd. Een tweede oven werd kort daarna gebouwd. De precieze periode waarin dit gebeurde kon niet worden bepaald. Aardewerk dat binnen de oven aangetroffen werd, was ergens tussen 1500 en 1625 gefabriceerd, maar direct tegen de buitenmuur van de oven werd ook een vrijwel complete pot uit de 17e/18e eeuw gevonden. Op historisch kaartmateriaal uit 1751/1752 stond de steenoven al als 'vervallen' aangegeven, dus een datering tussen 1650 en 1760 was aannemelijk. Uit de periode daarna, na het in onbruik raken van de steenovens, werden geen sporen aangetroffen. Hoogstwaarschijnlijk was het oventerrein toen in gebruik als weiland, aangezien er op de kaarten uit die tijd geen gebouwen meer stonden aangegeven. Wel werd een deel van het terrein nog door de Lek

weggespoeld en waren er in de Tweede Wereldoorlog een aantal Duitse geschutstellingen aangelegd. Hiervan zijn echter geen resten teruggevonden.

Afb. 25q. Resultaten proefsleuvenonderzoek en opgraving [uit: 390].

2014 Waarderend veldonderzoek locatie 3: Steenoven Het Heiwerk

In augustus 2014 werd ter hoogte van Steenoven Het Heiwerk een waarderend veldonderzoek uitgevoerd.[392,373] Uit het vooronderzoek[69,70,72] was gebleken dat op deze locatie 3 de resten van een steenoven met bijgebouwen verwacht mochten worden. Op historische kaarten uit 1751-1752 stond de oven al als vervallen aangegeven (**afb.** 25o) en in een document uit 1756 werd opgeschreven dat men de productie van de 3 á 4 steenovens langs de Lek - waaronder 'Het Heiwerk' - moest missen. In totaal werden voor de archeologische waardering zeven verspreid liggende werkputten gegraven en gepositioneerd op basis van historische informatie en de magnetometingen.[72] De totale omvang van de werkputten bedroeg 271 vierkante meter.

Resultaten

Uit de verschillende werkputten bleek dat er waarschijnlijk sprake is geweest van twee gescheiden ovenlocaties waar na elkaar meerdere (bak)steenovens werden gebouwd. Hiervan werden er vijf of zes teruggevonden.

Afb. 25r. Overzicht van het profiel haaks over werkput 1. Hierin zijn beide stortlagen duidelijk herkenbaar als de twee donker gekleurde lagen. Onder de muur zijn bovendien twee paalkuilen zichtbaar [uit: 373].

Dat de steenoven in meerdere fasen in gebruik waren geweest bleek uit zowel de verschillende vloerniveaus in de ovens als uit het oversnijden van muurdelen door jongere muren. Verder kwamen er gescheiden stort- en brandlagen voor (**afb.** 25r). De aangetroffen aardewerkscherven en kleipijpen maakten echter geen nauwkeurigere datering van de gebruiksfasen mogelijk dan ergens tussen de 15e en vroege 18e eeuw. De omvang van de teruggevonden steenovens nam door de tijd heen af. De oudste steenovens waren ongeveer 18 meter lang, terwijl de jongste ovens maximaal tien meter lang zijn geweest. De lengtematen van de grootste steenovens pasten min of meer bij de maten van de opgegraven steenoven Het Oude Werk (respectievelijk: 16 bij 23 meter, 25 bij 14 meter en 20 bij 13 meter). Op Het Oude Werk was echter de oudste oven de kleinste.[390] Behalve de ovens zelf werden er ook aanwijzingen gevonden voor enkele bijgebouwen in de vorm van muren en vloeren. De precieze omvang en functie kon niet worden achterhaald. Wellicht betrof het een werkschuur, droogloods en/of woning. De locatie van de steenovens werd hoogstwaarschijnlijk afgescheiden van de overige gebouwen door slordig gebouwde 'tuinmuren'. Buiten gebouwen waren verschillende met baksteenpuin gedempte kleiwinningskuilen aanwezig. Ook werd onder de zomerkade nog een 18e eeuwse klinkerweg teruggevonden.

Waardestelling en behoud in-situ

De archeologische resten van de steenovens en omgeving werden op basis van hun zeldzaamheid en informatiewaarde beoordeeld als 'behoudenswaardig'. Na een veldbezoek en overleg met alle betrokken partijen werd daarom door de opdrachtgever een aanpassing van het ontwerp voorgesteld waarbij archeologische resten ter plaatse in de bodem (in-situ) konden worden behouden.

2013-2016 Gravend onderzoek in de Pontwaard en Mijnsheerenwaard

2013 Waarderend onderzoek erfstructuren en duikersluizen, locaties 12 en 13a

Op 30 september en 1 oktober werd op de locaties 12 en 13a in de Mijnsheerenwaard (Buitenstad) een waarderend veldonderzoek uitgevoerd.[381] Hier waren mogelijk de resten aanwezig van een weg, van huizen en erven uit de 16e-18e eeuw en mogelijk van een sluis of duiker. Ter plaatse zou een nevengeul worden gegraven die aan moest gaan sluiten op de eveneens opnieuw uit te graven oude havengeul van Vianen. In totaal werden voor de archeologische waardering van beide locaties 12 en 13a drie verspreid liggende werkputten gegraven met een totale omvang van 365 vierkante meter.

Locatie 12, havenbebouwing

Op locatie 12 werd één sleuf gegraven. Verspreid over deze sleuf werden een aantal (grote en diepe) kuilen gevonden, greppels/sloten, een waterput en een bakstenen poer (fundering). Eén van de aanwezige kuilen werd gecoupeerd en bleek minimaal 1,5 meter diep met in de vulling 16e en 17e eeuws aardewerk. Het aardewerk in de opgevulde waterput bleek 17e/18e eeuws en bij het vrijleggen van de opbouw werden drie rijen baksteen gezien. Of daaronder sprake was van een bij de put horende houten ton kon niet worden vastgesteld. De aangetroffen sporen leken te wijzen op een erf van een gebouw, mogelijk de bebouwing die op een 16e eeuwse kaart afgebeeld stond aan de zuidzijde van de haven. De bebouwing zelf werd niet aangetroffen op de poer na. De vindplaats werd na beoordeling van de fysieke en inhoudelijke kwaliteiten van de verschillende onderdelen geclassificeerd als behoudenswaardig en is bij de verdere planvorming ontzien.

Locatie 13a, duikersluis

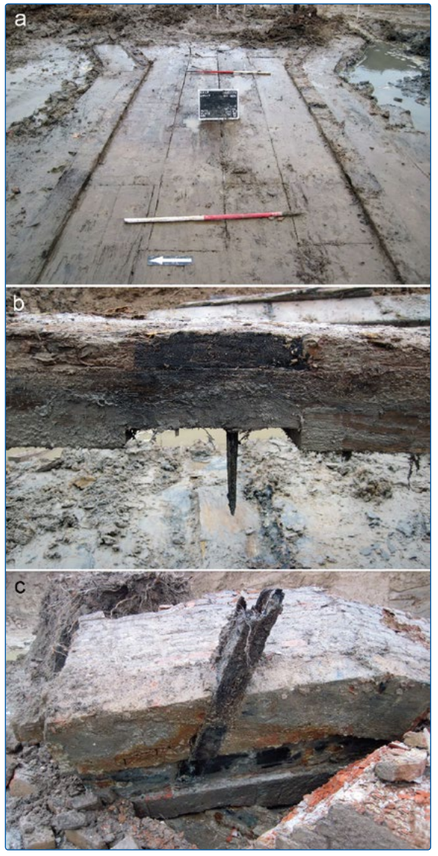
Op locatie 13a werden twee sleuven gegraven. Direct ten westen van de eerste sleuf bevond zich onder de huidige dijk een duiker die vanwege de dijk niet kon worden onderzocht. Deze duiker werd ook aangegeven op een kadasterkaart uit 1811 en was mogelijk ook dezelfde als de duiker op een enkele tientallen jaren oudere kaart. Verder werd de beschoeiing van een watergang aangetroffen. Bij een versmalling in deze watergang waren op regelmatige afstanden houten vloerdelen aangebracht. Ten zuiden van deze vloer bevond zich opgaand muurwerk. De gehele structuur van 17 bij 4 meter werd geïnterpreteerd als een duiker of sluisje. Ten noorden en oosten van de duiker/sluis werden verkavelingssloten aangetroffen. In een van de sloten was een grote hoeveelheid puin aanwezig, mogelijk de dempingslaag maar een functie als puinbed/fundering was ook mogelijk. Hier werd ook een andere houten beschoeiing teruggevonden, mogelijk van een oudere fase van de duikersluis. Alleen de resten van de duikersluis in de eerste sleuf werden als behoudenswaardig beoordeeld. Er zijn relatief weinig duikersluizen met een sluisvloer van hout bewaard gebleven. De meeste duikersluizen zijn na verloop van tijd vernieuwd en in beton uitgevoerd. Als voorbeeld van een historische duikersluis met een sluisvloer van beton die ooit van hout was geweest, werd de Juffersluis te Renswoude vermeld.

2014 Opgraving duikersluis, locatie 13a

Tussen 13 en 17 januari 2014 werden de resten van de duikersluis (locatie 13a) opgegraven in twee werkputten van in totaal 584 vierkante meter.[381]

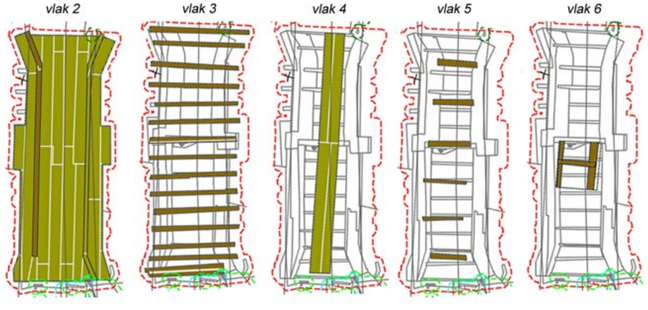
De duikersluis onder de Veerweg

Tijdens de opgraving en het bouwhistorisch onderzoek kon deze sluis helemaal worden blootgelegd. De sluis bleek in oostelijke richting aan te sluiten op een afwateringsloot die in verbinding stond met de poldersloten in het achterland. Bij hoogwater kon men deze uitwateringsluis afsluiten om te voorkomen dat de polder onder water liep. De sluis bleek aangelegd op de plaats waar de afwateringsloot de weg naar de haven kruiste en was dus een zogenaamde 'duikersluis'. Tijdens de opgraving werd duidelijk dat de bovenbouw als tongewelf was opgemetseld met voor de 18e eeuw gangbare bakstenen van het zogenaamde 'Vecht-formaat'. De zichtbare delen bleken verder netjes te zijn gebouwd, maar de niet-zichtbare delen waren grof gemetseld. Bij de sluisdeur waren langs de frontmuren twee steunberen gebouwd. De sluis was voorzien van een (houten) draaideur ongeveer halverwege de duikersluis. Waar de houten sluisdeur had gezeten was in de muur een deel van het draaimechanisme bewaard gebleven met een balk met op de balk een metalen kogel (de 'aanslag') die werd afgesloten door een hardstenen deksel. De in de richting van de havengeul weghellende sluisvloer bestond uit bakstenen ingebed tussen vierkante houten balken die de losse stenen bij elkaar moesten houden. De fundering daaronder bleek te bestaan uit een raamwerk van minimaal vijf lagen (dennen) houtwerk die was ingegraven in het uiterwaardzand (**afb.** 25s1 en s2). De bovenste laag bestond over de volledige breedte van de sluis uit een rij planken die onder de muren op een balk rustten. Deze vloer was met handgesmeede nagels vastgespijkerd aan een reeks balken die op een onderlinge afstand van



Afb. 25s1. Overzicht van de verschillende delen van de houten fundering. Van boven naar onder: de houten vloer van vlak 2, de nagels in de balken van vlak 2 en de planken van vlak 4 [uit: 381].

40 tot 55 centimeter daaronder waren neergelegd. Deze balken rustten vervolgens op lange planken die op hun beurt waren vastgezet aan ronde dwarsbalken die op een onderlinge afstand van 1,5 meter waren neergelegd. Daaronder kwam als laatste een roosterwerk van houten balkjes voor die vanwege opwellend grondwater niet goed kon worden vrijgelegd. De opgegraven duikersluis werd al aangegeven op



Afb. 25s2. Resultaten van het onderzoek met de sluisresten op de diverse werkvlakken [uit: 381].

historische kaarten uit 1751/1752. Het jaar waarin de boom waarvan een van de vloerdelen was gemaakt, was echter omgehakt in 1778. Het hout van een dieper gelegen balk had een kapdatum in 1854. De rest van de duikersluis dateerde daarmee ook in de 19e eeuw. Mogelijk ging het om de 19e eeuwse herbouw van een voorloper, die op deze plek al vanaf het midden van de 18e eeuw aanwezig was. Wellicht was dat eerst een houten (duiker)sluis, die later vervangen is door het onderzochte exemplaar.

Kadebeschoeiing

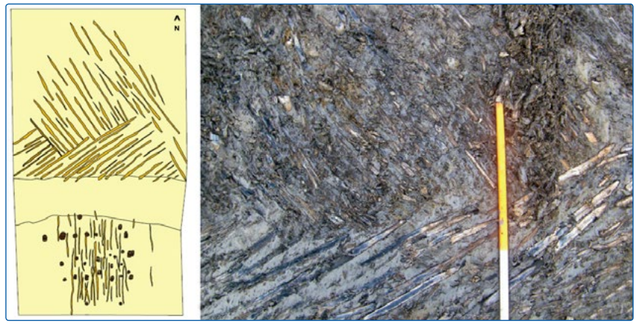
Ten westen en oosten van de sluis werden de oude kadebeschoeiingen van de haven teruggevonden die hier de grens met de sluis vormde. Een puinpakket dat werd aangetroffen bleek het talud van de sluis te zijn geweest die omhoog liep richting de weg over de sluis.

Veerweg

Langs de zuidkant van de opgraving lag nog het talud van de oude weg van het historisch belangrijke Vianense Veer. Dit talud werd onderzocht door middel van een haakse coupure door het ophogingspakket. De bovenste ophogingslagen bestonden uit brokken grof puin die mogelijk het stabilisatiedek van de weg hadden gevormd. Daaronder kwam een mengpakket van (opgeworpen) zand en kleibrokken voor. Dateerbare vondsten werden helaas niet aangetroffen. De afwateringsloot naar de sluis bleek langs dit wegtalud te hebben gelopen.

2014 Archeologische begeleiding Sluis Buitenstad, locatie 13b

Tussen 11 en 17 april 2014 heeft na bouwhistorisch onderzoek[370] de archeologische begeleiding van de tweede sluis plaatsgevonden.[381] Deze 15 meter lange sluis bestond uit een bakstenen bovendeel op een houten fundering. De muren waren gemetseld van bakstenen met het zogenaamde Vechtformaat, dat uit de 18e eeuw dateert. Op enkele plekken waren (mogelijke) reparaties met industrieel gemaakte baksteen zichtbaar. De sluis had een hefdeur op tweederde van het oostelijke uiteinde. Sporen hiervan waren uitsparingen in het hout en de gemetselde muur die zichtbaar waren voor de sloop. De fundering en vloer waren gemaakt van hout (hoofdzakelijk zilverspar) en bestond uit drie delen. Het bovenste deel bestond uit de vloer zelf, gemaakt van planken en de funderingen van de muur, bestaande uit planken en balken. Hieronder lagen kespen, eveneens van zilverspar, die waren verbonden aan de (ingeslagen) palen op het derde niveau van de fundering. De verschillende delen van de sluis werden door middel van houten lassen en/of nagels met weerhaken aan elkaar verbonden. Uit onderzoek aan de jaarringen van de houten constructiedelen bleek een deel tussen 1780 en 1850 te dateren en een ander in de periode 1805 tot 1845. Op basis daarvan kon de duikersluis onder de Buitenstad gedateerd worden op de overgang van de 18e naar de 19e eeuw. De sluis zal hoofdwaarschijnlijk bij de aanleg van de Route Imperiale 2 (1811-1813) zijn gebouwd. De constructiewijze van deze sluis kwam overeen met de werkwijze zoals die in het bestek van de bouw van de sluis in het Merwedekanaal uit 1883 stond beschreven. Alleen de maatvoering week af. Ook bij de Merwedesluis was voor het verbinden van de verschillende houten delen van de sluis gebruik gemaakt van lasverbindingen en zogenaamde nagels met weerhaken. De houten delen van de Merwedesluis moesten echter waterdicht gemaakt worden door de kieren te breeuwen, maar daarvoor werden bij de onderzochte Buitensstadsluis geen aanwijzingen gevonden. De bouwwijze kwam verder ook in grote lijnen overeen met de bouwwijze van de Oude Sluis in Vreeswijk. Ook hier was sprake van een opeenvolging van een houten vloer op kespen en palen.



Afb. 25t. Detailtekening (links, schaal 1: 50) en detailfoto (rechts) van de zinkstukken van structuur 1 [uit: 375].

2015 Begeleiding voormalige havengeul Mijnsheerenwaard, locaties 10 en 11

Tussen december 2014 en maart 2015 vond de archeologische begeleiding plaats van de ontgraving van de oude havengeul van Vianen.[375] Deze zou rond 1336 zijn ontstaan en was in gebruik tot in de 19e eeuw, waarna deze verlande en uiteindelijk werd gedempt.[69,70,72] Een andere theorie was dat de haven pas in de 16 eeuw zou zijn ontstaan in een strang van de Lek. In het midden van de 17e eeuw werd de toenmalige havengeul verbreed. Daarbij werd ook een nieuwe dijk aangelegd vanaf de Schippersplaats naar een nieuw te bouwen veerhuis aan de Lek. Gevolg van de 17e eeuwse verbreding was dat toen ook de bebouwing langs de zuidkant van de havengeul hoogstwaarschijnlijk werd afgebroken.[399] Pas in de 18e eeuw kwam de havengeul op de plek te liggen waar deze in 2014 en 2015 werd hersteld (**afb.** 25c).

Resultaat

Uit het onderzoek bleek op de eerste plaats dat de havengeul was gegraven in een oude restgeul, waarschijnlijk een restant van de 16e eeuwse Lek. Vondsten in de vulling van de havengeul dateerden echter niet ouder dan de eerste helft van de 17e eeuw. Daarna werd de met rivierklei dichtslibbende havengeul meerdere keren uitgebaggerd. Gelukkig bleven daarbij de resten van oudere dichtslibbingsfasen behouden. Uiteindelijk werd de geul gedempt met zand en klei gemengd met het stadsafval van Vianen. Deze demping vond na 1881 plaats. Er werden bij de ontgraving naast vele losse vondsten vijf verschillende structuren of constructies aangetroffen. Het betrof twee zinkstukken (S1 en S5), dat wil zeggen grote gevlochten matten van rijshout die een rol hebben gespeeld bij de kadeversteviging, twee beschoeiingen (S2 en S3) en een fuik of visbun (S4). Uit de verschillende opvullingslagen, sporen, constructies en het vondstmateriaal werden grofweg de volgende zes fasen gereconstrueerd:

Fase 0 (voor 1400)

De eerste ‘fase’ betreft de periode voordat de haven bestond of als zodanig in gebruik was. In die periode lag het gebied buitendijkse van de stad Vianen werd het gebruikt als weidegrond voor het vee of andere buitendijkse activiteiten. Uit deze fase zijn geen sporen gevonden.

Fase 1 (circa 1400 tot 1700)

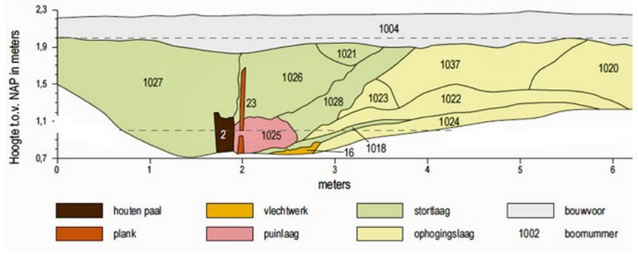
Wanneer de 3,5 meter diepe havengeul precies gegraven is, kon niet nader worden bepaald. In 1336 kreeg Vianen stadsrechten en in dit bewaard gebleven document staat ook het ‘heerlijk recht op een lekhaventje met kaden’ vermeld. Vast staat dat de havengeul op 16e eeuwse kaarten staat afgebeeld (**afb.** 25c). Ter hoogte van de kruising tussen de oever van de Lek en de havengeul bevond zich op deze kaarten een havenhoofd en de verschillende zinkstukken (S1) werden juist ter hoogte van dit havenhoofd aangetroffen. Ze bestonden uit een constructie van kleine paaltjes en vlechtwerkmatten van wilgen- en elzenhout (**afb.** 25t).[205] Deze dienden als een soort filterconstructie tussen de natuurlijke (zandige) ondergrond en een laag met stenen die op het zinkstuk kwam te liggen. Ze zullen dus zijn gebruikt ter versteviging van dit havenhoofd en de daarbij gelegen kade. Een koolstof-14 datering van het vlechtwerk kwam uit tussen 1430 en 1485. Uit het profiel ter hoogte van het zinkstuk S1 bleek dat sprake was van meerdere fasen van kadeversteviging, waarbij de kade telkens iets werd opgeschoven richting de Lek. De zinkstukken wijzen vermoedelijk op de wateroverlast in de 15e en 16e eeuw die het gevolg waren van het afdammen van de Hollandse IJssel, direct aan de overkant van de Lek.[69] Door het extra hoogwater was het verstevigen van de kade noodzakelijk geworden.

Fase 2 (circa 1700-1800)

Nadat de Lek zijn loop in de 17e eeuw naar het noorden had verlegd, nam de druk op de zuidoevers af en was het aanleggen van zinkstukken ter bescherming van de kade niet meer nodig (fase 2). Wel moest daarom de loop van de havengeul en de kaden worden verlegd. De meeste constructies die zijn gevonden werden aan deze fase 2 toegeschreven. De twee aangetroffen beschoeiingen (S2,3) vielen samen met de oeverlijn van de havengeul op 18e eeuwse kaarten. Deze beschoeiingen bestonden uit palen van eik en iep en overlangs aangebrachte planken (**afb.** 25u25v). Ook de kaden werden toen versterkt met zinkstukken (S5) die de oriëntatie van de beschoeiing volgden. De havengeul werd in deze fase uiteraard gebruikt door schepen, maar daar werden geen overtuigende resten van gevonden. Uit de vondst van een fuik of visbun (S4) bleek dat het water ook werd gebruikt door vissers.

Fase 3 (circa 1800-1900)

In de loop van de 19e eeuw verloor de havengeul langzaam zijn functie. Het onderhoud werd steeds minder en de geul begon langzaam dicht te slibben. Met de aanleg van het Lekkanaal in 1881 was het met de havengeul gedaan en werd de demping ter hand genomen. Daartoe werd zand en klei samen met stadsafval uit Vianen in de geul geworpen. Voor de demping van de geul met grote hoeveelheden puin, waarover in bronnen werd gesproken, werden geen aanwijzingen gevonden.



Afb. 25u. Profieltekening van de insteek van de havengeul [uit: 375].

Fase 4 (1900-2015)

Nadat de havengeul was gedempt werd het terrein weer in gebruik genomen voor het weiden van vee. De voormalige loop van de geul bleef nog wel her-

Afb. 25v. De beschoeiing van planken en palen (structuur 2) nadat deze aan de zuidkant vrij gegraven is [uit: 375].

kenbaar in de vorm van de oude kades. Uit deze fase is ook een Duitse M42 helm gevonden die in gebruik was na 1942 en mogelijk te relateren is aan een van de Duitse stellingen direct noordelijk van de oude havengeul.[70]

2015 Toevalsvondsten

Houten palen langs de Leikade van het Merwedekanaal

Tijdens het afgraven van de westelijke Leikade langs het Merwedekanaal werden in mei 2015 door de aannemer enkele forse palen aangetroffen (**afb.** 25w). Conform het 'Deel Management Plan' werden deze gemeld en op 21 mei 2015 vond een inspectie plaats. Daarbij werden in totaal zeven houten palen gedocumenteerd.[376] Het ging om ten dele door de machines afgekapte eikenhouten palen met een doorsnede van ongeveer 30 centimeter. De palen hadden allen dezelfde afmetingen en waren op een onderlinge afstand van 40 meter ingeslagen. Vastgesteld werd dat de palen bij het Merwedekanaal hoorden en dus na 1881 waren geplaatst. Mogelijk ging het om meerpalen langs de oever van het Merwedekanaal. Deze werden dan benut door de schepen die wachtten om te worden geschut. Of ze vormden onderdeel van een grondkerende constructie in de kade.

Stenen duiker in de Bossenwaard

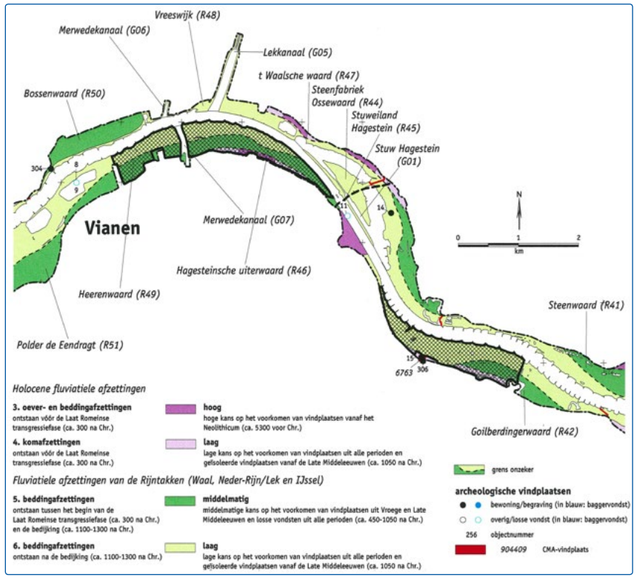
In september 2015 in de Bossenwaard door de aannemer een stenen constructie aangetroffen en gemeld. De constructie lag in de uiterwaard ten zuiden van het zogenaamde Klaphek, de op last van Graaf Floris V in 1285 aangelegde afdamming van de Hollandse IJssel. Een inspectie van deze resten vond plaats op 8 oktober 2015.[378] De locatie was eerder vrijgegeven echter onder het voorbehoud dat er ter plaatse geen graafwerkzaamheden zouden gaan plaatsvinden.[74] Deze waren oorspronkelijk iets westelijker gepland. Tijdens de inspectie werd de bovenkant van de bakstenen constructie vrijgelegd. Deze was haaks op de zomerkade aangebracht en bestond uit een tongewelf van drie meter lang met aan beide zijden twee vleugelmuren van bijna 3 en 2,5 meter lang. Deze werden ondersteund door steunberen. De gehele constructie bleek acht meter lang wat overeenkwam met de breedte van de kade. Sluis- of klepdeuren werden niet aangetroffen. De binnenzijde van het gewelf had een vloer en was met het voor oudere waterwerken gebruikelijke trasmortel dichtgestreken. Het geheel kon als duiker worden geïdentificeerd die

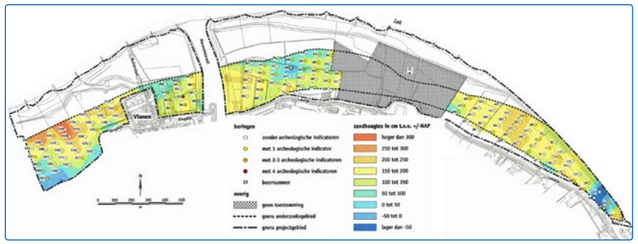
Afb. 25w. Eén van de aangetroffen palen, in dit geval S6. Hierbij is op de achtergrond ook goed te zien dat de palen zijn geplaatst op de overgang van de bovenkant van de kade naar het schuine talud richting het kanaal [uit: 376].

de uiterwaard verbond met de Lek. Projectie van de duikerlocatie op een kaart uit 1751-'52 bleek vrijwel precies samen te vallen met de kruising van een sloot met de zomerdijk. De aangetroffen duiker stond echter niet op deze kaart. Blijkbaar was deze te onbeduidend geweest of toen simpelweg nog niet aangelegd. Op basis van de gebruikte baksteenformaten en de historische kaarten van het gebied leek de duiker op zijn laatst uit de eerste helft van de 19e eeuw te dateren en op zijn vroegst rond 1700 te zijn gebouwd. Omdat er geen verdere graafwerkzaamheden gepland stonden is de duiker ter plaatse behouden.

Zinkstukken in de Pontwaard

Op 15 oktober 2015 waren na afronding van de werkzaamheden in de Pontwaard enkele houten structuren zichtbaar geworden in de oever van de nieuwe havengeul. Deze werden eveneens door de aannemer gemeld waarop de Provincie Utrecht bepaalde dat er een inspectie uitgevoerd moest worden. Deze inspectie vond plaats op 12 november 2015.[379] De resten bleken alleen waarneembaar bij laag water en bestonden uit rechtopstaand en liggend vlechtwerk met palen (**afb.** 25x). Het liggende vlechtwerk bleek niet te zijn omgeklapt, maar vormden onderdeel van een zinkstuk. Ook werden verspreid over de locatie dunne ingeslagen palen aangetroffen. Een los gespoelde paal bleek aangepunt en op basis van de lange, gladde en vlakke facetten bleek dat met een ijzeren bijl te zijn gedaan. Zinkstukken - gevlochten matten van rijshout - werden (en worden) vaak gebruikt in de constructies van kunstwerken zoals kribben waarbij ze de onderliggende bodem beschermden tegen erosie. Ter hoogte van de zinkstukken werd een bodem van een geglazuurde schaal of kom gevonden die niet scherper dan tussen 1500 en 1850 kon worden gedateerd. Daarom werd van het hout van één van de palen en van één stuk vlechtwerk een monster voor een koolstof-14 ouderdomsbepaling genomen. Beiden stukken hout dateerden met 68% zekerheid tussen 1500 en 1645 en de zinkstukken konden daarmee aan de 16e eeuwse loop van de Lek worden toegeschreven. De resten werden (ernstig) bedreigd door golfslag en wisselende waterstanden en zouden naar verwachting in korte tijd sterk achteruit gaan. Nader onderzoek zou echter geen nieuwe gegevens opleveren en onder de kade lagen ze nog voldoende beschermd. Aanvullend onderzoek werd dus niet noodzakelijk geacht.





Afb. 25y. Uitsnede uit de archeologische verwachtingskaart uit 1998 [uit: 386].

Afb. 25z. Deelgebied 2 (Vianen). Resultaten karterend booronderzoek [uit: 386].

Afb. 25x. Detail van het vlechtwerk waaruit het dateringsmonster is genomen [uit: 379].

27 29 30

DIJKVERBETERING HAGESTEIN-OPHEUSDEN (NEDERRIJN-LEK)

De ligging van de Nederrijn nabij de Utrechtse Heuvelrug en de Zuidelijke Veluwe leidt tot veel landschappelijke verschillen in droog-nat, hoog-laag en voedselarm-voedselrijk. Daardoor zijn met name op de noordoever bijzondere natuurlijke en cultuurhistorische waarden ontstaan. De Nederrijn zelf vormde in het verleden de Limes, de noordwestelijke grens van het Romeinse Rijk, en heeft daarom een belangrijke archeologische betekenis. Typerend voor het landschap rondom de Lek/Nederrijn zijn verder de ruime uiterwaarden met het zomerbed van de rivier op enige afstand van de dijk. Beeldbepalend zijn verder de middeleeuwse dijkdorpjes Rijswijk, Beusichem en Ravenswaaij, maar ook Fort de Spees bij Opheusden waarvan de wal deel uitmaakt van de waterkering. Bij Culemborg komt buitengedijkt cultuurland in de uiterwaard voor, het 'oudhoevig land'.

2009 Archeologisch bureauonderzoek versterking dijkringen 16 en 43

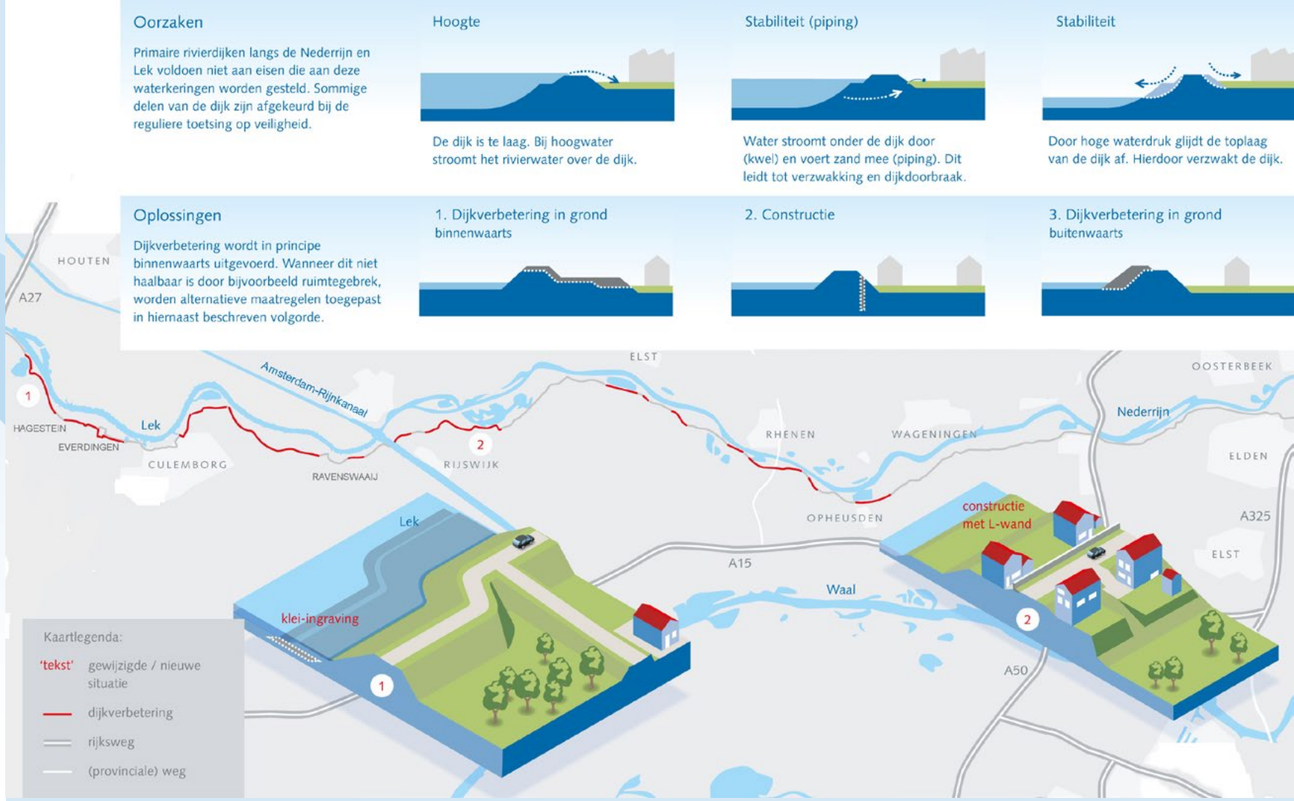
Ter voorbereiding op de startnotitie MER werd in 2009 een bureauonderzoek gepubliceerd over de archeologische kenmerken en waarden van de RvdR- en HWBP-projecten in het beheersgebied van Waterschap Rivierenland (**afb.** 27n).[216] Deze studie leunde sterk op het door het Rijk bijgehouden register van archeologische vindplaatsen en monumenten, ARCHIS. Er werd geen screening uitgevoerd van historisch kaartmateriaal met de daarop zichtbare vroeg-nieuwetijdse gebouwen en kunstwerken (steenbakkerijen, sluizen, boerderijlocaties, veren enzovoorts).

Archeologie

Binnen het traject Everdingen – Arnhem waren in 2009 vijftien locaties met archeologische resten bekend. Dit betrof vooral plaatsen waar in het verleden scherven gebruiksaardewerk uit de middeleeuwen waren gevonden en vondsten aangetroffen rondom het 19e eeuwse Fort De Spees. Aanzienlijker waren het rijksmonument Fort Everdingen, het 14e eeuwse Kasteel Culemborg, een terrein met middeleeuwse bewoningsresten te Rijswijk-Noord en een terrein met bewoningssporen vanaf de ijzertijd. Het kasteel van Culemborg lag vroeger buiten de stad in een meander van de Lek en het terrein maakte nu deel uit van het beschermde stadsgezicht. Grenzend aan de kasteeltuin kwam een terrein met het voormalige stallencomplex en bouwhuizen voor. Min of meer tegenover het kasteelterrein, in de Lazaruswaard, kwamen waarschijnlijk de resten van een leprozen- of melaatsenhuis voor en de restanten van een 17e eeuws bolwerk. Daarnaast waren in de Rijswijkse Buitenpolder in het verleden bij zandwinning een groot aantal vondsten uit de Romeinse tijd naar boven gekomen. Deze zouden afkomstig zijn geweest van het nabije Romeinse grensfort Lefevanum. Hieronder bevonden zich helmen, bouwmaterialen en aardewerk.

Verwachtingen

In tegenstelling tot het westelijker deel van de Lek, komen tussen Everdingen en Arnhem weinig komgronden voor direct tegen de Rijndijk. De bodem bestaat zowel binnen- als buitendijks veelal uit de afzettingen van Rijntakken die in verschillende periodes werden gevormd en een daaraan gekoppelde verwachtingswaarde hadden. Veelal werd daarbij gebruik gemaakt van de vigerende gemeentelijke archeologiekaarten (Vianen, Buren. Culemborg, Neder-Betuwe) en niet de archeologische kaart voor de uiterwaarden van de Rijntakken.[2] De Nederrijn vormde vanaf de vroeg-Romeinse tijd de noordgrens van het Rijk, de Limes. De Limes was een militaire zone, die bestond uit een weg, grensforten en burgernederzettingen, maar het was vooral ook een transport- en handelsroute.[335] De precieze locatie van de Limesweg en fortificaties is niet overal bekend, maar hij werd verondersteld het gebied te doorkruisen in een lijn langs Kesteren, Maurik, Rijswijk en verder richting Wijk bij Duurstede. Aan de Limeszone was een hoge verwachtingswaarde toegekend. Tussen Culemborg en Ravenswaaij was merendeels sprake van een middelmatige verwachting voor archeologische resten uit de ijzertijd tot en met vroege middeleeuwen en een hoge voor archeologische resten uit de late middeleeuwen. Oostelijk van het Amsterdam-Rijnkanaal was het verwachtingsbeeld door de vele rijntakken die hier hebben gelegen zeer divers. Ter hoogte van Rijswijk en oostelijker lag buitendijks een zone met een middelhoge verwachting voor archeologische resten uit de ijzertijd en Romeinse tijd.



Selectieadvies

Verstoring van de ondergrond door het aanbrengen van grond of het afgraven van dijken in gebieden met een middelhoge tot hoge archeologische verwachting werd als potentieel bedreigend voor mogelijk aanwezige archeologische resten gezien. Waar sprake was van een slappe ondergrond konden effecten van zetting, het (tijdelijk) verlagen van het grondwaterpeil, de aanleg van (tijdelijke) werkwegen en andere infrastructuur eveneens archeologische resten schade toebrengen. In het geval van concrete ingrepen werd voor deze zones een archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd. De gevolgen van het aanbrengen van grond in gebieden met een lage archeologische verwachting vormden een minder grote bedreiging voor de mogelijk aanwezige archeologische resten. Alleen het afgraven van de bestaande dijk (een archeologisch object) was hier als verstorend op te vatten. Alleen voor die gevallen werd een nadere bureaustudie aanbevolen.

PROJECT IN HET KORT

Langs de linkeroevers van Lek en Nederrijn, tussen Opheusden en Hagestein, waren sommige dijkensegmenten te laag of te weinig stabiel. Om dit verbeteren is ervoor gekozen om aan de binnenzijde (landkant) van de dijk extra grond aan te brengen (**afb.** 27a). Wanneer dit niet haalbaar was, bijvoorbeeld door ruimtegebrek, is buitenwaarts aan de rivierzijde grond aangebracht. Sommige dijksegmenten bleken ook kwelgevoelig (**afb.** 27m). Dat betekent dat water onder de dijk door kan stromen en zand mee kan sleuren wat tot verzakking en dijkdoorbraak kon leiden. Om dit te voorkomen is klei ingegraven om een waterafsluitende laag te creëren. Hiermee worden grondwaterstromen onder de dijk door voorkomen en blijft de dijk stabiel. Op andere plaatsen is als maatregel tegen kwel gewerkt met geotextiel, een soort worteldoek. Deze toepassing werkt als een soort filter: het water kan erdoorheen, de gronddeeltjes blijven onder de dijk. Wanneer er vanwege de historische bebouwing te weinig ruimte bestond (bijvoorbeeld in Rijswijk) is gekozen voor een betonnen keermuur met coupures ter hoogte van de inritten van de woningen die in het dijklichaam zijn aangebracht. Of er is gekozen voor een damwand in de dijk (kwelscherm) wat de kern van de dijk versterkt zonder dat de buitenkant van de dijk verandert.

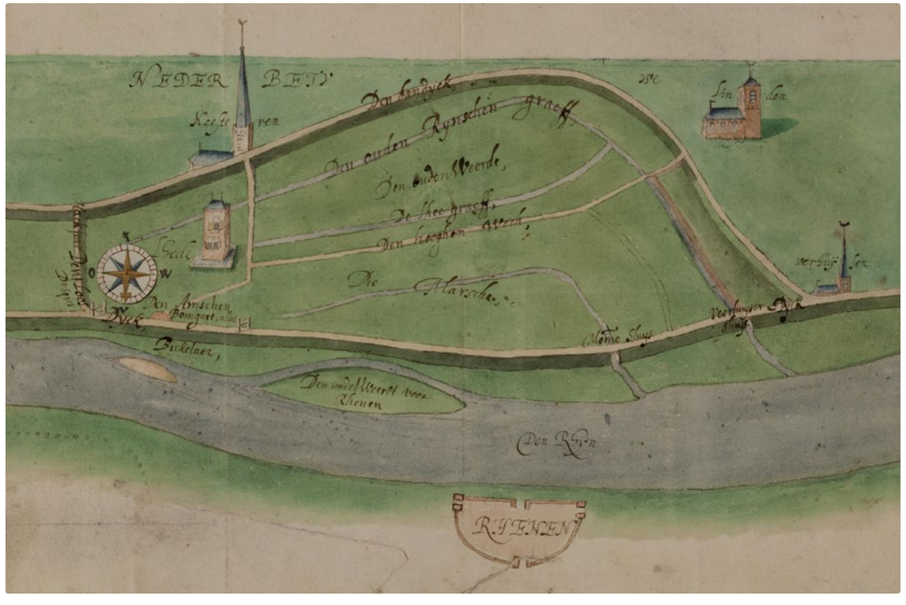
Het proces van archeologische monumentenzorg

Ter voorbereiding op de startnotitie MER uit 2010.[177] is in 2009 een bureauonderzoek gepubliceerd over de archeologische kenmerken en waarden van de RvdR- en HoogWaterBeschermingsProgramma (HWBP)-projecten in het beheersgebied van Waterschap Rivierenland.[216] In 2010 volgde een ruimtelijk kwaliteitskader[408] en de startnotitie MER.[177] In 2011 en 2012 zijn voor het dijktraject Hagestein-Ravenswaaij (Lek) en Rijswijk-Opheusden (Nederrijn) archeologische bureau- en veldstudies uitgevoerd[114,113] en in september 2012 verscheen het Rijksinpassingsplan Hagestein-Opheusden.[179] Dit plan behelsde de drie dijktrajecten: Hagestein-Fort Everdingen (maatregel 30: dijkverbetering Lek, Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden[180]), Fort Everdingen-Ravenswaaij (maatregel 29: dijkverbetering Lek, Tieler- en Culemborgerwaard[187]) en Rijswijk-Opheusden (maatregel 27: dijkverbetering Nederrijn[178]). In de verschillende MERs voor de drie maatregelen[179,180,178] zijn verscheidene aanbevelingen gedaan voor het archeologisch vervolgtraject, onder andere begeleiding van dijkverbredingswerkzaamheden en onderzoek van dijkcoupures. In 2015 vond een belangrijk deel van het gravend archeologisch onderzoek plaats, waaronder onderzoek van middeleeuwse nederzettingen langs de Lekdijk in Beusichem,[257/262,259/260] Rijswijk,[271,264] en een (vermoedelijk) nieuwetijdse huisplaats buitendijks bij Vianen.[266,261] Op het moment van schrijven van deze publicatie (mei 2016) is een deel van het archeologisch onderzoek nog niet afgerond.

27 Dijkverbeteringen Hagestein-Opheusden

2010 Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit dijktracé Fort Everdingen-Arnhem

In opdracht van Waterschap Rivierenland werd in 2010 het ruimtelijk kwaliteitskader geschetst van het dijktracé Fort Everdingen - Arnhem.[408] Per dijktraject werden hierin de belangrijkste cultuurhistorische elementen en structuren van de dijkzone beschreven, getypeerd en gedetailleerd op kaart gezet. Verder werden er kansen en knelpunten voor de dijkversterking benoemd (waaronder archeologie) en een eigen visie op de versterkingsopgave en het ontwerp gegeven.



Afb. 27b. De Marsdijk tussen Linden en Keesteren in 1610.

Cultuurhistorische karakteristiek

Dijkring 43 behoort tot het Bovenrivierengebied, waar het historisch cultuurlandschap bestaat uit de bewoonde hogere rivierstroomruggen te midden van lage en goeddeels lege rivierkommen. De stroomruggen vormden van oudsher het belangrijkste nederzettingslandschap. Hier kwam eerst verspreide en later - vanaf de vroege middeleeuwen -meer geconcentreerde bewoning voor. Het dorp Beusichem, bijvoorbeeld, was ontstaan tussen de 5e en de 7e eeuw op de langgerekte stroomrug waarop ook Zoelmond ontstond. Vanwege de hoger gelegen stroomruggen vormde de dijkzone, anders dan in het Benedenrivierengebied, niet de enige veilige plek. De bebouwing langs de dijk was daarom aanzienlijk losser dan in het westen. Karakteristiek voor het bebouwingspatroon waren wel de kleine concentraties op bijzondere plekken, bijvoorbeeld waar wegen op de dijk aantakten of nabij veerstoepen. Vooral bij Culemborg was de historische situatie van een aan de rivier gelegen, maar van het water afgekeerde stad, grotendeels bewaard gebleven. Bij de uitbreiding van de stad rond 1370 werden ook de dijk, de gracht en wallen in noordelijke richting verlegd. En net als bij Vianen viel de dijk hier samen met een deel van de vestingwallen. En net als bij Vianen lag hier in de uiterwaarden ook nog de 'Kleine Lek', een in de 16de eeuw gegraven havengeul tussen de stad en de rivier, en het restant van de 17e eeuwse 'Ronde Haven'. Bijzonder werden verder de Aalsdijk en de Diefdijk genoemd. Dit waren van oorsprong middeleeuwse dwarsdijken die werden aangelegd om overstromingswater uit het oosten tegen te kunnen houden. Later zouden ze ook en militaire functie krijgen in de waterlinies. De Marsdijk werd in de 18e eeuw aangelegd als nieuwe waterkering vóór de middeleeuwse Rijnbandijk tussen Linden en het buurtschap Bontemorgen (Buren). Daardoor werd tussen de Marsdijk en de Rijnbandijk, een oude Rijngeul binnengedijkt (**afb.** 27b). Aan de westkant van deeltraject Lekdijk- Betuwe kwamen in en bij de dijk elementen van de Nieuwe Hollandse Waterlinie voor. Meest markant waren Fort Everdingen (1842 – 1847) en de genoemde Diefdijk tussen Fort Everdingen en de Linge bij Leerdam. Bij de oostelijke aantakking van de Rijnbandijk op de Marsdijk kwamen de restanten voor van de Linie van De Spees aangelegd omstreeks 1800 onder Frans toezicht in het verlengde van de Grebbelinie. De versterkte liniedijk sloot bij Fort de Spees aan op de Rijndijk. Dit gebied lag te hoog om onder water gezet te worden, zodat de verdediging van deze plaats met het fort extra aandacht kreeg.

Startnotitie dijkversterking Nederrijndijk Rijswijk-Opheusden

De publicatie van de startnotitie in 2010[177] was de start van de MER-procedure. De startnotitie beschreef de voorgenomen activiteiten en de oplossingsrichtingen die in de Projectnota/MER moesten worden uitgewerkt. Er waren verschillende alternatieven mogelijk waarvan er twee werden aangedragen ter effectbeoordeling:

- het binnenwaartse alternatief: oplossingen volledig binnenwaarts, in grond waar het kon en met een constructie waar het moest;
- alternatief 2: binnenwaarts in grond waar het kon en anders buitenwaarts 'in grond' of met een constructieve versterking waar nodig.
- In de startnotitie werd ten aanzien van het aspect 'cultuurhistorie en archeologie' gesteld dat de bestaande waarden voor wat betreft cultuurhistorie al in beeld waren gebracht in de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit[408] en ook de archeologische waarden van het gebied stonden 'op kaart'.[216]

2011 Bureau- en opsporingsonderzoek dijktracé Fort Everdingen–Ravenswaaij

In oktober 2011 werd ter voor het dijktracé langs de Lek (westelijk van het Amsterdam-Rijnkanaal) een tweede archeologische bronnenstudie uitgevoerd.[114] Ook deze studie werd uitgevoerd ter voorbereiding op de MER. Tijdens het bureauonderzoek werd het bestaande verwachtingsmodel uit 2009[216] verder gedetailleerd. Voor het dijktracé Everdingen-Ravenswaaij zijn historische kaarten bestudeerd om een globaal beeld te krijgen van de historische bebouwing langs de dijk. Op basis van deze gegevens en de geplande werkzaamheden werd een risicoanalyse voor de archeologie opgesteld en is het veldwerk uitgevoerd. Op dat moment waren de volgende werkzaamheden voorzien:

- kruinverleggingen (m.n. buitendijks);
- realisatie taludverflauwingen (binnen- en buitendijks);
- aanleg stabiliteitsbermen (binnendijks);
- graafwerk ten behoeve van voorlandverbetering (klei-ingraving, buitendijks);
- aanleg damwand-constructies (m.n. binnendijks);
- graafwerk ten behoeve van nieuwe watergangen.

Afb. 27c. Kaart van Perrenot uit 1756 (westelijk dijkstuk Everdingen-Culemborg) [uit: 114].

Historisch-geografisch kader

Uit de historische bronnen bleek dat de oudste dijken dateerden uit de eerste helft van de 12e eeuw, zoals delen van de Beusichemsedijk (Hoge Dyck). Latere (vroeg-nieuwetijdse) waterstaatkundige ontwikkelingen in het maatregelgebied waren de aanleg van kanalen, stuwen en sluizen en de aanleg van de Oude en Nieuwe Hollandse Waterlinie. Op historische kaarten, zoals de kaart van Perrenot uit 1756 (**afb.** 27c), stond zowel binnendijks als buitendijks bebouwing ingetekend waarvan enkele locaties mogelijk teruggingen tot de middeleeuwen (**afb.** 27b). Direct ten oosten van Everdingen hadden in 1756 bijvoorbeeld binnendijks gebouwen gestaan (dijksectie A, zie **afb.** 27m), waaronder de Hoeve Essestein. Langs dijksectie B1/B2 was ook op deze kaart ook (markante) bebouwing te zien. Verder naar het oosten (C1/C2) kwam eveneens bebouwing van betekenis voor, direct ten noorden van de historische kern van Culemborg. Volgens de kaart van Blaeu (1649) stond ter hoogte van dijksectie C1 op enige afstand van de dijkvoet een (woon)huisje of boerderij. Direct ten noorden hiervan was op de kaart uit 1756 ook verspreide bebouwing te zien (C3). Nog verder naar het noorden, binnendijks langs de Hoge Dyck, bestond ook verspreide bebouwing evenals vanaf het begin van de Beusichemse Waard en Kade (G, H en I). Vanaf dijksectie I was naar het oosten toe (J en K) ook buitendijks bebouwing ingetekend en opgenomen als 'historische kern'. Dijksectie N werd op de archeologische verwachtingskaart als 'historische stadskern' aangegeven.

✶erwachtingsmodel

Het tracé van de Lekdijk tussen Fort Everdingen en Ravenswaaij bestond buitendijks uit een uiterwaardengebied met een breedte van enkele honderden meters. Hier kwamen volgens de bureaustudie uit 2009[216] drie verschillende verwachtingszones voor: 1) rivierafzettingen uit de nieuwe tijd met een middelmatige verwachte dichtheid aan archeologische resten, 2) rivierafzettingen uit de Romeinse tijd en middeleeuwen met een middelmatige verwachte dichtheid voor archeologische resten uit de Romeinse tijd en middeleeuwen en een hoge archeologische verwachting voor nieuwetijdse resten, en 3) historische stads- en dorpskernen met een hoge verwachte dichtheid aan archeologische resten vanaf, doorgaans, de middeleeuwen. Binnendijks waren in 2009 vijf verwachtingszones onderscheiden: 1) rivierafzettingen uit de nieuwe steentijd met een middelhoge verwachting voor steentijdresten en een hoge voor bronstijdresten, 2) rivierafzettingen uit de ijzertijd, Romeinse tijd en vroege middeleeuwen met een middelmatige verwachte dichtheid aan archeologische resten uit deze perioden, 3) rivierafzettingen uit de middeleeuwen met een middelmatige verwachting voor middeleeuwse resten en een hoge voor nieuwetijdse archeologische resten, 4) historische stads- en dorpskernen met een hoge verwachte dichtheid aan archeologische resten vanaf de middeleeuwen, en 5) zogenaamde komgronden met een lage verwachte dichtheid aan archeologische resten. Uit vergelijking van de kaart van Perrenot uit 1756 en de 19e eeuwse kadasterkaarten werd verder opgemaakt dat de bebouwing aan het begin van de 19e eeuw plaatselijk aanzienlijk was uitgedund in vergelijking met een eeuw eerder, bijvoorbeeld in de Beusichemse Waard. Er gold voor diverse gebieden dus ook een specifieke verwachting voor middeleeuwse en vroeg-nieuwetijdse nederzettingsresten.

Risicoanalyse

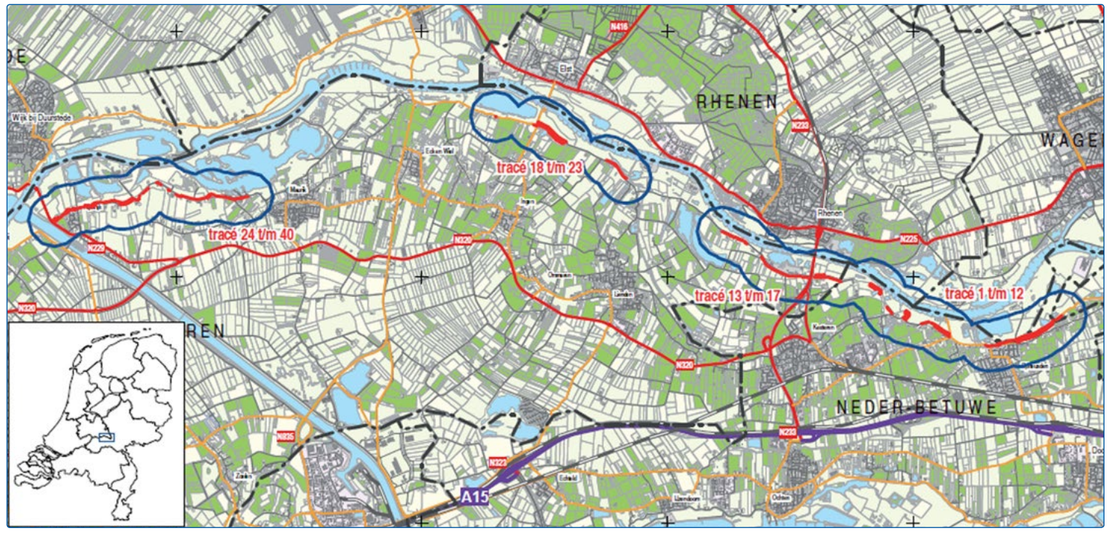
Uit de archeologische risicoanalyse[409,114] kwam naar voren dat het voorgenomen grondverzet geen nadelige invloed zou hebben op het archeologisch bodemarchief in zones met een lage verwachte dichtheid aan archeologische resten. In het tracé Fort Everdingen-Ravenswaaij gold dit voor alle buitendijkse ingrepen en enkele binnendijkse tracédelen. Verder zou ook de verhoging van de dijkkruin geen nadelige effecten, net zo min als het oppervlakkig afgraven van dijken. Alleen de binnendijkse ingrepen vormden een bedreiging voor mogelijk aanwezige archeologische resten. Dit gold dan alleen in zones waaraan een hoge archeologische verwachting was toegekend en waar concrete aanwijzingen waren voor ondiep gelegen archeologische resten. De diepte van de ingrepen in het binnendijkse gebied waren namelijk beperkt. Er zou in de meeste gevallen niet dieper dan 0,5 meter worden ontgraven. Naar verwachting zouden verder alleen grondophogingen dikker dan 0,4 meter nadelige invloed kunnen hebben op ondiep gelegen archeologische resten. Door het aanbrengen van een dikke laag grond kon zetting en compactie van de bodemlagen optreden. Damwandconstructies vormden een aparte categorie. Intrillen van de twee centimeter dikke damwanden zélf zouden geen ernstige schade toebrengen aan archeologische resten. Om dit mogelijk te maken moest echter wel een werksleuf worden gegraven van 1 meter breed en 1 meter diep. Deze damwanden waren vooral voorzien in gebieden waar historische bebouwing aanwezig was, met een gerede kans op archeologische resten van voorgangers.

Veldonderzoek

Op basis van een nadere beoordeling van de voorgenomen ophogingen en vergravingen enerzijds, en de (vermoedde) archeologie anderzijds, werd het veldonderzoek vormgegeven. Zones met een hoge verwachte dichtheid aan archeologische resten waar binnendijks relatief forse ophogingen waren voorzien kwamen in aanmerking voor opsporingsonderzoek (dijksecties B, C, H, I en L). In deze zones werden om de 25 meter handboringen gezet met een ø 7 centimeter Edelmanboor tot 2 à 3 meter diep (in totaal 60 stuks). Delen van het tracé met een hoge verwachte dichtheid aan archeologische resten waarbij de bodem 0,5 meter zou worden afgegraven werden verkennend onderzocht door handboringen om de 50 meter te plaatsen tot 0,7 meter diep (85 boringen in secties C, D, E, G, H, I, J, K, L, M en N). Ook buitendijks (secties C en L) werd verkennend booronderzoek verricht. Waar sloten moesten komen, of waar klei-ingravingen moesten worden aangebracht (C3, L), werden 13 boringen tot een verstoringsdiepte van één meter gezet. Alle opgeboorde grond werd doorzocht op het voorkomen van archeologische vondsten zoals fragmentjes houtskool, aardewerk, gebakken klei, vuursteen, bot en dergelijke.

Resultaten

Alleen binnen dijksecties H en I (Lekdijk West te Beusichem) werden concrete aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische resten gevonden. Hier kwamen scherven gebruiksaardewerk uit de 12e en 13e eeuw aan het licht. Binnen sectie H ging het om een terrein van 100 bij 40 meter (dijkpalen BF 23,5 en BF 24,5) waar langs de dijkvoet tussen 0,4 en 0,7 meter diep een archeologisch niveau werd aangeboord. Binnen sectie I ging het om een vergelijkbaar terrein tussen dijkpaal BF 17 en 18. Op de archeologische verwachtingskaart stond dit tweede terrein als 'historische kern' aangegeven. Naast deze twee vindplaatsen werden langs de dijkvoet ook minder concrete aanwijzingen voor archeologische vindplaatsen gevonden. In secties C1, C2, C3 en J werden bijvoorbeeld fosfaatresten gevonden. Dit zijn resten van bemesting die vaak als 'mestvlekken' in de bodems en in kuilen op en rondom nederzettingen zijn ontstaan. Binnen sectie C1 kwamen deze voor in de nabijheid van de historische kern van Culemborg Bij sectie C2 werden ter hoogte van BF 70 in één boring mestvlekken aangetroffen op grotere diepte onder een sterk verstoord pakket. Mogelijk betrof dit een diep spoor zoals een waterkuil, maar de onderzoekers twijfelden in beide gevallen aan de waarde van deze waarnemingen. Datzelfde gold ook voor de sporen van een zogenaamde 'vuile laag' die in sectie C3 op



Afb. 27d. Globale ligging tracédelen met tracénummers; inzet: ligging in Nederland [uit: 113].

een diepte tussen 1 en 2 meter werd aangetroffen. Ook de mogelijke fosfaatsporen in dijksectie J stonden naar mening van de onderzoekers in verband met een nabijgelegen 'historische kern'. Ter plaatse van geen van deze secties met mestvlekken (C1, C2, C3 en J) werden archeologische resten van betekenis vermoed.

Selectieadvies

Gezien het relatief ondiep voorkomen van de vindplaatsen in secties H en I (minder dan 1,5 meter diep) werd gesteld dat deze vindplaatsen door de voorgenomen ingrepen bedreigd werden. Deze dienden dan ook gewaardeerd te worden. De minder uitgesproken aanwijzingen voor mogelijke archeologische resten elders boden te weinig aanknopingspunten om hierover verdere uitspraken te doen. Deze aanwijzingen werden bovendien zo diep in de bodem aangetroffen dat de voorgenomen vergravingen ze niet zouden verstoren. Vervolgonderzoek werd hier dan ook niet nodig geacht. Wel waren er op basis van de historische kaarten nog andere zones aan te wijzen waar mogelijk middeleeuwse en nieuwetijdse bebouwingsresten voorkwamen. Vervolgmaatregelen zouden moeten zijn gericht op waardering van deze resten in de vorm van gravend onderzoek. Dit werd echter destructiever geacht dan de voorgenomen plaatsing van damwanden. Daarom werd geadviseerd om ter plaatse de aanleg van damwanden onder archeologische begeleiding te laten plaatsvinden, en voor zover dit plaats zou vinden in zones met een hoge archeologische verwachting (**tabel** 27.1).

Tabel 27.1 Overzicht van de dijksecties waar aanwijzingen bestaan voor historische bebouwing en de voorgenomen maatregelen ter plaatse die van invloed kunnen zijn op een eventueel archeologisch bodemarchief [uit: 114].

Sectie	Dijkpaal	Historisch object	Maatregelen	Advies
B1	BF106-110	bebouwing	damwand	BF106-111 begeleiding 500 m
C1	BF72	bebouwing	vergraving	begeleiding
C2/C3	BF59-61,5	bebouwing	vergraving	BF64-64,5 begeleiding 50 m
C3	BF51-58	bebouwing	vergraving/damwand BF55-56	BF55-56 begeleiding 100 m
D	BF47-51	bebouwing	vergraving BF47-50 damwand BF50-51	BF50-51 begeleiding 100 m
E	BF40-41	bebouwing	damwanden	begeleiding
F	BF31-32	bebouwing	geen	
G	BF27-29	bebouwing	damwand BF28,5-29	BF28-29 begeleiding 100 m
H	BF23-27	bebouwing	vergraving BF23,5-26	begeleiding
I	BF19	bebouwing	damwanden	BF19-19,5 begeleiding 50 m
J	BF11-17	bebouwing	damwand/vergraving BF11,5-13	BF13-17 begeleiding 400 m
K	BF06-11	bebouwing	damwand BF7-11,5	BF6-12 begeleiding 600 m
N	RB 292-295	bebouwing	vergraving	begeleiding

2011 Bureau- en opsporingsonderzoek dijktracé Rijswijk-Opheusden

In 2009 werd een bodemkundig, archeologisch en historisch onderzoek naar de opbouw en ouderdom van de Rijndijk te Opheusdenk gepubliceerd.[996] Van augustus 2011 tot en met mei 2012 werd ter voorbereiding op de MER ook het dijktracé langs de Nederrijn (oostelijk van het Amsterdam-Rijnkanaal) onderzocht.[113] Hier waren binnen 38 tracédelen dijkverbeteringen voorzien (**afb.** 27d). Ook dit onderzoek bestond uit twee fasen. De eerste fase richtte zich op de zones waar damwanden zouden worden geslagen en waar nieuwe sloten moesten komen. Op basis van een bindend advies van de RCE en een sterk gewijzigd Voorkeursalternatief werd in het voorjaar van 2012 een tweede fase uitgevoerd. Deze richtte zich op een uitgebreider scala aan bodemingrepen, waaronder dijkverlegging en een zogenaamde 'bevermaatregel'. Voor het historisch kaartonderzoek werden de kadasterkaart uit de periode 1811-1832 en de veldminuut van de Topografisch Militaire Kaart uit 1850 bestudeerd. De zeer gedetailleerde 'Situatiekaart van de Nederrijn tussen Rhenen en de Marspolder' van Reuvens en Pistoor uit 1869 met alle details van duikers, sluizen, molens en steenbakkerijen werd echter niet geraadpleegd (**afb.** 27e).

Geologisch model

In de tracédelen 1,4,6,7 en 11 kwamen in de ondiepe ondergrond restanten van de Mars-Oude Rijn –stroomgordel voor. Deze riviertak was actief tussen de midden-Romeinse tijd en het jaar 1540. Ter hoogte van tracédeel 4 rustte deze rivierafzettingen deels op de resten van de Boelenham-stroomgordel uit de vroege en midden ijzertijd. Ter hoogte van tracédeel 7 op de afzettingen van de gelijktijdige Westerveld- en Herveld-stroomgordels. Binnen tracédelen 8 en 9 bestond de ondergrond vooral uit de relatief jonge uiterwaardafzettingen van de Nederrijn met lokaal strangen en dijkdoorbraakafzettingen. Tracédelen 12 tot en met 40 rustten op de oever- en beddingafzettingen van de Lek-Nederrijn die vanaf de 9e eeuw tot het jaar 1540 de belangrijkste riviertak vormde. Binnen tracédeel 14 kwamen onder het pakket oeverkleien van de Nederrijn nog de resten van de Herveld-stroomgordel voor uit de nieuwe steentijd, bronstijd en ijzertijd. Binnen tracédeel 16 waren tussen de beide rivierpakketten ook nog oeverafzettingen van de Mars Oude Rijn ingeschakeld. In tracédelen 20 en 22 rustte de oeverafzettingen van de Lek-Nederrijn op afzettingen van de laatprehistorische Ingen-stroomgordel. Vanaf tracédeel 24 waren de oeverkleien van de Lek-Nederrijn afgezet over de rivierafzettingen van zijn directe voorloper, de Kromme Rijn (late bronstijd tot 1122).

Veldonderzoek

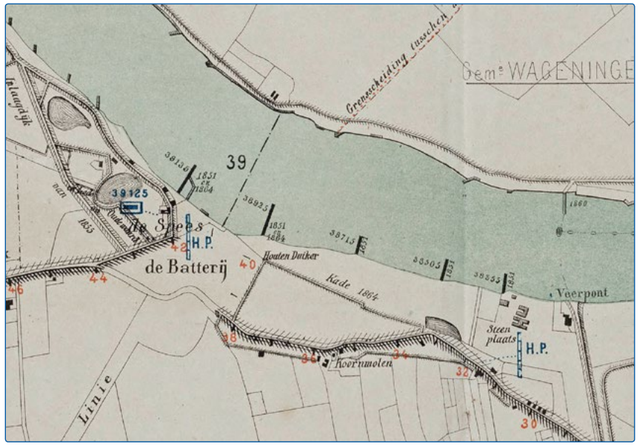
Van de 38 tracédelen werden er uiteindelijk 27 geselecteerd voor opsporingsonderzoek en 5 voor een veldverkenning. Binnen tracédeel 16 kon het veldonderzoek niet uitgevoerd worden omdat er geen betredingstoestemming was verleend. Voor het opsporingsonderzoek werd langs een lange lijn om de 25 meter een handboring geplaatst.[211] Voor de veldverkenning een boring om de 100 meter. Er werd gewerkt met een ø zeven centimeter Edelmanboor en een ø drie centimeter gutsboor. Het opgeboorde bodemmateriaal werd ter plaatse gecontroleerd op vondsten en een afwijkende bodemsamenstelling. De waarnemingsdiepte reikte tot tenminste 25 centimeter onder de diepte van de voorgenomen ingreep.

Archeologische resultaten per tracédeel

Al in 1997 en 1998 werd in aanloop naar het dijkversterkingsproject een opsporingsonderzoek uitgevoerd.[410,411] Hierbij waren ten westen van de tracédelen 1 en 2 in twee boringen houtskool en verbrande klei aangetroffen. Tijdens het onderzoek in 2011 werd binnen tracédelen 1 en 2 in één boring direct onder de bouwvoor bouwpuin aangetroffen, mogelijk van (historische) bebouwing. Op oude kaarten lag deze zo ver weg dat er geen funderingsresten te verwachten waren.

Tracédelen 4-17

Tijdens eerder onderzoek in tracédeel 4 was op enkele locaties vanaf 1,5 meter diepte eveneens verbrande leem, houtskool, bouwpuin en fosfaat aangetroffen, mogelijk uit de Romeinse tijd of vroege middeleeuwen. Vijftig meter ten zuiden van dit tracédeel was een vindplaats uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd bekend welke verband hield met de historische bebouwing van Opheusden. Toch werden er binnen de verstoringsdiepte in dit deelgebied geen nieuwe archeologische vondsten gedaan. In het tracédeel 5 werden direct onder de bouwvoor wel houtskooldeeltjes en fragmenten bouwpuin aangetroffen. Ook in tracédeel 6 (historische kern Opheusden) werd in elke boring bouwpuin, houtskool, verbrande klei, fosfaat of onverbrand bot aangetroffen. Binnen tracédeel 7 werden eveneens in 6 van de 16 boringen vondsten gedaan, waaronder een scherf van een middeleeuwse kogelpot. Tracédeel 10 betrof het deel met Fort De Spees, een gemeentelijk archeologisch monument en een (gebouwd) Rijksmonument. Dit fort was onderdeel van de Betuwelinie en bestond langs de Rijndijk uit een buitendijks en binnendijks bastion. Het tracédeel zou de gracht van het fort kruizen en er werd een archeologische begeleiding voor zowel de ontgraving (1 hectare) als de zogenaamde Bevermaatregel geadviseerd. Direct oostelijk van het fort

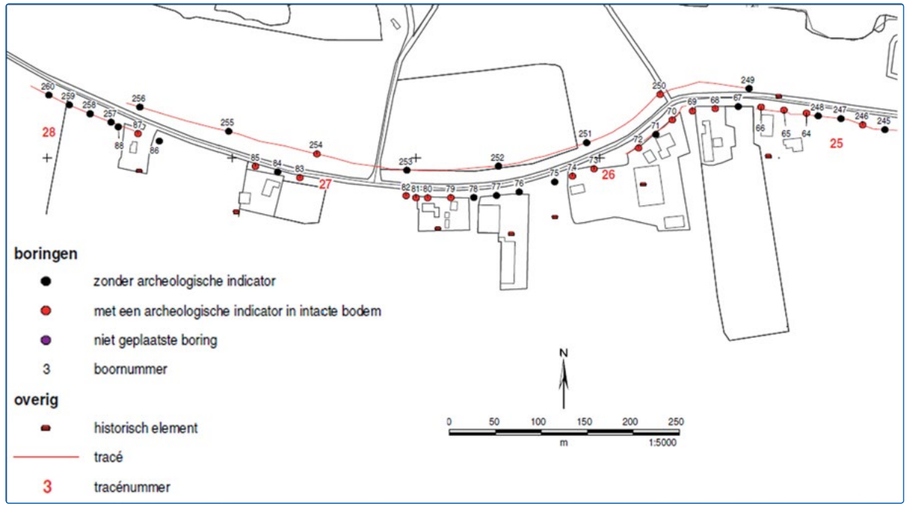


Afb. 27e. Uitsnede uit de 'Situatiekaart van de Nederrijn bij Arnhem rond 1869, schaal 1: 10.000' door L.A. Reuvens en A.A.J. Pastoor met het gebied oostelijk van Fort de Spees (bron: Gelders Archief 699-0027].

kwam in 1851 de Steenfabriek van Janssen voor alsmede een korenmolen en veerhuis (**afb.** 27e). In het tracédeel 14 zou een laatmiddeleeuws nederzettingsterrein voorkomen. Hier waren in 1997 op één meter diepte houtskool en verbrande leem aangetroffen.[410] Ter plaatse werden echter geen aanvullende vondsten gedaan en omdat de geplande ingrepen niet dieper dan 0,6 meter zouden gaan reiken werd geen vervolgonderzoek geadviseerd. In het tracédeel 16 werden in negen boringen archeologische vondsten gedaan in en direct onder de bouwvoor. De vondsten bestonden uit fragmentjes bouwpuin, houtskool en middeleeuws kogelpotaardewerk. In het tracédeel 17 stonden ooit gebouwen, waarvan in verschillende boringen binnen de verstoringsdiepte fragmenten bouwpuin werden aangetroffen.

Tracédelen 18-25

Tijdens de veldverkenning werd er binnendijks van tracédeel 18 op één meter diep een scherf Mayen aardewerk uit de Karolingische tijd opgeboord (AD 725-900) samen met duidelijke fosfaatvlekken ('mestvlekken'). Op dit niveau konden dus bewoningssporen uit de vroege middeleeuwen worden verwacht. Hoger in het bodemprofiel werd houtskool, bouwpuin en een fragment geglazuurd aardewerk aangetroffen. Voor deze vindplaats werd over een lengte van 150 meter een waarderend veldonderzoek geadviseerd. Ook in het tracédeel 21 werden in de boor bouwpuin en nieuwetijds geglazuurd aardewerk aangetroffen. Direct ten zuiden, op enige afstand van de dijk, lag ooit Erf Rustenburg. Tijdens een eerdere bouwvoorkartering waren hier enkele scherven uit de nieuwe tijd gevonden. Ter hoogte van dit huis zelf werden in het tracédeel geen vondsten gedaan. In tracédeel 22 werd direct onder de bouwvoor in drie boringen wel bouwpuin en een botfragment aangetroffen wat een aanwijzing vormde



Afb. 27f. Resultaten booronderzoek tracédelen 25-28 [uit: 113].

voor mogelijke resten van historische bebouwing. Vooral de zuidelijke omgeving van tracédeel 24 leek te bestaan uit een omvangrijk nederzettingsterrein. Tijdens bouwvoorkarteringen waren hier in het verleden op diverse plaatsen aardewerkscherven uit de periode Romeinse tijd en middeleeuwen opgeraapt. Ook ten noorden waren eerder door detectoramateurs diverse vondsten gedaan, waaronder een bronzen munt van Keizer Hadrianus, een metalen naald, een bronzen mantelspeld en zelfs een stuk zilveren boekbeslag En alhoewel in nagenoeg alle boringen archeologische vondsten werden gedaan, bleken deze allen afkomstig uit een verstoorde bovenlaag. Er werden in dit tracédeel dan ook geen intacte archeologische resten binnen de verstoringsdiepte vermoed. In tracédeel 25 werden de resten van dit nederzettingsterrein wel in een intacte bodemlaag teruggevonden (**afb.** 27f).

Tracédelen 28-32

Nabij het tracédeel 28 waren in het verleden Romeins bronzen paardentuig en een amulet gevonden en 240 meter ten westen van de ingreep lag ooit de middeleeuwse omgrachte boerderij Ottenstein. Onder de verstoorde bovenlaag werden in één boring enkele fragmentjes houtskool, verbrande leem en bouwpuin aangetroffen. Ondanks dat het ging om een intacte laag oeverklei werd hier geen archeologisch belang aan gehecht. In tracédeel 29 werd ter hoogte van het erf onder de bouwvoor houtskool en fosfaat aangetroffen. Erf Dijkhof bestond voor 1832 uit een hoofdgebouw, twee bijgebouwen en twee spiekers. Op basis van de landschappelijke ligging en de naam en omvang van het erf was het goed mogelijk dat het in oorsprong een middeleeuws erf betrof. In de bouwvoor werden alleen wat bouwpuin en enkele fragmenten aardewerk gevonden, waaronder een pijpensteel. Ter hoogte van het erf in tracédeel 32 werd in één boring onder de bouwvoor bouwpuin aangetroffen en in een andere een scherf van een volmiddeleeuwse kogelpot en mestvlekken.

Tracédelen 33-40

In het gebied ter hoogte van Rijswijk waren vele Romeinse bewoningsresten bekend. In de Rijswijkse Buitenpolder waren bij de kleiwinning meerdere Romeinse vondsten gedaan en ten westen van de Buitenpolder was met behulp van grondradaronderzoek in 2009 een vindplaats uit de Romeinse tijd of middeleeuwen aangetroffen. Ook binnendijks waren meerdere locaties met archeologische resten bekend. Het gehele dorp Rijswijk was aangemerkt als archeologisch monument en de westelijke punt van tracédeel 34 viel hier binnen. In drie boringen werden in dit tracédeel fragmenten bouwpuin aangetroffen. In één boring (tracédeel 36) werd onder de bouwvoor houtskool, fosfaat en bouwpuin aangetroffen in de oeverafzettingen van de Nederrijn. Mogelijk had hier ooit een klein huis of schuur gestaan. Ook tracédeel 37 maakte deel uit van de historische kern van Rijswijk. Tot ongeveer 2,5 meter diep werden dan ook in nagenoeg elke boring vondsten gedaan. Vondstmateriaal bestond uit verbrande klei, bouwpuin, houtskool, fosfaat en aardewerk, waaronder 17e eeuws Westerwald aardewerk. De top van dit archeologische niveau bevond zich echter direct onder een ophogingslaag van 0,7 meter dik. Het archeologische niveau viel daarmee (net) buiten de geplande verstoringsdiepte van maximaal 60 cm. Ook ter hoogte van tracédeel 40 waren meerdere vindplaatsen bekend. Zo kwam direct westelijk een archeologisch monument voor met bewoningssporen uit de Romeinse tijd of middeleeuwen. Op een kadasterkaart uit 1830 stond in de nabijheid tevens het Erf Dijkzicht weergegeven. Tijdens de veldverkenning werden in alle onderzochte bodemlagen rondom dit erf nederzettingsvondsten gedaan, zoals bouwpuin, houtskool, verbrande klei en fosfaat.

Selectieadvies

Tijdens het veldonderzoek werden in 19 van de 38 tracédelen één of meerdere vindplaatsen aangetroffen. Het ging in de meeste gevallen om resten van dijkbewoning uit de nieuwe tijd en mogelijk de volle en late middeleeuwen. Binnen tracédeel 18 was met zekerheid een nederzetting uit de Karolingische tijd aangetroffen. Voor deze locatie werd een waardestellend veldonderzoek geadviseerd. Voor vijftien andere tracédelen werd een vervolgonderzoek in de vorm van een archeologische begeleiding aanbevolen omdat hier slechts de bovengrond zou worden afgegraven. In zes gevallen werden de geplande ingrepen vrijgesteld voor verder archeologisch onderzoek, deels omdat de aangetroffen resten buiten bereik van de ingreep bleven (**tabel** 27.2).

Tracé	Archeologie?	Advies	Lengte (m)
4	ja	geen	-
5	Kern Opheusden	begeleiding	150
6	Kern Opheusden	begeleiding	150
7	Kern Opheusden	begeleiding	325
10	Fort de Spees	begeleiding	270
14	ja	geen	-
16	ja	begeleiding	150
17	ja	begeleiding	200
18	Karolingische resten	waardering	150
20	ja	begeleiding	150
22	ja	begeleiding	80
24	ja	geen	-
25	ja	begeleiding	175
28	ja	geen	-
29	Erf Ottenstein	geen	-
31	ja	begeleiding	50
32	Erf Dijkhof	begeleiding	50
33	ja	begeleiding	50
34	Kern Rijswijk	begeleiding	100
36	Kern Rijswijk	begeleiding	100
37	Kern Rijswijk	geen	-
40	Erf Dijkzicht	begeleiding	50

Tabel 27.2 Overzicht tracédelen en advies vervolgonderzoek [uit: 113].

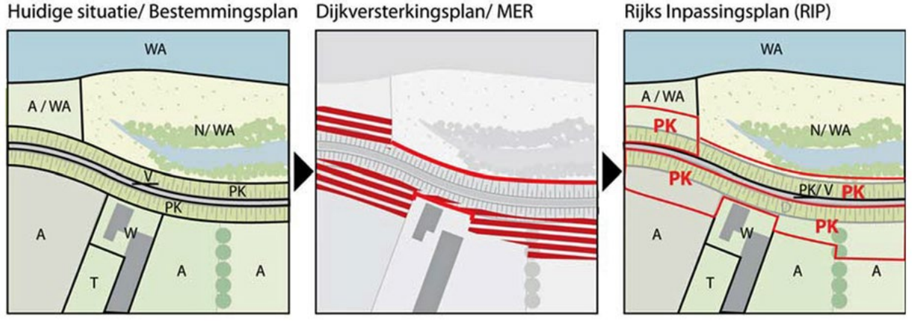
2012 Milieueffectrapportages dijkverbetering Hagestein-Opheusden

In september 2012 verscheen de MER voor het Rijksinpassingsplan[179] van de drie dijktrajecten:

1. Hagestein-Fort Everdingen - maatregel 30: dijkverbetering Lek, Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden;[180]
2. Fort Everdingen-Ravenswaaij - maatregel 29: dijkverbetering Lek, Tieler- en Culemborgerwaard;[187]
3. Rijswijk-Opheusden - maatregel 27: dijkverbetering Nederrijn (**afb.** 27g).[178]

Hagestein-Fort Everdingen (dijkring 16, Lek)

Voor dit dijktraject werd in de MER gesteld dat vooral klei-inkassing (voorlandverbetering) en het aanbrengen van constructies negatieve effecten zou hebben voor archeologische resten.[180] Binnen enkele secties van het dijktracé moesten deze gravenderwijs echter nog worden vastgesteld en indien noodzakelijk gedocumenteerd. Er werd gesteld dat er geen noodzaak was om werkzaamheden onder archeologische begeleiding uit te voeren.



Afb. 27g. Verbeelding van een fictief plan.

Links: bestemmingsplan (bestemming A: landbouw, T: tuin, W: wonen, N: natuur, V: verkeer, WA: water, PK: primaire waterkering);

midden:dijkversterkingsplan (ruimtebeslagmaatregelen);

rechts:Rijksinpassingsplan (aanpassing bestemming primaire kering) [uit: 179].

Fort Everdingen-Ravenswaaij (dijkring 43, Lek)

In dit deeltraject zou de smalle dijk een stuk breder worden gemaakt.[187] Bij de beoordeling van het effect op 'cultuurhistorie' werd gesteld dat de dijkverbreding de relatie tussen dijk, bebouwing en het achterliggend landschap zou verzwakken. Gebouwde monumenten zouden echter niet worden aangetast. Het Voorkeursalternatief (VKA) zou wel negatief uitpakken voor mogelijk aanwezige archeologische resten. Werkzaamheden binnen de geselecteerde delen van het traject moesten daarom, conform advies[114] plaatsvinden onder archeologische begeleiding.

Rijswijk-Opheusden (dijkring 43, Nederrijn)

Het aanbrengen van de nieuwe steunbermen aan de binnenzijde van de dijk zouden negatief kunnen uitpakken voor archeologische resten.[178] Ook het plaatsen van de damwanden kon een verstorend effect hebben. Net als binnen het traject Fort-Everdingen-Ravenswaaij moesten de werkzaamheden uit het VKA binnen de geselecteerde delen van het traject[113] plaatsvinden onder archeologische begeleiding (**tabel** 27.3). Wel werd door de Provincie Gelderland nog de opmerking geplaatst dat het dijklichaam zelf ook een archeologische waarde vertegenwoordigde.[178] Bij afgraving van delen van de oude dijk werd het documenteren van een representatief deel van het dijkprofiel aangeraden.

Tabel 27.3 Advies archeologisch vervolgonderzoek [uit: 178].

Dijkdeel	Sectie	Dwarsprofiel	Maatregel	Vervolgadvies
Opheusden Oost Ia	5	RB030-033	sloot verleggen (830 m2)	begeleiding
	6	RB034-036	stabiliteitsberm en damwand (290 m))	begeleiding
Opheusden West Ib	7	RB044-047	stabiliteitsberm (390 m)	begeleiding
	8	RB054-057	waterpartij (1 ha) en bevermaatregel (270 m)	begeleiding
Marsdijk II	13	RB085-087	stabiliteitsberm	begeleiding
	13	RB089,5-091	stabiliteitsberm	opsporing
	14	RB095-099	stabiliteitsberm en damwanden	begeleiding
Ingense Waard III	15	RB128-130	bevermaatregelen (480 m) en klei-inkassing (830 m2)	waardering
	16	RB140,5-142	stabiliteitsberm	begeleiding
	16	RB146-147	stabiliteitsberm	begeleiding
Maurik IV	18	RB222-223	stabiliteitsberm en damwanden (380 m)	begeleiding
	19	RB239,5-240,5	stabiliteitsberm	begeleiding
	20	RB242-243,5	stabiliteitsberm	begeleiding
	20-21	RB248-249	verleggen watergang en klei-inkassing	begeleiding
	20-21	R252-253	klei-inkassing	begeleiding
	21	RB253-254	stabiliteitsberm	begeleiding
Rijswijk V	23	RB259-260,6	verleggen dijk en sloot	begeleiding

2013 Programma van Eisen archeologisch onderzoek

In 2013 werd één integraal archeologisch Programma van Eisen opgesteld voor al het vervolgonderzoek in het kader van de dijkverbetering Hagestein-Opheusden.[416]

2015 Aanvullende bureaustudies

Damwanden naast de Beersluis van het NHW-fort Everdingen

Ten tijde van het opstellen van het PvE in 2013 bestond het plan nog niet om ten oosten van Fort Everdingen ter weerszijden van de Beersluis vier 3,5 meter diepe sleuven te graven voor het plaatsen van damwanden. De twee noordelijke sleuven zouden hoog in het dijklichaam gegraven worden terwijl de twee zuidelijke sleuven lager in het dijklichaam werden aangelegd. In het kader van deze nieuwe ingreep werd in november 2015 een aanvullende archeologische bureaustudie uitgevoerd.[401] Het ging op deze locatie in aanleg om een middeleeuwse bandijk met aan de rand middeleeuwse bewoningskernen nabij de Karolingische/volmiddeleeuwse buurtschap Goilberdingen.[216] Het terrein behoorde tevens tot het Fort Everdingen. Dit fort werd tussen 1842 en 1857 aangelegd als batterij in de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Samen met Fort Honswijk aan de overzijde van de Lek kon men voorkomen dat de vijand varend het gebied in kwam. Ook verzorgde Fort Everdingen de inundatie van de achterliggende polders tussen de Diefdijk en Culemborg. Daartoe werden tussen 1873-1875 de Beersluis en de Damsluis aangelegd die in verbinding stonden met de verdedigingsgrachten rondom het fort. Via de twee sluizen en een inundatiekanaal konden de polders onder water worden gezet.

Verwachting en aanbeveling

Omdat alle sleuven in het bestaande dijklichaam werden aangelegd, was er strikt genomen alleen een archeologische verwachting voor resten van de middeleeuwse dijk zelf, eventueel daarop aanwezige bebouwing vanaf de middeleeuwen en sporen en structuren die samenhing met Fort Everdingen. De zuidelijke sleuven reikten echter tot in de oorspronkelijke bodem onder de dijk. Daarom werd aan de bovenstaande verwachting ook een verwachting voor archeologische resten uit de fase voor de bedijking toegekend (Romeinse tijd-middeleeuwen). Vanwege de specifieke aard van de graafwerkzaamheden (werken op een steil talud) en de veiligheidsmaatregelen en beperkingen gebonden aan graven in een dijklichaam werd aanbevolen om de graafwerkzaamheden onder archeologische begeleiding uit te laten voeren. Het is echter niet duidelijk geworden of deze begeleiding heeft plaatsgevonden.

Vrijgave locaties zuidelijke Rijnbandijk

In het Programma van Eisen ten behoeve van de werkzaamheden in het kader van de dijkverbetering Hagestein-Opheusden[416] werden een groot aantal locaties aangemerkt voor een archeologische begeleiding (**tabel** 27.2).[113,178] Reden was het tot 0,5 meter diep afgraven van deze terreinen voorafgaand aan het aanbrengen van een stabiliteitsberm. Uit dijkverbeteringsplannen uit 1995, 1996 en 2001 was echter gebleken dat sommige van de geselecteerde terreinen eind jaren '90 al waren opgehoogd met tot 1,5 meter grond. Hierdoor verviel de noodzaak voor onderstaande terreinen om de ontgravingen onder archeologische begeleiding te laten plaatsvinden.[263]

Onderzoekslocatie 24

Deze locatie aan de Rijnbandijk/Roodvoet te Rijswijk werd op basis van een archeologische verwachting voor resten van een historisch erf aangemerkt voor een passieve archeologische begeleiding.[113] In het kader van de dijkverbetering zou dit terrein tot een diepte van 0,5 meter worden afgegraven. Het terrein bleek echter in het recente verleden deels met 1,5 meter grond te zijn opgehoogd waardoor een verdere archeologische begeleiding op deze locaties niet meer nodig was.

Onderzoekslocaties 32 t/m 36

Langs de Marsdijk in Lienden werden tussen de huisnummers 18 en 24 en 33 eveneens resten van historische erven verwacht. Ook hier bleek het terrein deels met bijna 1,5 meter te zijn opgehoogd, waardoor de noodzaak voor het begeleiden van de halve meter diepe ontgraving op deze plek kwam te vervallen.

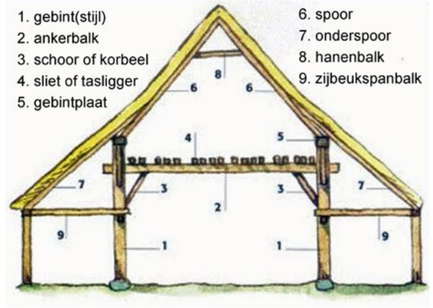
Onderzoekslocatie 38

In het Programma van Eisen werd ook locatie 38 op basis van een archeologische verwachting voor resten van historische bebouwing uit de late middeleeuwen aangemerkt voor een archeologische begeleiding (**tabel** 27.2). Deze locatie lag aan de Rijnbandijk tussen de Maneswaard en de veerweg in Opheusden. Ook deze gehele onderzoekslocatie viel binnen een zone waar recentelijk bijna 1,5 meter grond was opgebracht. In het kader van de geplande dijkverbetering zou hier maar tot 0,5 meter diep worden afgegraven.

2015 Gravend onderzoek langs de bandijken

Opgraving Lekdijk West te Beusichem (tracé Fort Everdingen–Ravenswaaij)

Van 23 tot en met 25 maart 2015 vond op de onderzoekslocatie 14 (sectie I)[114] het waarderend veldonderzoek plaats.[257/258/262] Hierbij werden aan de binnendijkse zijde van de Lekdijk West vier werkputten gegraven. Aan de buitendijkse zijde werd één werkput gegraven.



Afb. 27h. Onderdelen van een houten draagconstructie [uit: 258].

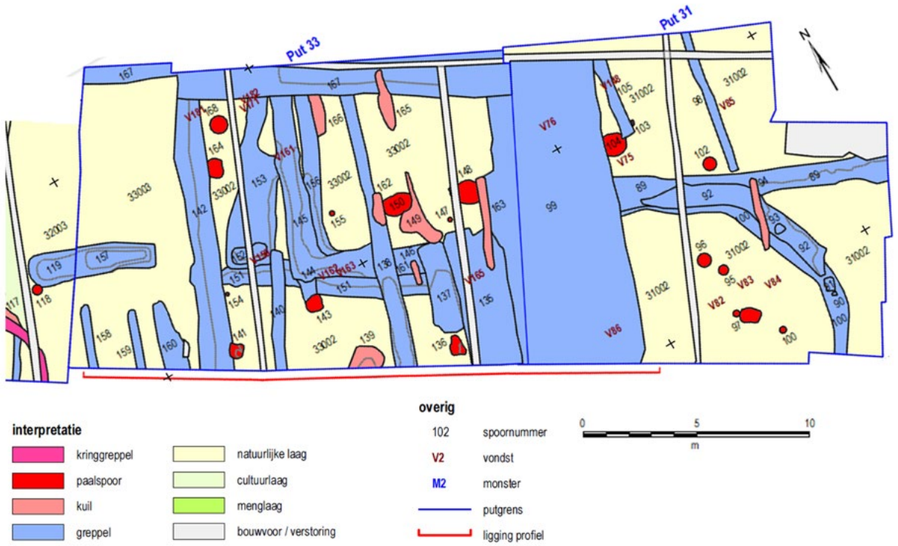
Waardering

In de werkputten werden onder een 80 centimeter dik ophoogpakket vele greppels en de ingravingskuilen van de gebinten van houtbouwhuizen teruggevonden (**afb.** 27h). Verder werd goed geconserveerd aardewerk en bot gevonden. De tussen de 9e en 13e eeuw gedateerde nederzetting was direct voorafgaand en ten tijde van de bedijkingen ontstaan en bewoond geweest en kon dus informatie verschaffen over de vroegste ontginningen langs de Lek. Op basis van de fysieke en inhoudelijke kwaliteiten van de archeologische resten werd vastgesteld dat deze behoudenswaardig waren en dat een strook van 1260 vierkante meter alleen door een opgraving behouden konden blijven. Het besluit hierover werd genomen op 25 maart 2015.

Opgraving

De opgraving vond plaats tussen 26 maart en 9 april 2015.[262] De resten van de middeleeuwse nederzetting bleken te bestaan uit meerdere greppels die als erfscheidingen werden geïnterpreteerd (**afb.** 27i). Verder werd een concentratie kuilen herkend die hoogstwaarschijnlijk aan de gebintkuilen van voorraadschuurtjes toebehoorde. Ook werden de resten van twee hooi- of graanmijten (ook wel: roedenbergen) herkend in twee ronde greppels. Deze zogenaamde 'kringgreppels' waren ooit rondom het dak van de roeder gegraven en bedoeld om het water op te vangen en af te voeren (**afb.** 27j).

Afb. 27i. Uitsnede uit de vlaktekening van de opgraving op locatie 14 [uit: 258].



In een van deze greppels werd een pot gevonden die door de bewoners als muizenval rondom de mijt was geplaatst. Naast de vele honderden scherven aardewerk (waaronder weefgewichten, spinklosjes en speelschijfjes) werden ook enkele tientallen metalen voorwerpen teruggevonden. Hieronder waren (kruis) boog-punten, messen, een bootshaak, een bel en vele spijkers. Resten van boerderijplattegronden werden in de smalle strook niet herkend.

Afb. 27j. Foto van een roedeberg of roeder [uit: 258].

Toevalsvondst volmiddeleeuwse nederzetting te Beusichem

Inspectie

Op 14 september 2015 werd er ter hoogte van Lekdijk West 3 te Beusichem (tussen de locaties 15 en 16) een archeologische inspectie uitgevoerd nadat er melding was gemaakt van aardewerkfragmenten en botresten in het profiel van een ter plaatse afgegraven terrein.[259] In dit binnendijkse gebied werd klei gewonnen om deze elders weer te gebruiken voor de dijkverbetering. Bij de start van de inspectie was een gebied van ruim 4000 vierkante meter al tot 1 à 2 meter diep afgegraven. In de putrand was in het bodemprofiel over de gehele lengte een 80 centimeter dikke ophogingslaag zichtbaar geworden met daarin scherven aardewerk, botresten, houtskoolfragmentjes en rood bouwpuin. Onder deze ophogingslaag kwamen in het bodemprofiel scherven Pingsdorf-aardewerk uit de 12e eeuw voor, evenals scherven proto-steengoed (late middeleeuwen) en vroeg-nieuwetijds aardwerk. Op de bodem van de afgraving waren funderingsmuren zichtbaar geworden, opgetrokken uit laatmiddeleeuwse baksteen. Verder waren er afvalkuilen en andere sporen van ingravingen zichtbaar. Op basis van deze waarnemingen werd in overleg met de coördinator archeologie van de gemeente Buren besloten dat het hier om een behoudenswaardige vindplaats ging die alleen door middel van opgraving gedocumenteerd en bewaard kon blijven.

Opgraving

Een deel van de nederzetting werd eind september en oktober 2015 opgegraven.[260] De hoeveelheid aangetroffen (diepere) sporen en het aantal vondsten waren een duidelijke aanwijzing dat ter plaatse de resten van een boerderij moesten hebben bestaan. De ondiepere sporen waren echter al verloren gegaan zodat een reconstructie niet goed meer mogelijk was. Op basis van de aardwerkscherven kon deze nederzetting in de 12e tot 14e eeuw worden gedateerd. Onder de middeleeuwse metaalvondsten waren een riemonderdeel, bloemvormig gordelbeslag, een beslagknopje, een 12e of 13e eeuws hoefijzer, resten van ijzeren mesjes en scheepssintels. Aan de oostzijde van het opgravingsterrein werden funderingsresten aangetroffen en een bakstenen waterput. De fundering bleek opgebouwd uit grote handgevormde stenen die op basis van het formaat uit de late middeleeuwen/begin nieuwe tijd dateerden. Een groot deel van de fundering was echter al verwijderd. Waarschijnlijk betrof het de resten van de voorganger van een in 1840-1850 op een rivierkaart aangegeven gebouw. Opvallend waren binnen dit terreindeel de vondsten uit oudere perioden, waaronder vroegmiddeleeuws Badorf aardewerk, vroege kogelpotaardewerk en zogenaamd 'handgevormd' aardwerk uit de late ijzertijd of vroeg-Romeinse tijd. De vroegmiddeleeuwse vondsten bleken afkomstig uit dieper gelegen niveaus, dat wil zeggen afzettingen van een oudere rivier. Waarschijnlijk waren deze vondsten afkomstig van een nabijgelegen vroegmiddeleeuws (en laat prehistorisch?) gehucht en verspoeld geraakt.

Archeologische begeleiding

Omdat de middeleeuwse archeologische resten zich verder naar het westen bleken uit te strekken vond een deel van de verdere ontgraving op 12 en 13 oktober 2015 onder archeologische begeleiding plaats.[265] Tijdens deze begeleiding werd allereerst een deel ter grootte van ruim 910 vierkante meter archeologisch onderzocht. Direct langs de voet van de dijk bleek de bodem tot diep in het archeologisch niveau verstoord. In de niet-verstoorde delen werden wederom tientallen (paal)kuilen en greppels van de volmiddeleeuwse nederzetting aangetroffen. Hieruit konden echter geen gebouwplattegronden worden herleid. In de greppels werd 13e eeuws proto-steengoed en scherven Pingsdorf-aardewerk (9e tot 13e eeuw) aangetroffen. Uit een kuil kwam samen met een laatmiddeleeuwse scherf ook een fragment gedraaid aardewerk met een rode deklaag tevoorschijn. Dit aardwerk was met enige zekerheid in de 8e of 9e eeuw geproduceerd. Verder werd een klein aantal scherfjes aardwerk uit de late ijzertijd of vroeg-Romeinse tijd gevonden. Op basis van deze waarnemingen werd besloten om dit

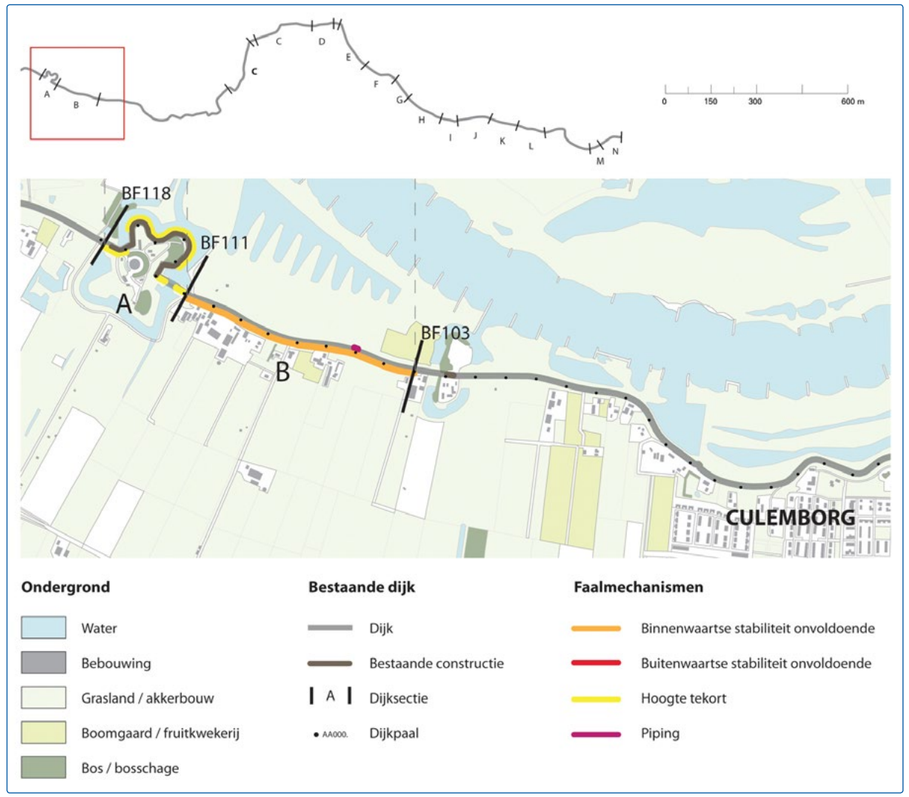
Afb. 27k. De 'allesporenkaart' van locatie 20 [uit: 271].

deel van het terrein niet dieper te verstoren en het overig deel alleen tot boven het archeologisch niveau te ontgraven. De noodzaak van een verdere archeologische begeleiding kwam hiermee te vervallen en de archeologisch resten zijn ter plaatse in de bodem bewaard gebleven.

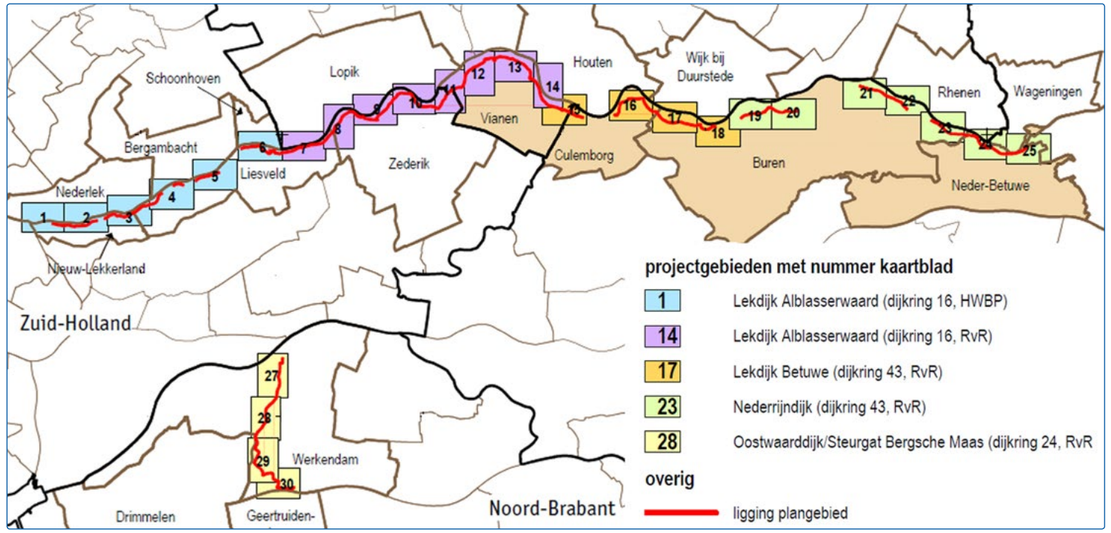
Afb. 27l. Waterput opgemetseld uit 15e of 16e eeuwse bakstenen en diverse greppels en kuilen (locatie 20 te Rijswijk) [uit: 264].

Opgraving middeleeuwse nederzetting locatie 20 te Rijswijk

Tussen 9 en 15 juli 2015 werd op de locatie 20 te Rijswijk (**tabel** 27tab3) een middeleeuws en nieuwetijds nederzettingsterrein opgegraven.[271,264] Dit terrein was eveneens bij toeval tijdens de uitvoering aan het licht gekomen en door lokale amateurarcheologen herkend en gemeld. In verband met deze melding vond op 8 juli een inspectie plaats waaruit bleek dat het om een buitendijks gelegen nederzetting ging uit de middeleeuwen en nieuwe tijd. Al op basis van de veldinspectie kon deze vindplaats als 'behoudenswaardig' worden gekwalificeerd. Na overleg met de coördinator archeologie van de gemeente Rijswijk spitste het onderzoek zich vooral toe op de middeleeuwse sporen.[417] Resten uit de nieuwe tijd bleken geen prioriteit. Tussen de sporen werden twee halfronde kringgreppels herkend van een graan- of hooimijt.[271,264] Een van de amateurarcheologen wist te melden dat in de omgeving van de meest oostelijke roedenberg een complete pot ingegraven was die ooit als muizenval diende. De overige greppels bleken hoofdzakelijk rechte sporen (haaks op de huidige dijk) die in een aantal gevallen verbonden werden door kruisende andere greppels. Samen vormden ze een systeem van ontwateringsgreppels (**afb.** 27k). De westzijde van het terrein bleek al grotendeels vergraven. In de wanden van de kuilen die door de aannemer waren gegraven om de zanddiepte vast te kunnen stellen waren echter nog steeds een grote hoeveelheid sporen zichtbaar. De middeleeuwse bewoning leek zich dus verder naar het westen te hebben uitgestrekt in de richting van het (huidige) dorp Beusichem. Er werden geen gebintsporen herkend maar uit de aanwezige roedebergen – die doorgaans op het erf van de boerderij lagen - kon worden aangenomen dat deze er wel zijn geweest maar tijdens de ontgraving verloren zijn gegaan. Het dateerbare aardewerk bestond hoofdzakelijk uit (vol)middeleeuws gebruiksaardewerk uit de 12e tot 14e eeuw zoals kogelpot, Pingsdorf, Paffrath en proto-steengoed. Andere middeleeuwse vondsten bestonden onder andere alledaagse gebruiksvoorwerpen zoals enkele gespen, twee vergulde hangers (vermoedelijk van paardentuig), messen, scheepssintels en schroot. Aan de oostzijde werden de resten van een 18e of 19e eeuwse huisplaats teruggevonden in de vorm van een bakstenen waterput en diverse greppels en kuilen. De waterput bleek te zijn opgemetseld uit 15e of 16e eeuwse bakstenen (**afb.** 27l). Uit de greppels en kuilen kwam echter jonger aardewerk zoals nieuwetijds faience en het zogenaamde 'industrieel wit'.



Afb. 27m. Kaart met een inschatting van mogelijke faalmechanismen van de dijksecties [uit: 179].



Afb. 27n. Dijksecties binnen de RvdR- en HWBP-projecten in het beheersgebied van Waterschap Rivierenland [uit: 216].

van de vindplaats bleken echter verstoord. Slechts over een oppervlakte van 20 vierkante meter (van de 1176 vierkante meter) werden restanten aangetroffen. Op basis van zowel de lage fysieke als inhoudelijke kwaliteit van deze resten werden ze als 'niet-behoudenswaardig' aangemerkt. In twee sleuven werd het dijklichaam van de inmiddels verlegde Lekdijk aangetroffen, gedocumenteerd en bemonsterd. Verder onderzoek naar de dijk zou geen aanvullende informatie opleveren. Daarom werd ook hiervoor geen vervolg onderzoek aanbevolen. Op basis hiervan werd het besluit genomen de onderzoekslocatie 2 vrij te geven voor ontwikkeling.[256]

Proefsleuvenonderzoek en archeologische begeleiding locatie 2, Vianen

Tijdens het waardestellende onderzoek op de locatie 2, buitendijks aan de Lekdijk ter hoogte van dijkpalen VY079 tot VY081, werden de funderingsresten aangetroffen van een huis die stond afgebeeld op een vroeg 19e eeuwse kadasterkaart.[266,261] Grote delen

V RUIMTE VOOR DE IJSSEL

De IJssel neemt een bijzonder positie in ten opzichte van de Waal/Merwede en Nederrijn/Lek.[222] Van alle grote rivieren in Nederland is het met zijn meanderende loop en vele niet-vergraven uiterwaarden namelijk de meest natuurlijke rivier (afb. 32-39a). De IJssel stroomt te midden van een brede en veel oudere dalvlakte en doorsnijdt daarbij relatief kleinschalige zandlandschappen. Voorbij Deventer verbreedt de dalvlakte zich en stroomt de rivier door een middeleeuws ontginningslandschap met weteringen en eeuwenoude buurtschappen. Bij Zwolle wordt de IJssel een laaglandrivier, stromend door de uitgestrekte veenweidegebieden van 's-Heerenbroek, Mastenbroek en het Kamperveen. Voorbij Kampen/ IJsselmuiden heeft de IJssel in de loop van de 12e tot 16e eeuw een unieke rivierdelta gevormd (afb. 32-39b). Bijzonder aan het IJssellandschap zijn de vele landgoederen, de Hanzesteden met hun markante historische rivierfronten en het oude door rivierklei afgedekte prehistorische cultuurlandschap.

<< naar INHOUD

Afb. 32-39a. Geografische indeling van het IJsseldal [uit: 222].

Ruimte voor de IJssel

Langs de IJssel liggen brede uiterwaarden. Toch is het middel van uiterwaardverlaging in de PKB Ruimte voor de Rivier maar op drie locaties ingezet, namelijk rondom Deventer en Zwolle.[53] Uitgangspunt van de PKB was namelijk om de bijzondere geomorfologische, natuur- en cultuurhistorische waarden langs de IJssel zo min mogelijk aan te tasten. Op drie andere plaatsen is daarom de vereiste ruimte verkregen door dijken landwaarts te verleggen, bij Cortenoever, Voorst en Westenholte.[53] In Veessen-Wapenveld kreeg de rivier meer ruimte door het binnendijks graven van een extra rivierloop. In de benedenloop van de IJssel is het verdiepen van het zomerbed als oplossing gekozen. Een bypass ten zuiden van Kampen, tenslotte, moest er voor zorgen dat het rivierhoogwater sneller weg kan stromen naar het Drontermeer. Het bijzondere karakter van de IJssel als rivierenlandschap met markante cultuurhistorische en natuurlijke waarden werd daarmee al vroeg erkend.

LANDSCHAPSGESCHIEDENIS

Bekkenlandschap

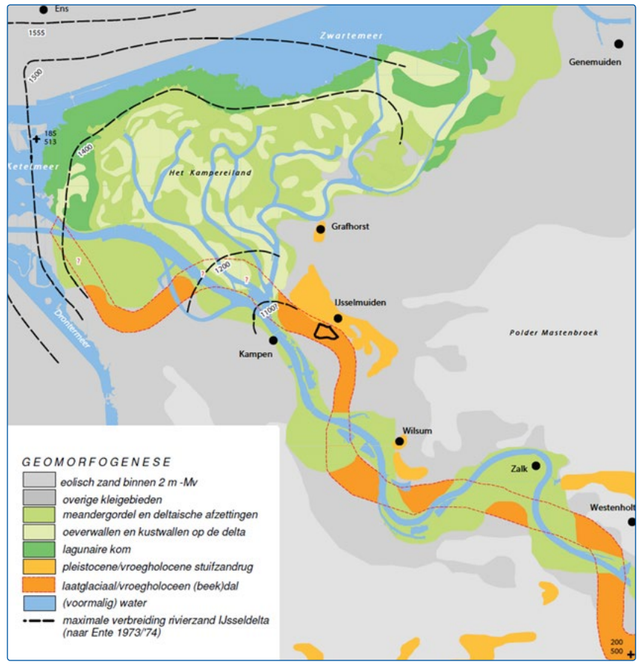
De basis voor het brede IJsseldal is gelegd tijdens de voorlaatste ijstijd, tussen 240.000 en 125.000 jaar geleden. Een van de gletsjers groef zich hier vele tientallen meters diep in en drukte de eerder door de rivieren afgezette zand, klei en grindlagen opzij en voor zich uit. Zo ontstond een dalvormig bekken van zo'n 25 kilometer breed en 50 tot 100 meter diep. Het bekken vulde zich in de vele tienduizenden jaren die volgden op met zeekleien en rivierzanden van de toen in noordwestelijke richting afwaterende Rijn.[4] Na verloop van tijd kreeg de Rijn kans om zijn loop in westelijke richting te verleggen en de loop door het IJsseldal kreeg steeds minder water te verwerken. Uiteindelijk verliet de Rijn in de laatste ijstijd het IJsseldal en de brede dalvlakte voerde daarna vooral Veluwse kwelwater af en het water van beken en kleine riviertjes uit de Achterhoek en Salland. Het klimaat werd uiteindelijk zo koud en zo droog dat op ongekend grote schaal zandverstuivingen ontstonden. Deze zandverstuivingen vormden een dikke deken van fijn stuifzand over het landschap en bliezen grote en kleine duinen op.

Gelderse IJssel

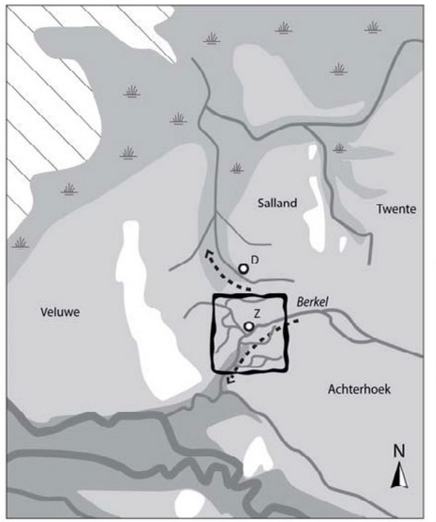
De duinen die in het brede IJsseldal waren opgestoven, vormden duizenden jaren lang een belangrijk obstakel voor de afvoer van water. Ter hoogte van de lijn Voorst-Gorssel lag in het dal bijvoorbeeld een onneembare muur van opgestoven zand (**afb.** 32-39c). Deze belemmerden ook na de laatste ijstijd duizenden jaren lang de vrije doorstroming van Betuws rivierwater. Een belangrijk riviertje als de Berkel waterde in die tijd dan ook in zuidelijke richting af op de Rijn. De Dortherbeek, ter hoogte van Deventer, stroomde in noordelijke richting, naar het huidige Kampen. Door het opslibben van de Betuwe kon het Rijnhoogwater in de loop van de bronstijd en ijzertijd steeds verder vanuit het zuiden binnendringen. Na de Romeinse tijd leidde een nog sterkere stuwing met Rijnwater tot een definitieve doorbraak van de natuurlijke zanddam, waarna het Rijnwater blijvend naar het noorden kon gaan stromen (**afb.** 32-39d).[4] De IJssel was hierdoor als jongste Rijntak 'geboren'. Op grond van historische bronnen is het ontstaan van de IJssel tot op een paar eeuw nauwkeurig te dateren, kort na het einde van de Romeinse tijd (begin 4e eeuw) en kort voor de stichting van de eerste kerken in de oudste IJsselsteden Zutphen en Deventer (omstreeks 800) (**afb.** 32-39e). De teruggevonden boomstammen van een plotseling verdronken eikenbos in Zwolle-Stadshagen dateren de eerste overstromingen van de Rijn door het IJsseldal mogelijk nog preciezer, namelijk in de tweede helft van de 6e eeuw.[4] De vroegmiddeleeuwse IJssel verwerkte een kleiner deel van de Rijnafvoer dan de latere vol- en laatmiddeleeuwse IJssel. In de eerste twee eeuwen na zijn ontstaan ontwikkelde de jonge IJssel zich van een klein maar breed uitwaaierend riviertje tot een rivier met enkele meanderende hoofdgeulen. De belangrijkste ontwikkeling van de IJssel trad echter na het begin van de 11e eeuw op. Het grootste deel van de IJsselafzettingen dateert namelijk uit de volle en late middeleeuwen. Dit lijkt een direct gevolg van ontginningen en andere menselijk ingrijpen. De rivier werd daardoor breder en ontwikkelde in het zuidelijke IJsseldal grote rivierbochten. Delen van de middeleeuwse kernen van Zutphen en Doesburg raakten daardoor bedreigd en de St. Salvatorkerk van Wichmond werd volledig opgeruimd. Dit verklaart waarom aanvankelijk veilig geachte vestigingsplaatsen actief tegen de IJssel verdedigd moesten worden. Zo werd de IJssel in 1356, toen de muren van Zutphen onder dreigden te spoelen, door menselijk graafwerk ten zuiden van de stad een stuk in westelijke richting geleid.

Bloeifase

Als gevolg van de vele volmiddeleeuwse ontginningen in het achterland kreeg de IJssel gaandeweg de 10e en 11e eeuw steeds meer erosiemateriaal te verwerken. De sterke toename van zandtransport door de rivier had tot gevolg dat in het mondingsgebied van de rivier (bij Kampen) vanaf de 12e eeuw versneld een delta met rivierarmen en kreken ontstond: het Kampereiland.[122] Hoogwater op de rivier en getijwerking en stormvloed op de Zuiderzee wisselden elkaar in de eeuwen daarna af, wat leidde tot uitwaaierende en tussenliggende eilanden. In de loop van de volle middeleeuwen nam ook de bevolking sterk toe en werden grote delen van het stroomgebied van de



Afb. 32-39b. Terreinvormen en hun ontstaanswijze van de Beneden-IJssel en de IJsseldelta [uit: 122].



Afb. 32-39c. Afwatering van beken en rivieren in het IJsseldal vóór het ontstaan van de Gelderse IJssel (vóór circa AD 600). Ter oriëntatie is de ligging van de (latere) steden Deventer (D) en Zutphen (Z) weergegeven [overgenomen uit: 419].

Afb. 32-39e. De ringwalburg van Zutphen in het IJssellandschap van de 9e of begin 10e eeuw. Als een reactie op de plundertochten van de Vikingen in de 9e eeuw werden langs de kusten van Noordwest-Europa versterkingen aangelegd in de vorm van vluchtburgen. Veel van deze versterkingen werden gebouwd volgens het zelfde principe: een ronde wal met daaromheen een gracht [overgenomen uit: 419].

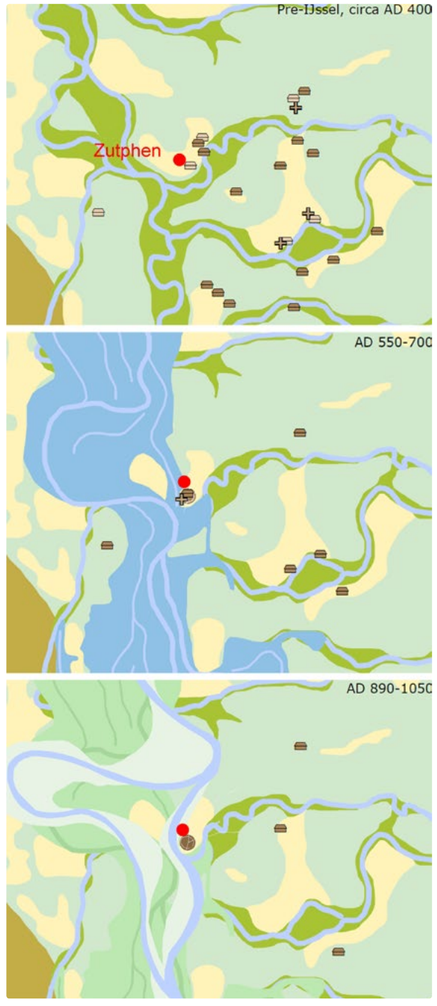
Rijn ontgonnen. De afwatering van de moerassen verbeterde en bossen, die het water van nature vasthielden, werden gerooid. Door deze versnelde afvoer van water nam ook de piekafvoer op de IJssel toe. Vanaf de 12e eeuw begon men daarom delen van de IJssel te bedijken, om de opkomende steden en ontgonnen gebieden te beschermen tegen het wassende water. Kenmerkend voor de IJssel van na de bedijking rond de 13e en 14 eeuw is het voorkomen van zandbanken en eilanden. Er kwamen vele ondiepten voor die de scheepvaart bemoeilijkten (**afb.** 32-39f). Om de vaargeul op diepte te houden, werden op veel plekken kribben aangelegd. In een brief van de Bisschop van Utrecht uit het jaar 1437 staat bijvoorbeeld te lezen dat men de ‘vele schare (geulen) bij der IJselen van noede (uit nood) mit hoeffden (met kribben) beschudden (beschermen) moet.[916]

2007 Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit

In 2006 organiseerden landschapsarchitecten voor de vier verschillende IJsseltrajecten workshops en ontwerpateliers en ze inventariseerden en beschreven de ruimtelijke kwaliteiten (natuurlandschap, cultuurlandschap, erfgoed en het stedelijk netwerk). Per traject werden de betrokken partijen uitgenodigd om deel te nemen. Het doel van de workshops en ontwerpateliers was het behouden en versterken van de bijzondere ruimtelijke kwaliteiten van dit rivierdal. De uitkomsten van de workshops en de handreikingen voor ontwerp (‘ontwerpprincipes’, **afb.** 32-39g) werden gepubliceerd in de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit uit februari 2007.[222] In 2007 verscheen als reactie op de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit het archeologische rapport ‘Een evaluatie van een ontwerpgerichte inventarisatiemethode van cultuurhistorische elementen in het Midden IJsselgebied’ (**afb.** 32-39h).[418]

Cultuurlandschap

Het IJsseldal heeft altijd een bijzondere aantrekkingskracht op mensen gehad: als leef- en jaaggebied, maar ook als verbinding naar verder gelegen streken.[222] Water speelde in allerlei aspecten van het dagelijkse leven een bepalende rol. Talloze generaties leven met en strijden tegen tegen de rivier heeft dus een schatkamer aan bewoningsresten in het landschap nagelaten. Een deel van deze resten is door de IJssel afspoeld of aangetast en in sommige gevallen zelfs volledig opgeruimd. Sommigen zijn echter vrijwel ongeschonden bewaard gebleven.[2] Hier zijn de oude



Afb. 32-39d. Ontwikkelingsstadia van het IJsseldal rondom Zutphen tussen AD 400 en 1050 [uit: 419].

Afb. 32-39f. 17e eeuwse manuscriptkaart van de IJssel bij Brummen (circa 1628-1698). Op basis van historische bronnen is bekend dat de IJssel vanaf de 14e eeuw begint te verlanden. De rivier verandert in een zogenaamde eilandenrivier. Plaatselijk komen ondiepten voor die de scheepvaart bemoeilijken [bron: Gelders Archief 907-0007].

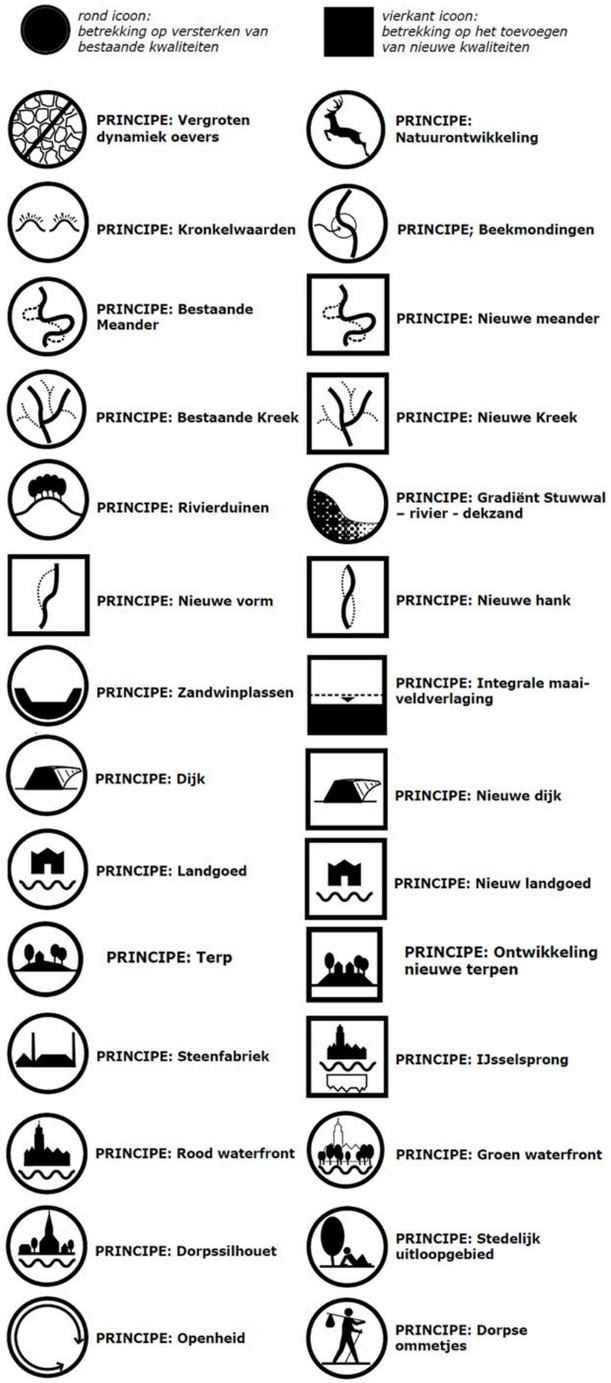
bewoningssporen vooral afgedekt geraakt door jongere rivierkleien. Door de bedijking is ook een aantal rivierduinen in de uiterwaarden komen te liggen en deels door klei afgedekt, zoals bij Zutphen, in Deventer-Rande en tussen Wijhe en Olst (Fortmond). Ter hoogte van de binnenstad van Zutphen vond al vanaf de middensteentijd bewoning op zo’n duin plaats. Deze lag op een samenvloeiingspunt van verschillende riviertjes en vormde vele eeuwen een belangrijk leefgebied.[419] Ook uit de IJsseltijd resteren vele sporen van het leven met en strijden tegen de rivier, zoals de deels bewaard gebleven havenfronten van de Hanzesteden, havenwerken en resten van industriële activiteiten maar ook vele sporen van landsverdediging.

Industrie langs de rivier

De grote economische bloei in de 15e eeuw bracht welvaart naar de steden langs de IJssel. Hierdoor nam de vraag naar bouwmaterialen voor de steeds vaker uit steen opgetrokken huizen en verdedigingswerken toe. Het materiaal voor deze nieuwbouw was dicht bij huis in de uiterwaarden te vinden. Langs de IJssel werden kleine veldovens en grotere steenbakkerijen opgericht, die de klei voor het stenenbakken uit de directe omgeving wonnen. Op de oevers van de IJssel stonden in de late middeleeuwen uiteindelijk tientallen van dergelijke steenfabrieken. De IJsselbaksteen (niet te verwarren met de gele ijsselsteentjes) werd in de Hanzetijd ook een exportproduct. Veel later, met name in de tweede helft van de 20e eeuw, nam het belang van zandwinning toe. Zo begon in

De Hanze

Vanaf de 12e eeuw nam de ‘Ommelandsvaart’ naar de landen rondom de Oostzee een belangrijke vlucht. De jonge IJsselsteden begonnen als nederzettingen op rivierduinen, groeiden uit tot handelsplaatsen (**afb.** 32-39e) en sloten zich vanaf de 14e en 15e eeuw aan bij het Hanzeverbond. Het voornaamste doel van het Hanzeverbond was de bescherming van aangesloten handelslieden tegen dolende ridders en struikrovers, roofovervallen en uitbuiting (vaak via afkoping) en het uitbreiden van de handel. De handelsstroom bestond uit artikelen als zout, vis, granen, hout, bier, wijn, laken, bijenwas en pelzen. Rivieren en zeeën waren een belangrijke schakel in het vervoer van deze goederen, mede dankzij de ontwikkeling van de kogge, tot de 15e eeuw het belangrijkste handelsschip (**afb.** 32-39i). In de hoogtijdagen van de Hanze telde het verbond 150 leden, met name in Nederland en Duitsland. De 15e eeuw was voor de steden langs de IJssel een soort vroege ‘Gouden Eeuw’. De 14e- en 15e-eeuwse bedrijvigheid en economische voorspoed uitte zich in nieuwe bouwwerken, zoals handelskaden, opslagloodsen, scheepswerven, koopmanshuizen en handelskantoren. De van oorsprong kleine nederzettingen groeiden uit tot machtige steden met imponerende stadsmuren en poorten. Pas aan het eind van de 15e eeuw sloeg de voorspoed om in achteruitgang. Dit had allerlei oorzaken, waaronder de verzanding van de IJssel en de toenemende concurrentie vanuit Engeland en Holland. In 1540 werd een stad als Doesburg omschreven als een ‘arme en weinig weerbare stad’, die langzamerhand verviel van een handelsstad tot een marktplaatsje waar een groot deel van de inwoners van landbouw en veeteelt leefde.



Afb. 32-39g. Ontwerpprincipes uit de handreiking ruimtelijke kwaliteit voor de IJssel [222].

de zeventiger jaren de ontgraving van de dalvlakte tussen Rheden en Giesbeek (Rhederlaag) waarbij het gebied transformeerde tot recreatieplas. Momenteel vindt dergelijke grootschalige delfstofwinning in het IJsseldal alleen nog plaats in het kader van 'natuur-ontwikkeling'.

Resten van waterstaat

Weteringen en sprengen

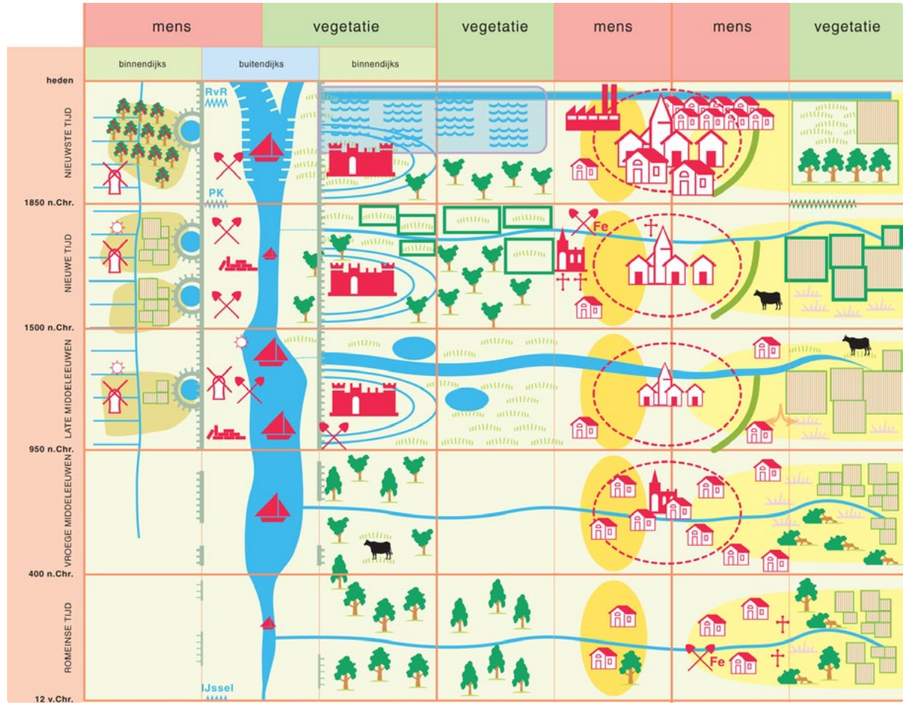
Het landschap langs de IJssel is letterlijk doordrenkt met historische waterstructuren. Opvallend zijn de vele weteringen en sprengenbeken. Sprengenbeken zijn gegraven waterlopen op de flanken van de Veluwe die veelal haaks op de rivier uitkwamen en bestonden bij de gratie van verschillende vormen van industrie. Door het water hoger op te leiden, konden molens aangedreven worden. Het schone sprengwater kon ook goed gebuikt worden voor wasserijen en papier-fabricage. Weteringen lagen juist parallel aan de rivier en dienden voor de afvoer van overtollig water. Dit was nodig om landbouw in de vlakke en natte delen van de dalvlakte mogelijk te maken, zoals in Nijbroek, Langbroek (de Groote Wetering, de Euvelgunne en de Grift), Vorchterbroek en Wapenveldse Broek.

Overlaten

Grote piekafvoeren leidden tot in het recente verleden tot ernstige wateroverlast en overstromingen in het IJsseldal. Om de risico's van overstromingen beheersbaar te maken werden daarom in de 17e, 18e en 19e eeuw zogenoemde overlaten gemaakt. Door specifieke terreinen gecontroleerd onder te laten lopen, hoopte men dat andere meer kwetsbare gebieden gespaard konden blijven (**afb.** 32-39j). Langs de IJssel functioneerde begin 19e eeuw een heel systeem van overlaten, waaronder de Bingerdense en de Ellecomse Overlaat bij Doesburg. De bekendste is echter de Baakse Overlaat nabij Brummen, die in werking kwam bij een peil van 7,40 meter boven NAP en functioneerde tot in 1957. Het hoogwater stroomde tot noordelijk van Zutphen, waar het weer in de rivier werd geleid. Tijdens perioden van hoog water kwam een dorp als Steenderen helemaal geïsoleerd te liggen.

Bruggen en ponten

De IJssel vormde van oudsher ook een barrière. Dit leidde ertoe dat steden zich veelal enkelzijdig (op Kampen na) langs de rechteroever van de IJssel ontwikkelden.[419] Aanvankelijk was de oversteek over de rivier alleen mogelijk per boot. Later werden bruggen aangelegd. Deze bruggen waren belangrijke ontsluitingspunten. Dorpen hadden geen bruggen en



Afb. 32-39h. Tijd-ruimte diagram voor de Midden-IJssel [uit de Rapportage Archeologische Monumentenzorg 145].

hier waren de eeuwenlang functionerende voetveren en ponten over de IJssel van vitaal belang.

De IJsseldijk

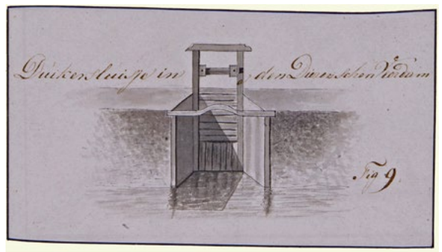
De eerste historische vermelding van een Sallandse IJsseldijk stamt uit 1169.[109] Vermoedelijk ging het daarbij nog niet om een doorgaande bandijk, maar om een dijk met een lokale functie. Deze dijk liep van de Hunnepe tot de rivierduinen tussen Uiterwijk en Grafhorst. In het 'dijkrecht' van Salland uit 1308 werd voor het eerst over het dijkonderhoud gesproken en werden een groot aantal regels opgesteld om Salland voor overstromingen te vrijwaren. Hierin was sprake van 'onverdrachtlike' (onduldbare) schade, veroorzaakt door het overstromingswater dat dikwijls van 'overland' kwam, dat wil zeggen van bovenstrooms. Oorzaak van de schade waren 'crancke' (slecht onderhouden of kapotte) dijken. Een andere oorzaak was het uitschuren van de rechteroever van de IJssel. Het dijkrecht van 1308 fungeerde als wet en werd door een bevoegde instantie gehandhaafd. Deze instantie was de 'dijkstoel' die bestond uit een door de bisschop van Utrecht benoemde dijkgraaf (veelal adel) en vijf heemraden (magistraten). Het beheer over de IJssel en de uiterwaarden zelf behoorde niet tot hun bevoegdheden maar lag bij het Rijk. Tot in de 19e eeuw ontbrak het langs de IJssel zowel aan degelijk dijkbeheer als 'knowhow'. Dijken braken dan ook bij herhaling door. Op 3 februari 1825 vond een van de zwaarste overstromingsrampen uit de geschiedenis plaats. In de dijken langs de Zuiderzee, het Zwarte Water, de IJssel en Vecht werden maar liefst 65 gaten geslagen. De impact van deze watersnoodramp was vergelijkbaar met die van 1953 in Zeeland. Pas aan het eind van de jaren zestig van de vorige eeuw verbeterde de toestand van de IJssel. Rijkswaterstaat en de waterschappen begonnen toen met het stelselmatiger versterken van de dijken en het aanpassen van de vaarwegen aan de moderne tijd, de zogenoemde riviernormalisaties.[947] Zandbanken werden weggegraven, de bedding verbreed en bochten afgesneden. Het buitentalud van de dijk werd breder en flauwer gemaakt en waar nodig voorzien van stenen glooiingen.

IJsselfrontier en -linie

Na het sluiten van de Unie van Utrecht in 1579 werd de militaire strategie van de zeven opstandige provincies centraler geregeld. Door ontginning van moerassige laagten en verbetering van de afwatering was het natte land geleidelijk aan `begaanbaar' geworden. De 'natuurlijke doorgangen' naar Holland moesten daarom beter afgegrendeld worden en men zocht zijn toevlucht in aaneengesloten verdedigingslinies.

Afb. 32-39i. Afbeelding van een koggeschip, waarop breeuwsintels te zien zijn en ketels met pek of teer op open vuren [overgenomen uit: 427].

Hierin waren de steden als vestingstad de vaste steunpunten (**afb.** 32-39k). Ze waren van (toen) modernere verdedigingswerken als aarden basti-



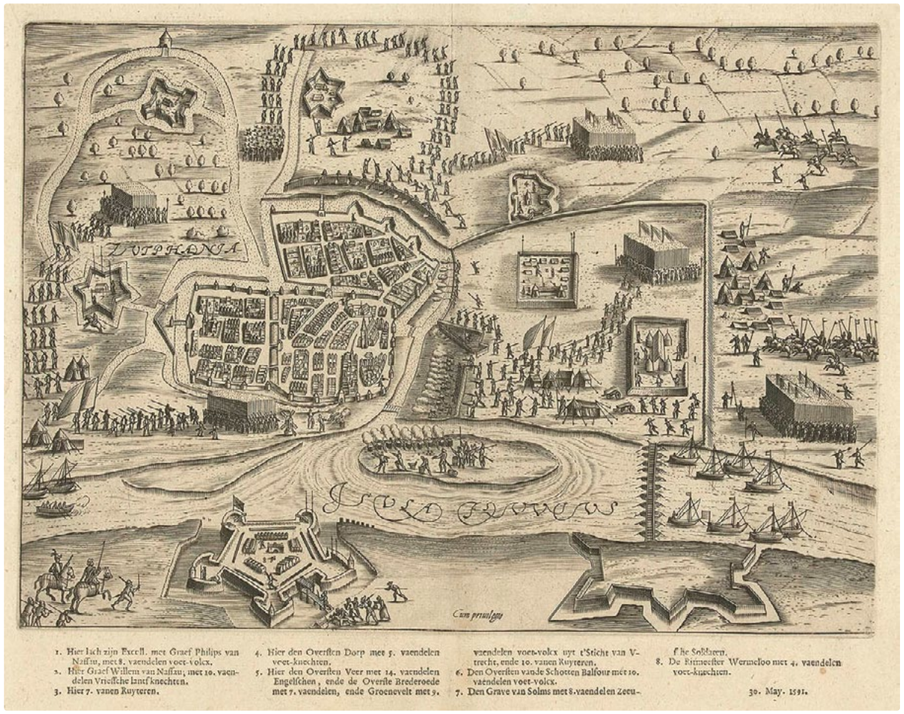
Afb. 32-39j. Tekening uit 1801 van een duikersluis 'In den Dierenschen Veerdam'.

ons en hoornwerken voorzien. Maurits van Oranje en Willem Lodewijk, bevelhebbers van het Staatse leger, volgden de (van oorsprong Romeinse) strategie

Afb. 32-39l. 17e eeuws retranchement

van verdedigingslinies langs de grote rivieren om de Republiek af te grendelen. Tussen 1605 en 1606 en na de Spaanse Inval van 1629 werd een van die linies, het zogenaamde IJsselfrontier, versterkt door op de linkeroever 26 verdedigbare observatietorens (redoutes) te bouwen. De IJssel bevatte 's zomers vaak zo weinig water dat hij op sommige plaatsen droogviel. De hinderniswerking van de rivier was daardoor veel te beperkt.

In de 'rampjaren' 1672-1674 ontketende Lodewijk XIV een oorlog tegen de Republiek. Onder leiding van Johan Maurits van Nassau werden wederom langs de IJssel tot aan Kampen nieuwe veld- of legerschansen aangelegd met 38 redoutes (**afb.** 32-39l). Toen in 1698 opnieuw oorlog dreigde, bracht Menno van Coehoorn het advies uit een nieuw stelsel van verdedigingswerken aan te leggen met verdedigingswallen op grotere afstand van de vestingsteden. Deze werden vanaf 1701 aangelegd en gedurende de tweehonderd jaren die volgden regelmatig uitgebreid en vernieuwd. Delen hiervan zijn soms nog in of rondom de oude vestingsteden aanwezig, zoals bij Doesburg. Het voorstel van Menno van Coehoorn voorzag ook in de aanleg van dammen in de Nederrijn en IJssel om snel een immense waterbarrière te kunnen creëren. Deze watervlakte kon in tijden van nood een aanval vanuit het oosten tot staan brengen. Dit plan is toen weliswaar niet uitgevoerd, maar het idee bleek rond 1950 nog valide genoeg om het in de praktijk toe te passen. Om een mogelijke Russische opmars een halt toe te roepen, ontwikkelde men in het grootste geheim een waterlinie waarbij grote delen van de IJsselvallei onder water konden worden gezet: een 120 kilometer lang en tot tien kilometer breed obstakel. Deze IJssellinie moest Nederland beveiligen tegen een bliksemaanval van het Oostblok en vormde onderdeel van de NAVO-verdediging. In 1939 koos het Nederlandse opperbevel de Grebbelinie als verdedigingslijn. Op de linkeroever van de IJssel was vanaf 1935 echter ook weer een linie ingericht. Deze had als taak de opmars van het Duitse leger te vertragen. Nabij de verschillende IJsselovergangen werden grote rivierkazematten gebouwd met daartussen kleinere kazematten voor zware en lichte mitrailleurs (**afb.** 32-39m).[910] Verder werden loopgraven, dekkingsheuveltjes en mangaten aangelegd. Deze IJssellinie bezat echter nauwelijks diepte en bestond voornamelijk uit één langgerekte rij van versterkte posities. Ook was er een te groot gebrek aan artillerie en communicatieverbindingen om de linie enige slagkracht te geven. De linie bleek in de meidagen van 1940 dan ook makkelijk op te rollen. In 1944-'45 legde het Duitse leger op de rechteroever van de IJssel, tegenover Velp en tot Zwolle, een lange linie met geschutstellingen en loopgraven aan:



Afb. 32-39k. Het beleg van Zutphen in 1591 door Prins Maurits zoals opgetekend door Bartholomeus Willemsz. Dolendo [bron: Rijksmuseum Amsterdam].

de 'IJsselstelling'. Deze moest een omtrekkende beweging van de geallieerden om de Duitse Westwall (Siegfriedlinie) voorkomen. De IJsselstelling sloot aan op de 'Frieslandriegel', die liep van Meppel tot aan Delfzijl. De aanleg van de IJsselstelling en de Frieslandriegel geschiedde onder leiding van de 'Organisation Todt' en werd uitgevoerd door mannen die tot dan toe vrijstelling hadden genoten. Van de Nederlandse linies uit de Tweede Wereldoorlog en Koude Oorlog resteren tussen Velp en Brummen nog vele betonnen kazematten. Wat er in de bodem bewaard is gebleven van de IJsselstelling is niet bekend.

Afb. 32-39m. Rivierkazemat langs de IJssel bij Doesburg [foto: Dick Wools].

32 DIJKVERLEGGING CORTENOEVER

Het plangebied Cortenoever bestaat uit het binnendijkse deel van een grote meanderbocht direct ten oosten van het vroegmiddeleeuwse dorp Brummen. Het buitendijkse gebied, de Reuvenswaard, is een zeer gave kronkelwaard. In het landschap zijn duidelijke patronen van oude IJssellopen zichtbaar in de vorm van stroomruggen, hoogteverschillen en geultjes (afb. 32b). De Reuvenswaard is in 1988 aangemerkt als aardkundig zeer waardevol. De zeer oude Brummense Bandijk vormt de grens tussen de Reuvenswaard en Cortenoever. In het maatregelgebied komen resten van het 11e eeuwse Huis Laag Helbergen voor evenals verschillende, al op 17e eeuwse kaarten vermelde, (terp)boerderijen, zoals Half Vasten, het Holthuizergoed en Kelbergen.

Afb. 32b. Cortenoever tijdens laagwater met op de achtergrond de IJssel en het inlaatwerk in aanbouw [foto: N.W. Willemse].

1998 Projectnota/MER dijkverbetering IJsseldijken Spankeren-Brummen

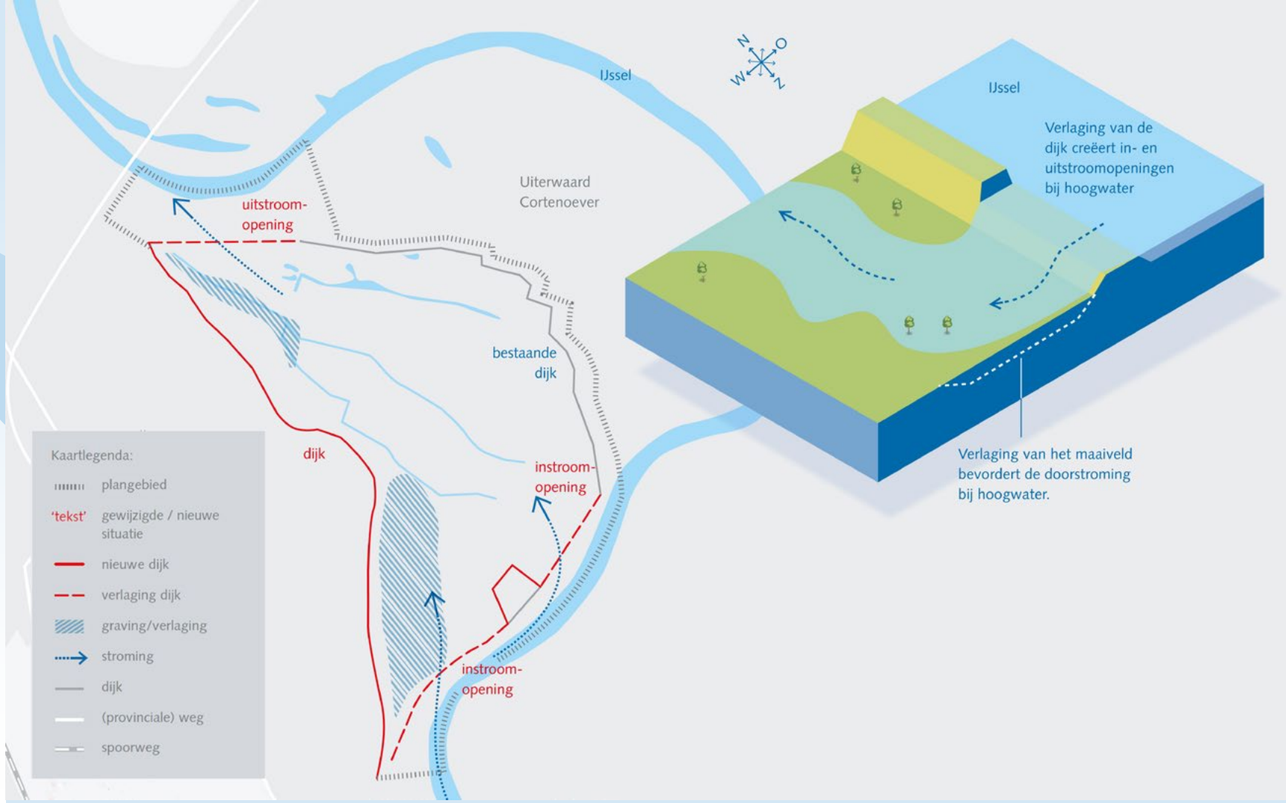
Al in 1998 verscheen een Projectnota/MER voor de verbetering van de IJsselbandijk (dijkring 52) tussen Spankeren en Brummen.[174] Uit een inspectie was namelijk gebleken dat de kruinhoogte te laag was en op basis van de Wet op de Waterkering werd besloten tot dijkverbetering. In verband met Ruimte voor de Rivier werd toen al gezocht naar een oplossing waarbij zo min mogelijk ruimtebeslag aan de buitenzijde plaats zou vinden. Het idee was om aan de binnenzijde het dijktalud af te vlakken en om de kruin twee meter te verbreden. De Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB) had in een brief op 7 augustus 1996 meegedeeld dat binnen het dijktracé zelf geen archeologische resten bekend waren maar dat de hoger gelegen plaatsen (Laag Helbergen, Reuversweerd, Piepenbelt, Holthuizergoed en Half Vasten) wel 'archeologische potentie' hadden. Wanneer bij de dijkverbetering op deze hoger gelegen plaatsen bodemingrepen zouden plaatsvinden, diende hier veldonderzoek uitgevoerd te worden. Onder het aspect 'cultuurhistorische waarden' werd in de Projectnota/MER melding gemaakt van terpboerderijen te Cortenoever waarbij boerderijen 'Hoogkraainest' en 'Achterste Kraainest' mogelijk militaire functies hadden gehad in de 17e eeuw, als redoute. De voorgenomen ingrepen waren toen echter beperkt van aard, lagen direct tegen de bestaande waterkering aan en er diende geen voorlandverbeteringen te worden aangebracht. Archeologisch onderzoek werd dus niet nodig geacht.

2008 plan-MER IJsselsprong

De gemeenten Brummen, Voorst en Zutphen en de provincie Gelderland wilden voor het gebied ten westen van Zutphen een integrale gebiedsontwikkeling realiseren: het plan IJsselsprong. Het plan IJsselsprong diende ter vervanging van de veiligheidsmaatregelen die waren opgenomen in de PKB Ruimte voor de Rivier (eind 2006): de dijkverleggingen Voorster Klei en Cortenoever en de reservering van een hoogwatergeul (bypass) westelijk om de Hoven. Het plan IJsselsprong moest deze opgave combineren met de regionale woningbouwopgave bij Zutphen, nieuwe infrastructuur en de realisatie van de ecologische verbindingszone in het gebied tussen Brummen en de kern 'De Hoven'. Behoud van cultuurhistorische waarden en versterking van de landschappelijke -cultuurhistorische kwaliteiten van het gebied waren de uitgangspunten voor de planvorming en het ontwerp. Gestreefd werd hierin om de negatieve effecten van de ingrepen op cultuurhistorische waarden zoveel mogelijk te beperken en de ingrepen 'landschappelijk-cultuurhistorisch' vorm te geven (**afb.** 32c).[173]

Waarden

In het plangebied kwamen verschillende rijksbeschermde of gemeentelijke monumenten voor (**afb.** 32d) zoals te Cortenoever de terpboerderijen Abbink, Half Vasten, het Holthuizer Goed en het Krabbegat, het Kasteel Laag Helbergen en Huis Reuversweerd. In de Voorster Klei ging het om de kastelen De Poll, De Nijebeek en Sinderen en om historische boerderijen als Het Hoen en De Meene. Daarnaast kwamen op de oever verschillende verdedigingswerken voor zoals rivierkazematten en een 19e eeuwse batterij (**afb.** 32e). Op de archeologische waardenkaart van de provincie uit 2007 was aan het plangebied een lage trefkans voor archeologische vondsten toegekend. De uiterwaarden tussen Zutphen en De Hoven, een



PROJECT IN HET KORT

Bij Cortenoever (Brummen) en in de Voorsterklei (Voorst) zijn de primaire waterkering landinwaarts gelegd zodat er meer ruimte ontstaat voor het afvoeren van hoogwater (**afb.** 32a). Door bij Cortenoever delen van de oude dijk aan de zuid- en noordkant te verlagen zijn er in- en uitstroomopeningen ontstaan. Verder zijn delen van het maaiveld 1 tot 3 meter afgegraven om meer waterberging te creëren. Meerdere woningen en agrarische bedrijven zijn verplaatst, maar de grond is zoveel mogelijk in agrarisch gebruik gebleven. Ter plaatse van de te vergraven gebieden is het agrarisch grondgebruik beperkt geworden vanwege de hoge grondwaterstanden in de winter.

Het proces van archeologische monumentenzorg

Al in 1998 verscheen een Projectnota/MER voor de verbetering van de IJsselbandijk tussen Spankeren en Brummen.[174] Naar aanleiding van de genomen RvdR veiligheidsmaatregelen besloten de gemeenten Brummen, Zutphen en Voorst om een eigen plan voor de gebiedsontwikkeling op stellen: 'IJsselsprong'. De effectenstudie plan-MER IJsselsprong verscheen in maart 2008.[173] De effectenbeoordeling leidde datzelfde jaar tot een eerste archeologische bureaustudie.[81] Samen met het ontwerp voor de maatregel 'Voorsterklei' en 'Tichelwaard' is deze in april 2009 als onderdeel van het rapport Archeologie SNIP3 (Projectbeslissing) afgerond.[83,87] De bureaustudie uit 2008 vormde in 2010 de basis voor veldverkenningen in de maatregelgebieden Cortenoever en Voorsterklei ter hoogte van de ingrepen.[84] De hieruit voortkomende selectieadviezen hebben alleen geleid tot onderzoek van enkele te slopen historische (terp)boerderijen,[423,276,277,928] en het documenteren van vier dwarsprofielen van de Brummense bandijk.[928]

Afb. 32c. Ontwerpprincipes uit de handreiking ruimtelijke kwaliteit voor de IJssel [222].

gedeelte van de Rammelwaard en een gedeelte ten zuiden van de Overmarsch hadden een middelhoge trefkans. Op voorhand werd de kans op verstoring van archeologische waarden dan ook als 'laag' ingeschat. De grootste kans op verstoring zou de toen geplande aanleg van een geul tegenover het stadsfront van Zutphen vormen, een historisch deel van het stadsgebied met hoge archeologische verwachtingswaarde.

Effectbeoordeling

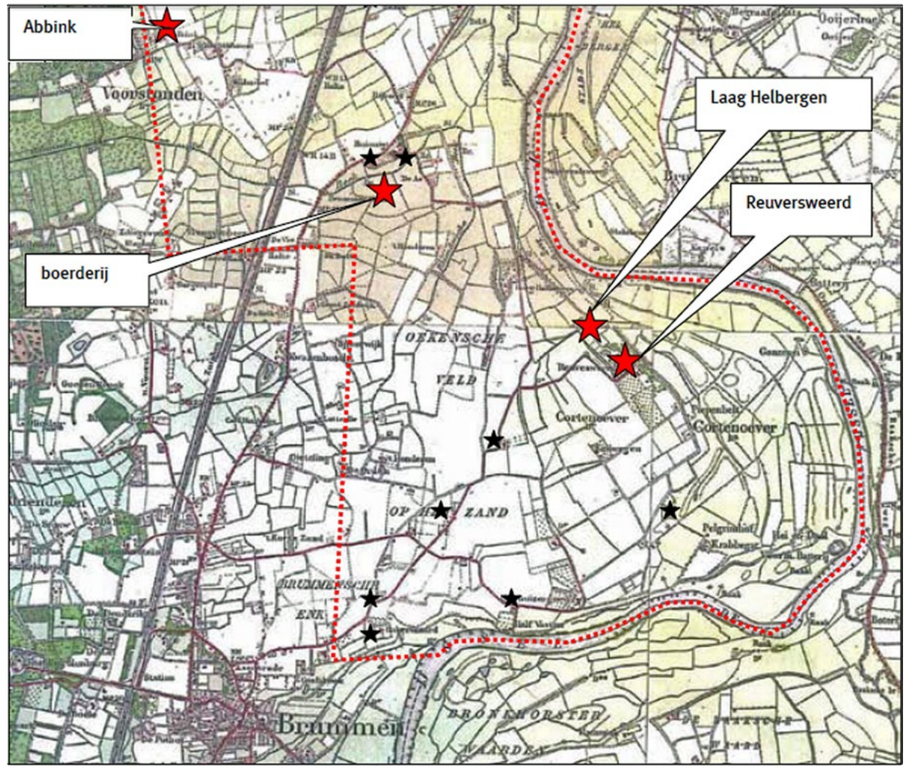
Dijkverleggingen en nieuwe geulen zouden ten koste gaan van het agrarisch cultuurlandschap, maar wel passen in het landschappelijk karakter van het rivierengebied. Een geul ten westen van De Hoven en uitbreiding van de woningbouw bij De Hoven zou een fors negatief effect hebben. Alhoewel het streven was om de ingrepen zo uit te voeren dat er geen monumentale waarden verloren zouden gaan, kon niet uitgesloten worden dat lokaal sloop/verplaatsing onvermijdelijk was. Alle alternatieven werden dan ook negatief beoordeeld (-). Nader archeologisch onderzoek was daarom noodzakelijk om de archeologische waarden van het gebied nader in beeld te brengen en de effecten van de ingrepen op archeologie beter te kunnen toetsen.

2008/2009 Bureauonderzoek en effectrapportage Cortenoever

In oktober 2008 werd daarom voor de dijkverlegging Cortenoever een eerste archeologisch/cultuurhistorisch bureauonderzoek gepubliceerd.[81] Het bureauonderzoek had tot doel de cultuurhistorische (vooral archeologische) verwachting nader te definiëren en de effecten van de toen bestaande oplossingsrichtingen voor rivierverruiming op de cultuurhistorische waarde te beoordelen. Het rapport werd samen met dezelfde analyse voor de Voorsterklei in april 2009 afgerond.[83]

Verwachtingsmodel

De archeologische verwachting voor Cortenoever voor de prehistorie tot en met de vroege middeleeuwen werd als middelhoog tot hoog ingeschat voor de delen waar de dalbodems uit het pre-IJssel tijdperk mogelijk nog intact waren en dicht onder het oppervlak voor kwamen. Dit gold mogelijk met name voor het zuidelijke en zuidwestelijk deel van het deelgebied. Voor de overige terreinen was de verwachting voor resten uit de prehistorie en Romeinse tijd laag, vanwege de erosie van de dalbodems door de latere IJssel. Uit de latere middeleeuwen en nieuwe tijd resteerden mogelijk nog sporen van de ontginningen die plaats hadden gevonden in het gebied. Daarnaast konden resten van voormalige huisplaatsen en nijverheid aangetroffen worden. In het plangebied kwam één 11e eeuws kasteel voor, waarvan slechts één vleugel bewaard was (**afb.** 32f). Overige resten van het kasteel bevonden zich vermoedelijk nog in de bodem. Ter hoogte van het kasteel lag ook de nog zichtbare vroeg-17e eeuwse Schans van Cortenoever. Naast het kasteel bevond zich het monument Reuversweerd. Ook werden voor het plangebied enkele monumentwaardige (MIP-) objecten genoemd. Omdat de stroomgeul van de IJssel zich door de eeuwen heen in oostelijke richting had verplaatst, konden er naar verwachting door het hele maatregelgebied resten worden verwacht van rivierinfrastructuur en van scheepvaart gerelateerde resten, tot een diepte van enkele meters onder het huidige maaiveld. Onder of nabij bestaande tracés van dijken en wegen konden oudere dijken en wegen verwacht worden uit de middeleeuwen of jonger. Er werden echter nauwelijks historische (rivier)kaarten



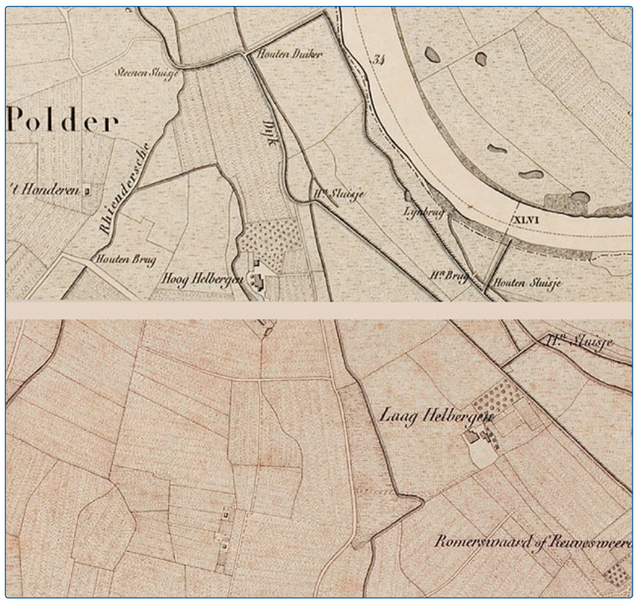
Afb. 32d. Zuidelijk deel plangebied op een kaart van rond 1900. Rode sterren zijn Rijksmonumenten; zwarte sterren zijn gemeentemonumenten/ MIP [uit: 173].

Afb. 32e. Uitsnede uit de 'Kaart van de rivier de IJssel van Westervoort tot Kampen' uit 1848 door L.J.A van de Kun en R. Musquetier [bron: Gelders Archief 351-0027].

bestudeerd om zicht te krijgen op de locaties van deze objecten (**afb.** 32g).

Een 'terra incognita'

Hoewel de Universiteit Utrecht op dat moment veel onderzoek deed in het gebied, waren eerder al een aantal belangrijke kennislacunes geconstateerd.[418] Deze hadden vooral betrekking op de landschapsgeschiedenis voorafgaand aan het ontstaan van de vroegmiddeleeuwse IJssel. Mogelijk waren er in de dalvlakte bewoningsresten onder de middeleeuwse rivierafzettingen bewaard gebleven, maar het hoe en waarom was nog niet goed in kaart gebracht. Ook de middeleeuwse rurale ontwikkelingen na de vorming van de IJssel waren goeddeels onbekend, ook omdat veel informatie met name over de steden ging. Hetzelfde ging op voor de waterstaatkundige elementen en de ontwikkelingsgeschiedenis van de dijken. De hiermee samenhangende relicten van historische kunstwerken (polderdijkjes, sluizen, duikers, bruggen, overlaten, **afb.** 32e), de ambachten in de uiterwaarden (potten- en steenbakkerij), de elementen van de IJssel als linie en de ontwikkelingsverschillen tussen de boerderijen op terpen en 'gewone'



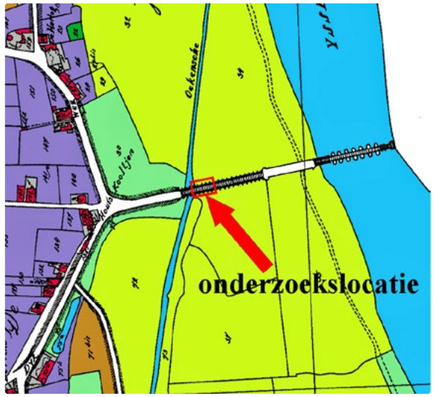
Afb. 32f. Huis Laag Helbergen [foto: N.W. Willemse].

boerderijen waren evenmin enigszins duidelijk. Daardoor was het vroegste nederzettingslandschap goeddeels een ‘terra incognita’.

Afb. 32g. Uitsnede uit de manuscriptkaart ‘Den Ysselstroom van Isseloort tot voor de stad Deventer’ door I. van den Heuvel in 1719. Het origineel wordt toegeschreven aan Isaäc van Geelkercken en dateert van rond 1670. Het zuidoosten is boven. Op de kaart is ook het schanswerk bij Helbergen en de door de IJssel verzwolgen kerk van Wichmond ingetekend [bron: Gelders Archief 0012 K76].

2008 Noodopgraving van de voormalige paalbrug over de IJssel

Op woensdag 22 oktober 2008 werd de archeologische dienst van de gemeente Zutphen gealarmeerd door de vondst van lange eiken palen in een grote en diepe sleuf in de Zutphense Waarden (**afb.** 32h). Bij inspectie ter plaatse bleek het om de resten van de Zutphense paalbrug te gaan, die hier tussen 1485 en 1865 heeft bestaan (**afb.** 32i).[212] Deze deelontgraving in de Zutphense Waard voor de aanleg van een hoogspanningsleiding was niet bekend bij de gemeente. De aanleg was wel aangevraagd bij Rijkswaterstaat, maar in de vergunning werd niet gerept over een ontgraving. Het diepe gat was echter een feit en de sleuf zou in de nabije toekomst nog veel breder, langer en dieper worden in het kader van de geplande RvdR hoogwatergeul. Dit zou dus de totale sloop van de brug tot gevolg hebben. Het werk werd daarom, na spoedoverleg ter plaatse, op 23 oktober gestaakt en opgevolgd door een noodonderzoek.



Afb. 32h. Uitsnede uit de ingekleurde kadastrale kaart van 1832 met daarop aangegeven de onderzoekslocatie [uit: 212].

Noodonderzoek

Bij het noodonderzoek bleek het inderdaad te gaan om de resten van de oude IJsselbrug. In de op het oog wanordelijke structuur van 33 palen tekenden zich twee clusters af die als ‘pijlers’ voor de brugdekken dienst hadden gedaan. Ook aan de noord- en zuidzijde stonden palen op regelmatige afstand min of meer op een rij. Dit waren de zijstaanders van de brug geweest. Verder werden er twee duidelijke palenrijen haaks op de sleuf teruggevonden, bestaande uit rechte en schuin geplaatste palen. Dit leken de brugdragende rijen te zijn geweest die nog ook goed op de laatste foto van de brug uit 1864 te zien waren (**afb.** 32j). Andere palen waren lastiger te duiden. Het kon om reparaties gaan of om ondersteunende palen. Uit jaarringenonderzoek aan enkele van de houten constructiedelen kon met enige voorzichtigheid worden vastgesteld dat het ging om de resten van de (schip) brug uit 1604. Van de oudere brug uit de periode 1485 en 1572 werd niets teruggevonden. De brug bleek gezien de ouderdom van de vier gedateerde balken enkele malen gerepareerd. Eén paal moest ergens tussen 1775 en 1800 zijn toegevoegd.

Brug naar de Stadsmiddelwaard

De paalbrug lag in de 15e tot 17e eeuw over een westelijke IJsselgeul naar een zandbank middenin de IJssel, de ‘Stadsmiddelwaard’. Deze westelijke geul werd in 1604 stroomopwaarts afgedamd om de oostelijke geul bij de stad bevaarbaar te houden. Daarop slibde de meer dan 2,5 meter diepe westelijk geul langzaam dicht. Het grootste deel van de sliblagen bleek in de 18e eeuw te zijn gevormd. Het onderste deel van de geulvulling was niet voor onderzoek bereikbaar en dateerde vermoedelijk uit de 17e eeuw.

Afb. 32i. Het vrijleggen van de brugpalen [uit: 212].

Afb. 32j. Foto genomen vanaf een van de pijlers van de nieuwe brug in aanbouw door J. Horstink op 13 september 1864. Het is de enige bewaard gebleven foto van de paal- en schipbrug [uit: 212,20].

2009 Bureauonderzoek en effectrapportage cultuurhistorie

In april 2009 verscheen de herziene versie.[83] van het bureauonderzoek uit 2008[81] waarin naast Cortenoever, ook de Voorsterklei en de variant met een Nevengeul te Zutphen waren bestudeerd. Volgens de nieuwste geologische inzichten in 2009[4] bestonden de Waarden bij Cortenoever en Voorst vooral uit een dik dek overstromingsafzettingen die waren ontstaan toen de Rijn in de vroege middeleeuwen de waterscheiding te Voorst-Gorssel wist te slechten (zie introductie). Onder dit overstromingdek konden nog niet-verspoelde resten van het oudere IJsseldal landschap voorkomen, met zandruggen, beken en resten van lokale rivieren zoals de Berkel. Alleen de buitendijkse delen van het

Afb. 32l. De Schans te Cortenoever op een luchtfoto van de RAF uit 1944 [bron: 85].

gebied, zoals de Reuverswaard (Cortenoever) en de Rammelwaard (Voorsterklei), behoorden tot de kronkelwaarden van de laatmiddeleeuwse IJssel. Hier was het oorspronkelijke landschap door geulerosie tot op grotere diepte geërodeerd.

De enige geregistreerde archeologische vondst te Cortenoever in 2009 was een tegel nabij het resterende deel van het 11e eeuwse Kasteel Laag Helbergen. Geen van de historische gebouwen te Cortenoever (zoals het Kasteel Laag Helbergen) was toen bekend als potentieel archeologisch waardevol. Alleen enkele 19e eeuwse boerderijen hadden als gebouw een monumentale status. Uit historisch kaartonderzoek kwamen een aantal relevante andere objecten aan het licht. Zo werd te Cortenoever in 1837 een steenfabriek opgericht die kort na 1900 weer werd gesloten. Verder kwamen een aantal militaire verdedigingswerken voor waaronder een 19e eeuwse batterij.

Tabel 32.1 Effectwaardering van de verschillende alternatieven op overige cultuurhistorische waarden [uit: 83].

ARCHEOLOGIE	Voorkeurs	Breed	Smal	Innovatief
Hoge verwachting	--	--	-(-)	-(-)
Middelhoge verwachting	-(-)	--	-(-)	-(-)
Lage verwachting	-(-)	-(-)	-(-)	-
OVERIGE CULTUURHISTORIE	**Voorkeurs**	**Breed**	**Smal**	**Innovatief**
Rijksmonumenten	--	0	0	0
MIP-objecten	--	0	0	0
Dijk	--	-	-	-
Inundatiegebied IJssellinie	-- / 0	-- / 0	-- / 0	- / 0
TOTAAL	6	I	I	I

Effectbeoordeling

Bij de uitgevoerde effectbeoordeling bleek het Voorkeursalternatief (VKA) het minst cultuurhistorisch-vriendelijk. De oplossingsrichting 'innovatief' werd als meest cultuurhistorisch-vriendelijk aangewezen. Dit alternatief besloeg ongeveer de helft van de oppervlakte van het gebied met een hoge verwachting. Er werden in het VKA echter geen beschermde monumenten bedreigd. Ook de categorie 'overige cultuurhistorie' bleef in het VKA het meest gespaard (**tabel** 32.1).

2010 Veldverkenningen Cortenoever, Tichelwaard en Voorsterklei

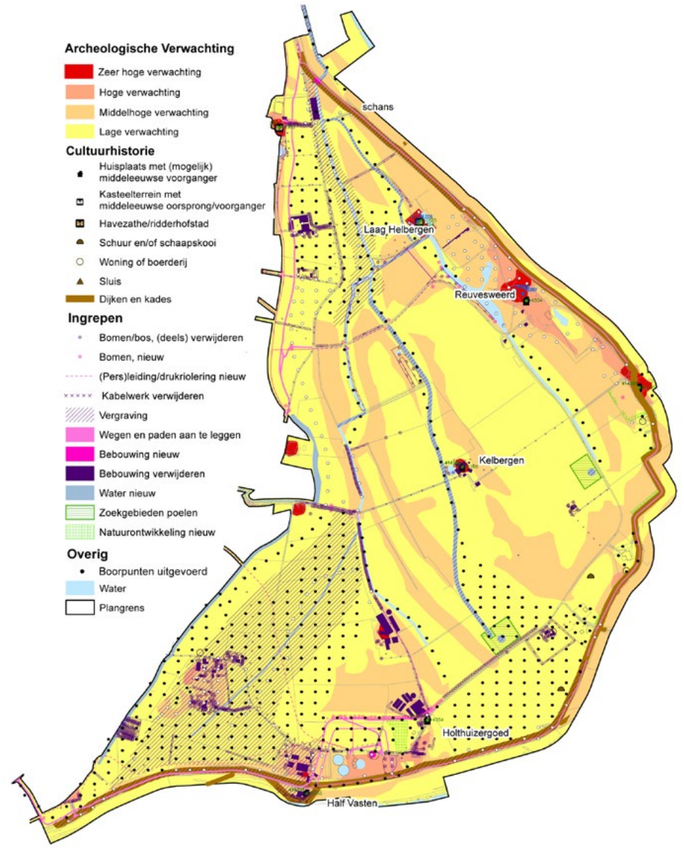
Op basis van het bureauonderzoek uit 2009[83] werd in de periode augustus - december 2010 ter hoogte van de ingrepen een verkennend handbooronderzoek uitgevoerd (**afb.** 32k).[84] Het doel van het veldonderzoek was om de archeologische waarden zoveel mogelijk mee te kunnen nemen in het ontwerpproces. Tegelijkertijd met de veldstudie kwam de archeologische kaart voor de gemeente Brummen gereed[85] waarin op basis van de meeste recente geologische gegevens een aangepast ondergrondmodel was verwerkt. Het rapport Archeologie SNIP3[87] waarin het onderzoek werd geïntegreerd maakte deel uit van de rapporten voor de projectbeslissing.

Verwachtingsmodel

Voor Cortenoever gold op basis van het bureauonderzoek en de gemeentelijke verwachtingskaart een middelhoge tot hoge verwachting op het aantreffen van archeologische waarden uit de prehistorie en Romeinse tijd voor die delen van het plangebied waar het pleistocene oppervlak mogelijk nog intact was en zich dicht onder het oppervlak bevond. Deze situatie kwam met name voor in het zuidelijke en zuidwestelijke deel van het maatregelgebied. Voor de late middeleeuwen en nieuwe tijd gold een hoge verwachting op het aantreffen van restanten van historische bebouwing. Dit betrof onder andere Kasteel Laag Helbergen en de Schans van Cortenoever uit 1628 die in het kader van de gebiedsinventarisatie voor de gemeentelijke archeologiekaart werd teruggevonden (**afb.** 32l). Naast het omgrachte Laag Helbergen bevond zich een huisplaats met naastgelegen terp van het middeleeuws erf Reuversweerd, nu een Rijksbeschermde buitenplaats. Daarnaast kwamen er andere cultuurhistorische elementen in het gebied voor, zoals de historische dijken, het middeleeuws erf Hoog Helbergen (1326), en de historische boerderijen Kelbergen, Holthuizergoed en Half Vasten (**afb.** 32g).

Resultaat

Uit het booronderzoek bleek het noordelijk deel van Cortenoever te bestaan uit een dek van komklei op oeverafzettingen. In het zuidelijke deel van het plangebied kwam een dik dek met zandige overstromingsafzettingen voor die waren afgezet over een dieper gelegen laag komklei. Op grotere diepte bevonden zich door het gehele gebied beddingzanden van onbedijkte (lokale?) rivieren. Het dek met overslagafzettingen was gevormd tijdens perioden van hoge afvoer, toen de Rijn door de natuurlijke waterbarrière kon breken.[4] Door de kracht van het water had ook erosie van het onderliggende oppervlak plaats kunnen vinden. In het zuiden van Cortenoever leken deze overslagafzettingen de in ondergrond aanwezige zandruggen te hebben geërodeerd.[85] Er werd maar in één boring een intacte bodem onder het dek teruggevonden. De onderzoekers stelden dan ook dat hier de middelhoge tot hoge verwachting moest worden bijgesteld naar een lage verwachting op het aantreffen van archeologische resten. Enkele uitzonderingen op deze bodemopbouw waren de dichtgeslibde (en later geëgaliseerde) geulen die in sommige boringen werden gevonden. Mogelijk konden in deze geulen nog resten van rivierinfrastructuur of scheepresten (constructiedelen, inventaris, lading) worden aangetroffen. De onderzoekers stelden met betrekking tot hun ondergrondmodel (en het hieruit afgeleide verwachtingsmodel) vast dat het met de gehanteerde veldstrategie bijzonder moeilijk was geweest om na te gaan wat de aard en datering van de overstromingssedimenten was. Hetzelfde gold voor het onderliggende klei- en zandpakket. Daartoe was een meer gerichte omgevingsreconstructie noodzakelijk met dateringsonderzoek en onderzoek aan plantenresten.



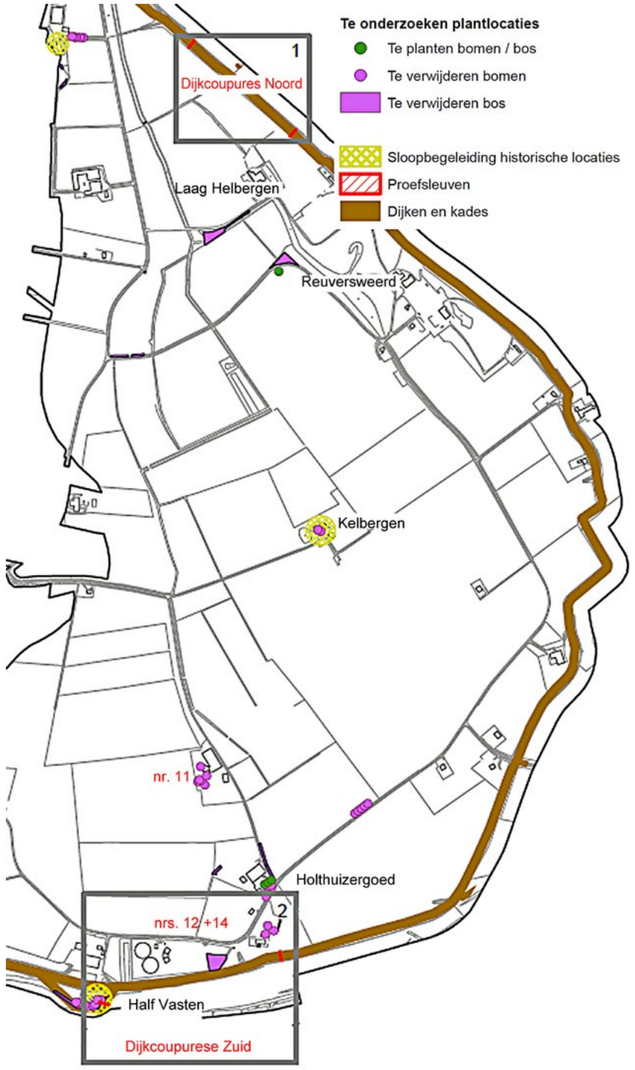
Afb. 32k. Archeologische kaart Cortenoever [uit: 87].

Selectieadvies

Voor Cortenoever werd geadviseerd om vervolgonderzoek uit te voeren bij het verlagen van de historische dijken. Dit kon het beste gebeuren ter hoogte van Huis Laag Helbergen en ter hoogte van de Schans, aangezien hier de kans het grootst was dat het daadwerkelijk om oude/originele dijken ging. Ook voor de dijk aan de zuidkant van het maatregelgebied werd geadviseerd om gelijktijdig met het afgraven twee dijkcoupures te onderzoeken, één ter hoogte van de boerderij Half Vasten en één ter hoogte van het Holthuizergoed (Bekerhuis). Op een aantal locaties waarvoor een middelhoge archeologische verwachting gold, moesten nog bomen worden gerooid en/of aangeplant. Daarnaast zou op een aantal plaatsen bebouwing gesloopt worden op historisch belangrijke percelen. Ook voor deze locaties werd archeologisch onderzoek tijdens de uitvoer geadviseerd. Voor de rest van het maatregelgebied werden geen aanbevelingen gedaan in het kader van de archeologische monumentenzorg (**afb.** 32m). De selectieadviezen werden vastgesteld tijdens het overleg met alle bevoegd gezagen op 11 januari 2011 en in rapportvorm voor definitieve goedkeuring voorgelegd aan het bevoegd gezag (gemeente Voorst, Zutphen en Brummen).[86]

2013 Waarderend onderzoek Holthuizerweg 2-8 en Kelbergen

Ruim een jaar later, op 12 oktober 2012, waren de Programma's van Eisen voor het vervolgonderzoek te Cortenoever gereed.[91,425] Van 9 tot 17 december 2013 werd op basis van dit PvE op twee locaties te Cortenoever een waarderend veldonderzoek uitgevoerd. Het betrof een locatie op het historische Erf Kelbergen (terpboerderij) en een locatie aan de Holthuizerweg.[423]



Afb. 32m. Deelgebied Cortenoever, archeologische onderzoeksgebieden [uit: 88].

Terpboerderij Kelbergen, Cortenoeverseweg 86

Ter hoogte van de terpboerderij Kelbergen werden vier werkputten gegraven. Eén put werd aangelegd op de flank van het terplichaam en één in de kern van het terrein waar voorheen de boerderij had gestaan. In de terp werden in het profiel duidelijke ophogingslagen aangetroffen met aardewerk waarvan het oudste fragment terugging tot de 14e of 15e eeuw (**afb.** 32n). Onder de terplagen bevond zich één paalspoor met houtskoolresten en een kuil. In het centrum van de ophoging werden 19e eeuwse muurresten teruggevonden. Verder werd een grote ronde ingraving herkend met enkele baksteenbrokken, waarschijnlijk de insteek van een waterput. Het aangetroffen aardewerk op en onder de terp dateerde voornamelijk uit de 15e, 16e en de eerste helft van de 17e eeuw, waaronder enkele rijk versierde kannen. Het laatmiddeleeuwse scherfmateriaal bestond uit de fragmenten van kommen in grijsbakkend aardewerk en van kannen in Siegburgs steengoed (14e-15e eeuw). Uit de 14e of 15e eeuw dateerde ook een zogenaamde vetvanger. Uit de vulling van de kuil kwam aardewerk uit de 14e of 15e eeuw. Uit de paalkuil kwam eveneens een fragment van een kan uit de 15e eeuw (steengoed). De overige aardewerkscherven bestonden uit gebroken borden en dateerden vooral in de 16e en 17e eeuw, waaronder 'Werra-aardewerk', dat rond 1600 populair was.

Waardering

Er was sprake van een huisterp met een relatief welvarende boerderij die waarschijnlijk ononderbroken vanaf de 15e eeuw bewoond is geweest. Vergelijkbare huisterpen waren tot dusverre nog nooit onderwerp van gericht archeologisch onderzoek geweest in het rivierengebied. Op de criteria zeldzaamheid en informatiewaarde kon aan deze locatie dan ook het predicaat 'behoudenswaardig' worden gegeven. Aanbevolen werd om de locatie door twee haakse werksleuven te onderzoeken om de begrenzing en opbouw van de terplagen verder te kunne bepalen. Op basis hiervan kon dan in de vier kwadranten in ieder geval de oudste fases van de terp opgegraven worden.

Holthuizerweg 2,3,4 en 8

Langs de Holthuizerweg werden 20 werkputten gegraven met een gezamenlijke oppervlakte van 1400 vierkante meter. Op circa 0,7 meter diepte werd in het eerste aangelegde werkvlak een archeologisch niveau herkend met vondsten en sporen uit de middeleeuwen en nieuwe tijd. Dit archeologische niveau bevond zich in de top van een 1,3 meter dik pakket IJssel(oever) afzettingen die vermoedelijk in de middeleeuwen werden afgezet. Ten noorden van de Holthuizerweg werden in deze laag drie kuilen herkend. In een daarvan werden de skeletresten van een volwassen geit en aardewerk uit de periode 1550-1650 aangetroffen. Ten zuiden van de Holthuizerweg kwamen drie kuilen voor met aardewerkfragmenten uit de 18e of 19e eeuw. In één werkput werd een rand van een zogenaamde kogelpot gevonden die ergens in de volle middeleeuwen (10e tot 13e eeuw) gedateerd kon worden. Het resterende aardewerk kwam uit de perioden na 1650, het meeste uit de 19e eeuw. De profielkolommen werden dieper dan het eerste werkvlak doorgezet en onder het middeleeuwse klei-

Afb. 32n. Het profiel met de terplagen in werkput 21 [uit: 423].

pakket kwam een zandlaag voor met (mogelijk) verspoeld duinzand. Onder dit verspoelde duinzand was een vergelijkbaar maar grijzer pakket zand aanwezig waarin op 1,2 meter diep de resten van een begraven bodem herkend werden. Het grijze zandpakket met de begraven bodem zou zijn afgezet in de prehistorie of de Romeinse tijd, maar kon op basis van dit onderzoek niet specifiek worden gedateerd. Het daarboven gelegen, lichtgrijze pakket was vermoedelijk afgezet in de vroege middeleeuwen of de late middeleeuwen. In werkput 1 bleek het zandpakket waarin de begraven bodem was gevormd 40 centimeter dik. De dikte in de andere werkputten kon niet vastgesteld worden, maar de lichtgrijze zandlaag en grijze zandlaag met begraven bodem werden in alle verdiepte kolommen gezien. Deze laag rustte vervolgens op een diepte van bijna drie meter op een pakket sterk siltige klei tot sterk zandige leem met veel grind, mogelijk een pakket erosieafzettingen.

Waardering

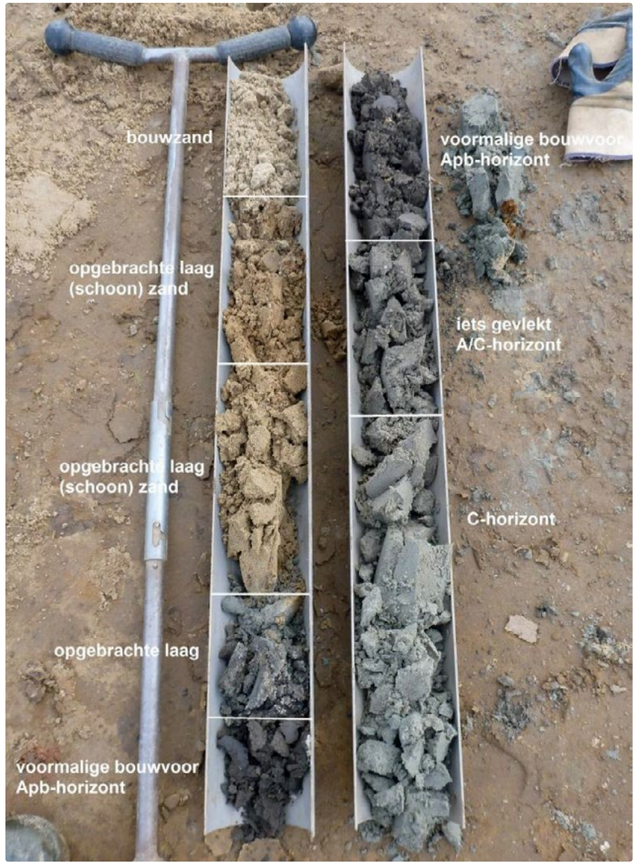
Volgens de onderzoekers waren er op het archeologische niveau geen behoudenswaardige archeologische resten aangetroffen. De aangetroffen dierbegraving uit de late 15e tot vroege 17e eeuw kon ook op enige afstand van bebouwing, in het open veld, hebben plaatsgevonden. Onder een pakket IJsselafzettingen bevond zich nog wel een begraven bodem. Op dit niveau konden in potentie nog archeologische resten uit de pre-IJsselfase voorkomen. Om dit vast te stellen werd aanvullend onderzoek geadviseerd. Onbekend is of dit onderzoek is uitgevoerd.

2014 Veldverkenning historische locaties Holthuizerweg 12 en Halfvasten

Voor diverse historische locaties, waaronder de Holthuizerweg 12 en 14, was in het Programma van Eisen een waarderend onderzoek met de mogelijkheid voor een doorstart naar een opgraving vastgelegd (**afb.** 32m).[424] Het vooronderzoek[81,83,84] had zich echter niet specifiek gericht op deze historische locaties. Daarom werd door de betrokken partijen (aannemer, gemeente) besloten om voorafgaand aan een waarderend (gravend) onderzoek eerst na te gaan of de verwachting die voor beide locaties gold ook klopte, en zo ja, wat dit kon betekenen voor de waarderingsstrategie.[276] Ten tijde van dit verkennende onderzoek was de bebouwing op beide erven al gesloopt tot op maaiveldniveau.

Verwachting

Holthuizerweg 12 dateerde vermoedelijk uit de tweede helft van de 19e eeuw. Nummer 14, boerderij Halfvasten, stond al op 18e eeuwse kaarten ingetekend



Afb. 32o. Opgeboord sediment van boring 6 [uit: 276].

en werd al in de 17e eeuw genoemd. Oorspronkelijk lag de IJsseldijk echter ten zuiden van de boerderij. In de jaren '80 van de vorige weeuw werd de boerderij in het kader van een dijkversterkingsproject buitengedijkt. Toen werd ook een deel van de bebouwing op het achtererf gesloopt.

Veldwerk

Op beide locaties werden in totaal tien handboringen (6+4) verricht met een ø 7 centimeter Edelmanboor. Het opgeboorde materiaal werd daarna verbrokkeld en versneden en geïnspecteerd op de aanwezigheid van vondsten zoals fragmentjes houtskool, bot, bouwpuin en aardewerk (**afb.** 32o).[211] Direct ten noorden van het voormalige woonhuis van Halfvasten werd onder een laag bouwzand een stugge kleilaag aangetroffen met vrij veel baksteenpuin die als het voormalige maaiveldniveau werd geïnterpreteerd. In deze baksteenhoudende laag werden geen dateerbare vondsten gedaan maar behoorde waarschijnlijk toe aan de voormalige bewoningsfasen in de 17e (?) tot 20e eeuw. Op hetzelfde niveau werden rondom het woonhuis eveneens een woonlaag met baksteengruis en houtskoolbrokjes gevonden. Aan de kant van de (historische) dijk werden verstoorde resten van het vroegere dijklichaam herkend. Ter plaatse van nummer 12 werd op basis van historisch kaartmateriaal geen archeologische vindplaats ouder dan de tweede helft van de 19e eeuw verwacht. Op het erf en ter plaatse van de schuren werden veel recente bodemverstoringen gevonden. Een vergelijkbaar archeologisch niveau als bij boerderij Halfvasten werd hier niet verwacht. Wel was er nog een kans op de resten van diepere ontginningssporen, zoals perceelsgreppels.

Selectieadvies

Op grond van de resultaten werd alleen voor de locatie van Halfvasten (Holthuizerweg 14) een waarderend veldonderzoek noodzakelijk geacht, conform het bestaande Programma van Eisen.[424] De onderzoekers stelden voor om het waarderend onderzoek ter locatie van de Holthuizerweg nummer 12 te laten vervallen.

2015 Waarderend onderzoek Halfvasten

Het waarderend veldonderzoek bij boerderij Halfvasten vond plaats op 29 en 30 juni en 1 juli 2015.[928] Aan de oostzijde van de bebouwing werden vijf grondsporen waargenomen waaronder een slootvulling met roodbakkend aardwerk en een steengoedfragment uit de late 17e tot begin 18e eeuw. Verder werd er één (zekere) paalkuil gevonden met in de vulling een kleipijp uit het midden van de 18e eeuw. Onder de erfophogingslaag werden in de oudere bouwvoor twee laatmiddeleeuwse aardewerkfragmenten aangetroffen. Ter plaatse van de voormalige bebouwing zelf bleek de bodem grotendeels verstoord door recent muurwerk. Rondom de voormalige bebouwing werden drie paalsporen/kuilen aangetroffen uit de 18e eeuw. Blijkbaar hadden er voorgangers op dezelfde plek als de huidige bebouwing gestaan waarvan de oudste (mogelijk) uit de 17e eeuw. In het zuiden van werkput 4 werd een grote kuil waargenomen met baksteenmateriaal uit de 19e eeuw of jonger. Onder de kuil waren schopsteken zichtbaar. Uit het onderzoek bleek verder dat de natuurlijke ondergrond iets hoger was ten opzichte van de omgeving wat mogelijk geleid heeft tot de keuze om zich hier zonder bedijking toch te vestigen.

Waardestelling

Opvallend genoeg heeft het onderzoek niet geleid tot een formele waardestelling. Welk vervolgtraject heeft plaatsgevonden is niet bekend geworden.

2015 Veldverkenning historische locatie Holthuizerweg 11

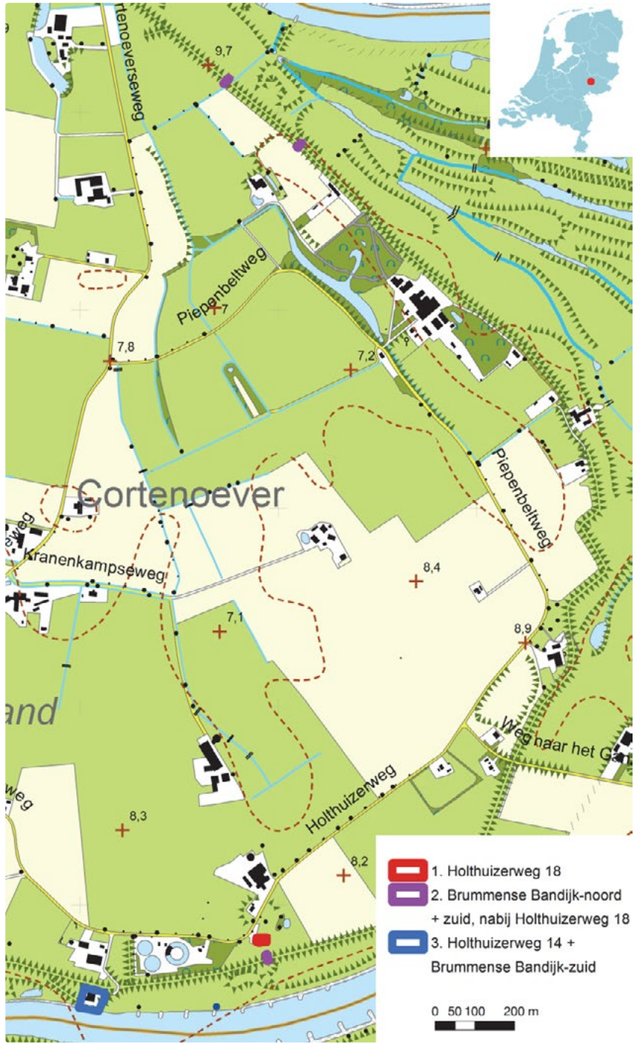
Het onderzoek in het voorjaar van 2015 op de locatie Holthuizerweg 11[277] (**afb.** 32m) was een vervolg op het onderzoek uit 2014.[276] Ter plaatse van de boerderij zou het maaiveld worden verlaagd, waarbij eventueel aanwezige archeologische resten zouden verdwijnen. In totaal werden er op het terrein negen handboringen verricht.

Resultaat en selectieadvies

In de ondiepe ondergrond werden kleiige rivierafzettingen opgeboord. Op het kleipakket was een 0,4 tot 1,2 meter dikke terplaag aangebracht. Uit de terplagen kwamen puinfragmenten tevoorschijn die volgens de onderzoekers in de 19e eeuw en 20e eeuw waren te dateren. De verdeling van de opgebrachte grond had een vrij onregelmatige vorm. Waarschijnlijk was bij de (nieuw)bouw van stallen met mestkelders het omliggende lager gelegen land opgehoogd. De boerderij zou volgens de eigenaar in 1870 gebouwd zijn, wat goed overeen kwam met de ouderdom van de oudste ophogingslagen en de historische kaarten. Er werd daarom geen oudere voorganger van het huis verwacht. Omdat het om een 145 jaar oude boerderij ging werd een waardestellend onderzoek niet noodzakelijk geacht.

2015 Archeologische sloopbegeleiding Holthuizerweg 18

Op één locatie aan de Holthuizerweg 18 in Cortenoever diende het weghalen van funderingsresten archeologisch te worden begeleid (**afb.** 32p).[88] Deze begeleiding vond plaats op 26 en 27 januari 2015 nadat eerst de bestrating eerst was verwijderd.[928] De ontgraving vond daarna plaats tot een diepte van één meter. De verwijderde fundering bestond uit moderne machinale bakstenen en een harde kalk-cementmortel. In de werkput werden na het verwijderen van deze fundering twee profielkolommen gedocumenteerd, waarvan één kolom alleen een subrecent ophogingspakket blootlegde en een andere tot in het matig fijne zand reikte. Direct boven deze zandlaag werd een vleilaag met moderne baksteenfragmenten aangetroffen. Alle bovenliggende lagen bleken dus modern en stonden in verband met de reeds gesloopte 20e eeuwse boerderij. Er werden naast de resten van deze boerderij geen andere archeologische resten aangetroffen. De locatie betrof dus een jonge boerderijlocatie die vermoedelijk aan het einde van de 19e eeuw was ontstaan. De locatie werd na het veldwerk voor de ontwikkeling vrij gegeven.



Afb. 32p. Situering van de onderzoeksgebieden te Cortenoever [uit: 928].

Afb. 32q. De aanleg van de werkput 1, één van de noordelijke dwarscoupes op de Brummense Bandijk [uit: 928].

Afb. 32r. Boerderij Halfvasten vlak voor de dijkverhoging op 15 april 1983 [overgenomen uit: 928].

Afb. 32t. De sloop van de historische boerderij Halfvasten [bron: Tumblr].

2015 Sleuven door de Brummense bandijk

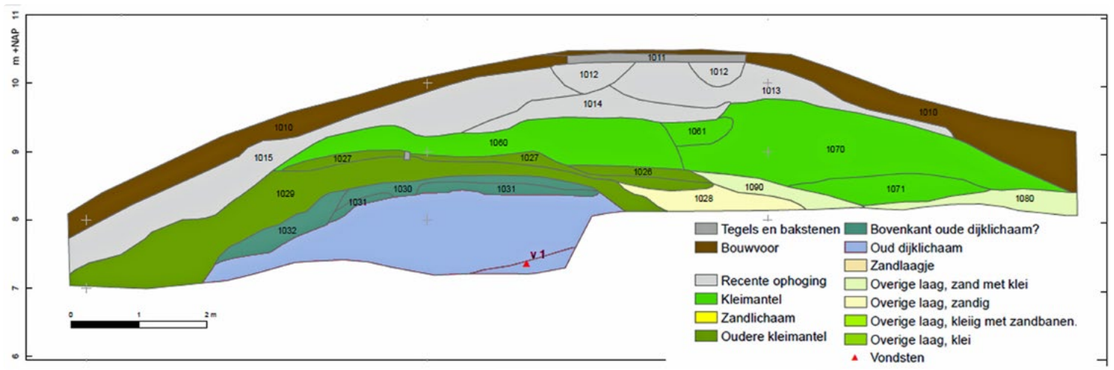
Op vier locaties moesten doorsneden van de Brummense bandijk worden bestudeerd (**afb.** 32p).[89,90] Eén daarvan was al aangelegd tijdens het gravende onderzoek naar boerderij Halfvasten (zie hierboven). Het onderzoek aan de drie andere dijkdoorsneden vond plaats op 15 en 16 juli 2015 (**afb.** 32q).[928]

Zuidelijke locaties

In het dijklichaam bij boerderij 't Halfvasten (locatie zuid) waren twee fasen in de dijkopbouw te herkennen. Aan de binnenzijde bestond de dijk uit een uit klei opgebouwde kade van 1,2 meter hoog en 13 meter breed die was afgedekt door een (nu begraven) graszode. Waarschijnlijk was dit de kade, die nog op een foto uit 1983 te zien was (**afb.** 32r). Daarna werd tegen de buitenzijde een twee keer zo hoog dijklichaam aangebracht die samen met de kade een breedte van 22 meter kreeg. De onderzochte dijk bleek dus van recente datering. Ook de iets oostelijker gelegen dijk vertoonde twee hoofdfasen. In het dijklichaam waren lagen (schollen) aanwezig die met de schep leken te zijn opgebracht en kleipakketten met een grovere kluitige structuur, die met de machine leken te zijn opgebracht. Een duidelijke scheidingslaag in de vorm van een zode of bodemhorizont ontbrak. Uitgaande van de hoofdfasering leek de dijk in de 19e eeuw aangelegd met de hand of schep waarvoor zandig uiterwaardmateriaal werd gebruikt. Mogelijk werd daarbij een kleimantel aangebracht, maar deze leek te zijn verdwenen bij de aanleg van de tweede fase. In deze tweede fase werd over het restant een kleipakket van meer dan een meter dik aangebracht waarbij de dijk zowel naar binnen als naar buiten werd verbreed. Dit is waarschijnlijk in de 20e eeuw machinaal gebeurd.

Noordelijke locaties

In de noordelijke dijkcoupures werden drie fasen herkend. De onderste twee lagen (S40 en 50) behoorden waarschijnlijk bij het oude dijklichaam/kade van vóór 1800 maar deze oudste fase kon niet helemaal worden vrijgelegd (**afb.** 32s). Bovenop deze dijk leek een wegverharding van (gebroken?) bakstenen aangebracht (S31), met daarop een grindlaag (S30) die mogelijk was bedoelt om hobbels en kuilen op te vullen. In laag 50 van het oude dijklichaam werd een fragment van een pijpensteel gevonden dat tussen 1650 en 1750 te dateren was. Baksteenfragmenten bleken op basis van steenformaten tussen 1650 en 1870 te dateren. Daarmee dateerde deze eerste fase van ná 1650. Over het oude dijklichaam was in fase 2 een dunne zandlaag met een kleimantel aangebracht waarin een dunne bodem was ontstaan. Op de kruin werd wederom een restant van bestrating teruggevonden die deels werd verwijderd bij het aanbrengen van de derde fase. De dijk werd in de tweede fase slechts enkele decimeters opgehoogd maar was daardoor wel aan beide zijden breder en dus steviger geworden. Over deze tweede mantel lag fase 3, die net als de tweede fase in de zuidelijke coupures machinaal leek te zijn opgebracht, mogelijk begin jaren 80 van de vorige eeuw. De dijk werd in deze fase 3 bijna 1,5 meter opgehoogd met klei en zand waarna over het hele dijklichaam graszoden van klei werden aangebracht (S10). Op de kruin werden over de graslaag betontegels gelegd.



Afb. 32s. Dwarsprofiel 1 werkput 1 [uit: 928].

33 DIJKVERLEGGING VOORSTERKLEI

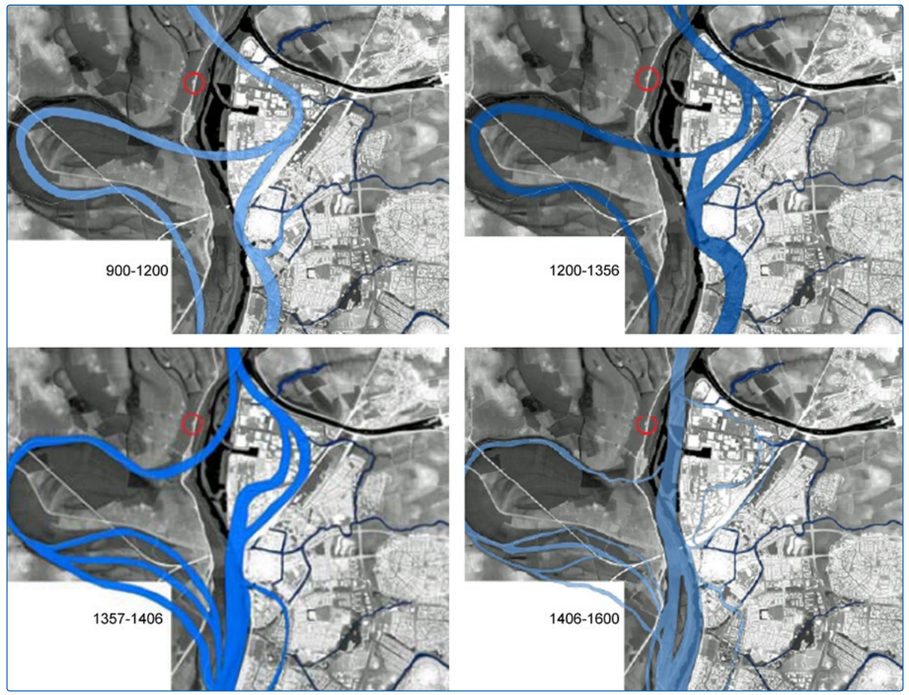
De Voorsterklei is een gebied met hoge landschappelijke en cultuurhistorische waarden. De buitenpolder wordt zeker al sinds de 14e eeuw permanent bewoond en dergelijke ontginningen zijn zeldzaam, niet alleen in Nederland maar ook internationaal. Relicten hiervan zijn te vinden in de typische verkavelingsvormen, de vele historische gebouwen en versterkingen en de resten van waterstaatkundige werken en verdediging. Ook uit de geschiedenis van ver daarvoor worden - zij het met grote uitzondering - sporen van bewoning teruggevonden. Dat geeft het gebied een sterke cultuurhistorische gelaagdheid.

2009 Bureauonderzoek en effectenstudie Dijkverlegging Voorsterklei

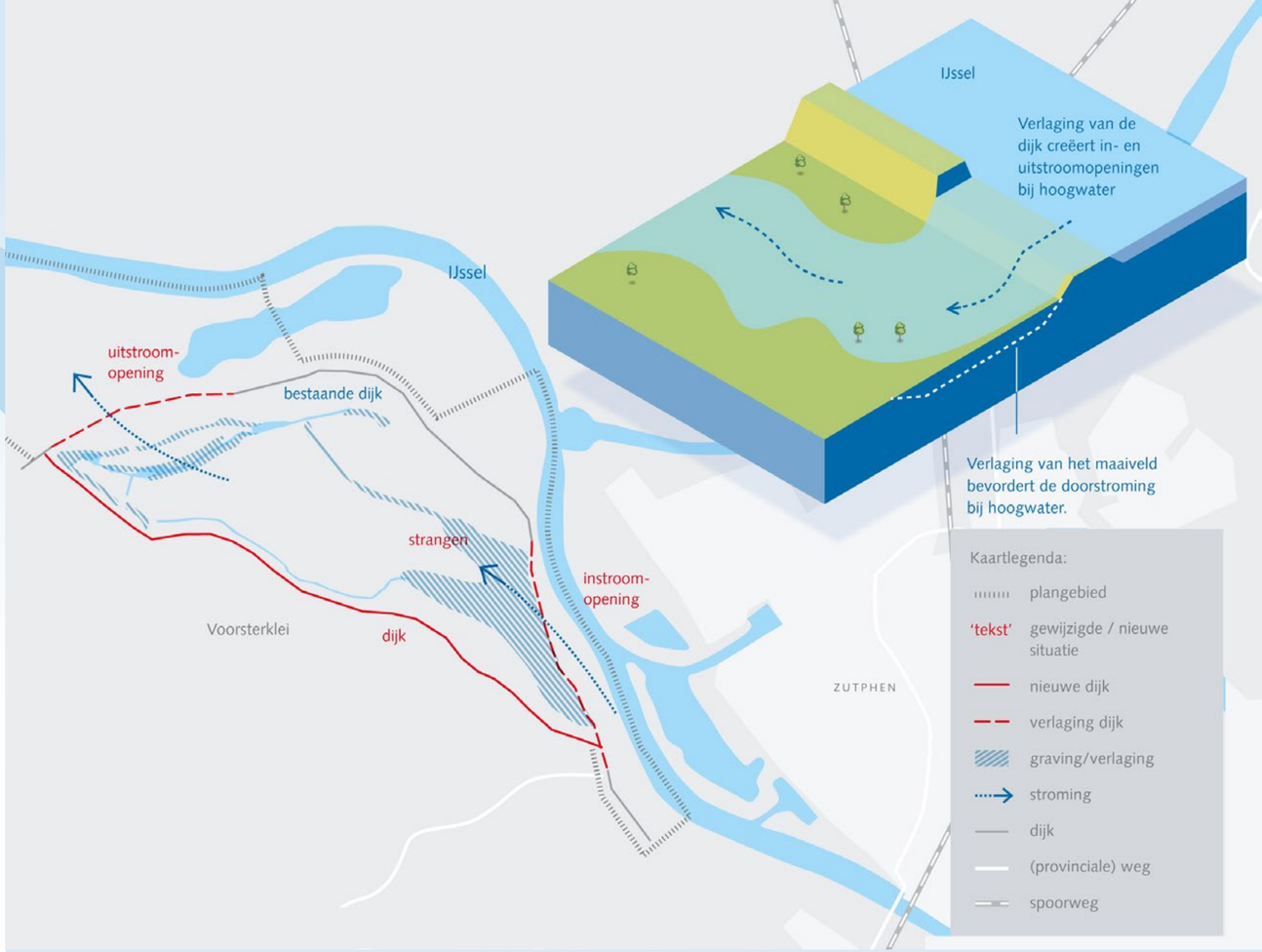
In april 2009 werd voor de dijkverlegging Voorsterklei een eerste archeologisch/cultuurhistorisch bureauonderzoek gepubliceerd.[80] Deze studie had tot doel de archeologische verwachting voor het gebied te preciseren en de effecten van de toen bestaande oplossingsrichtingen voor rivierverruiming op de cultuurhistorische waarden te beoordelen (**afb.** 33b).

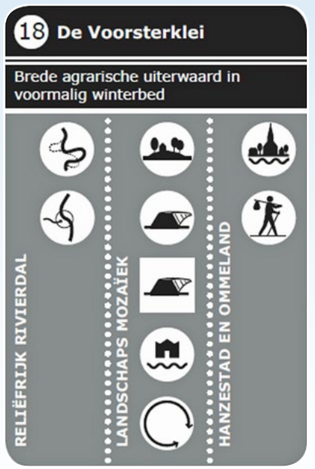
Historische geografie

Uit het onderzoek bleek dat het binnendijkse gebied goeddeels bestond uit een volmiddeleeuws of iets jonger landschap. De eerste dijkjes werden in de 13e-14e eeuw aangelegd en opgehoogde wegen gingen dienen als kade. Omstreeks 1356 werd de IJsselmeander langs Tonden en Empe afgesneden en voorzien van een zomerkade (**afb.** 33c). Een 'Veluwse Bandijk' ten noorden van de Voorsterklei was toen ook bijna gereed. Na de bedijking ontstonden achter de zomerkades zogenaamde buitenpolders waarna het gebied geschikt werd gemaakt voor nieuwe boerenbedrijven. Drassige gronden werden systematisch afgewaterd waardoor een verkavelingspatroon van lange stroken ontstond. Kenmerkend waren verder de vele meidoornhagen die als veekering en



Afb. 33c. Reconstructie van de ontwikkeling van de IJssel rond Zutphen in de volle en late middeleeuwen [uit: 212].





Afb. 33b. Ontwerpprincipes uit de handreiking ruimtelijke kwaliteit voor de IJssel [222].

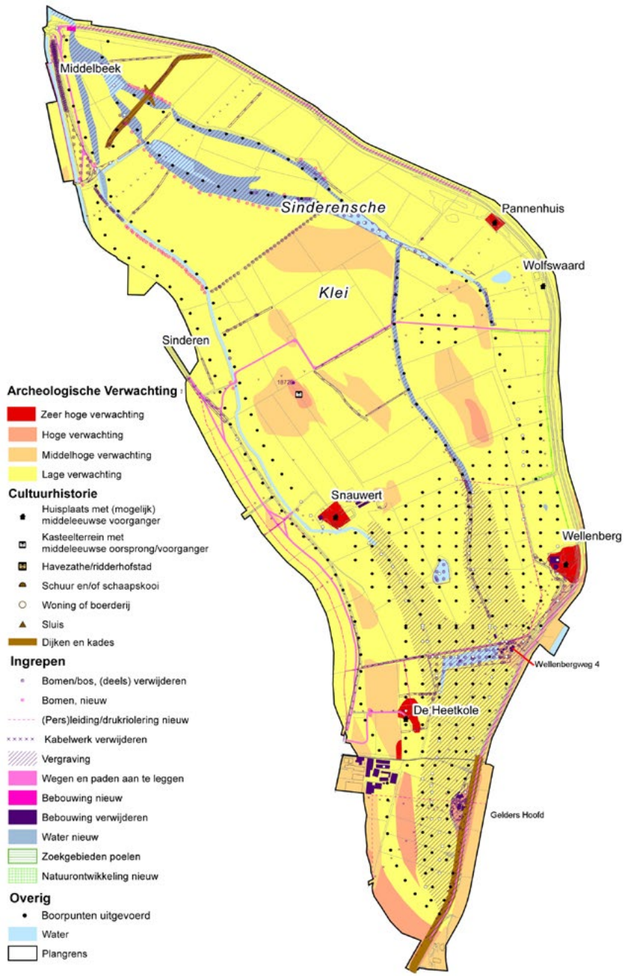
PROJECT IN HET KORT

In de Voorsterklei is de nieuwe bandijk één kilometer landinwaarts aangelegd zodat ruimte aan het rivierbed wordt toegevoegd voor de verwerking van hoogwaterafvoeren (**afb.** 33a). Door delen van de oude dijk aan de zuid- en noordkant te verlagen, zijn er in- en uitstroomopeningen ontstaan. Verder zijn er delen van het maaiveld 1 tot 3 meter verlaagd om meer waterberging te creëren. Meerdere woningen en agrarische bedrijven zijn verplaatst, maar de grond is zoveel mogelijk in agrarisch gebruik gebleven. Ter plaatse van vergraven gebieden is het agrarisch grondgebruik beperkt vanwege de te hoge grondwaterstanden in de winter. De strangen zelf hebben geen agrarische functie meer, daar staat permanent water in.

Het proces van archeologische monumentenzorg

De plan-MER IJsselsprong uit maart 2008[173] leidde in april 2009 tot een effectenstudie die betrekking had op het deelaspect archeologie.[80] Deze studie is als input gebruikt voor de Projectbeslissing (SNIP fase 3, zie maatregel 32[87]). De studie uit 2009 vormde samen met de gemeentelijke archeologiekaarten[32] in 2010 de basis voor veldverkenningen in de maatregelgebieden Cortenoever en Voorsterklei.[84] Na afronding van de verkennende studies werd besloten om alleen de bedreigde historische locaties nader te onderzoeken.[91,425] Ter hoogte van de historische terpboerderij de Snauwert en het Gelders Hoofd werden middeleeuwse vindplaatsen aangetroffen.[928] Vindplaats Gelders Hoofd met resten van een middeleeuwse scheepswerkplaats is deels in 2014 en deels in 2015 opgegraven.[427,992] Het nieuwetijdse sluisje op landgoed Beekzicht is in 2014 onder archeologische begeleiding ontmanteld.[426] Op twee locaties zijn dwarscoupes door de historische kade in de Voorsterklei onderzocht.[928]

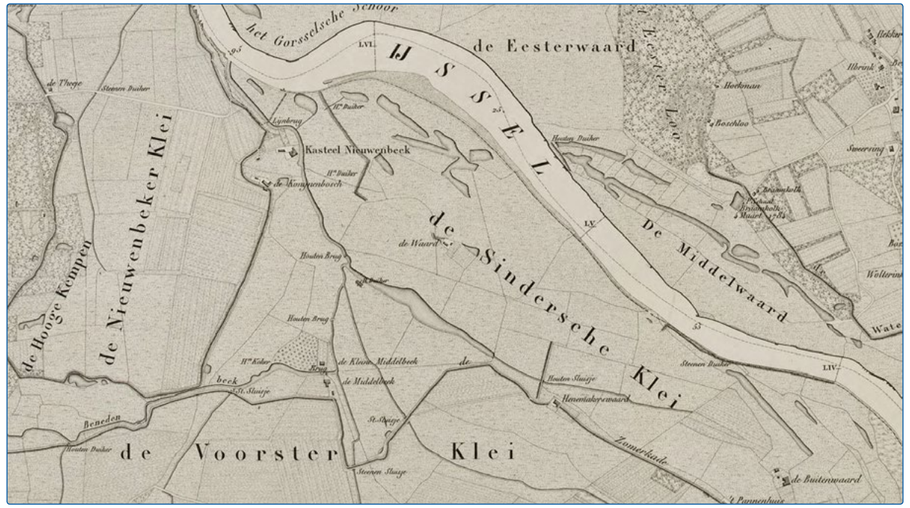
Afb. 33d. Archeologische kaart Voorsterklei [uit: 87].



erfscheiding dienden. Veel boerderijen werden op opgeworpen hoogten gezet. De uiterwaarden werden als hooilanden gebruikt en gebruikt voor de winning van rivierklei voor baksteenfabricage.

Archeologische verwachting

Waar resten van de dalbodems uit de pre-IJssel tijd pleistocene ondergrond nog intact konden zijn én waar deze ondergrond hogere plaatsen in het landschap vormde, was in de Voorsterklei een hoge verwachting op het aantreffen van archeologische waarden uit de prehistorie en Romeinse tijd toegekend (**afb.** 33d). Deze zones lagen vooral parallel aan voormalige rivier- en beeklopen. Aangezien er op zandige hoogten in het verleden prehistorische resten waren aangetroffen (een stenen bijl, diverse werktuigen gemaakt van vuursteen en een fragment van een zwaard uit de ijzertijd), konden uit deze perioden resten van bewoning of gebruiksvoorwerpen verwacht worden. Direct buiten het maatregelgebied was een monumententerrein met nederzettingsresten uit de Romeinse tijd bekend, net als het archeologisch monument Kasteel Sinderen (13e eeuw). Dit kasteel was strategisch gebouwd nabij de grens met het Oversticht. In de 14e eeuw werd het afgebroken, waarna er een nieuw huis werd gebouwd dat in 1830 bovengronds werd afgebroken. Jongere bebouwing in het gebied betrof het huis 'De Heetcole' (1758) en de Wellenberg (1785), die ooit fungeerde als militaire wachttoren (redoute). In het zuidelijkste puntje van de Voorsterklei was begin 19e eeuw een nieuwe militaire batterij aangelegd ter dekking van rivierovergangen. De historische boerderijen Het Hoen (1667), De Leusbosch (18e eeuws) en Middelbeek hadden een monumentale status. Daarnaast kwamen er cultuurhistorisch waardevolle elementen in het gebied voor zoals de historische kade en sluis op landgoed Beekzicht.



Afb. 33e. Uitsnede uit de 'Kaart van de rivier de IJssel van Westervoort tot Kampen' uit 1848 door L.J.A van de Kun en R. Musquetier [bron: Gelders Archief 351-0027].

Naast middeleeuwse en nieuwetijdse resten direct in de omgeving van deze locaties waren er in de Voorsterklei ook sporen van nijverheid te verwachten. Zo waren er steenovens bekend en was er een melding bekend van middeleeuwse werktuigen en pijlpunten. Door het hele plangebied konden resten worden verwacht van rivierinfrastructuur en van schepen, tot een diepte van enkele meters onder het huidige maaiveld. Onder of nabij bestaande tracés van dijken en wegen konden oudere dijken en wegen verwacht worden vanaf de middeleeuwen of nieuwe tijd. Ook voor dit deelgebied gold dat er nog een belangrijk aantal kennisleemten waren geconstateerd,[418] met name voor het vroege nederzettingslandschap en de middeleeuwse rurale ontwikkeling en voor veel van de (in oorsprong) laatmiddeleeuwse resten van waterstaat en nijverheid/industrie. Er werden separaat van de al bestaande inventarisaties (gemeente, provincie, rijk) echter nauwelijks historische (rivier) kaarten bestudeerd (**afb.** 33e).

Effectbeoordeling

In alle alternatieven zouden de cultuurhistorische waarden van het gebied sterk worden aangetast.[80,87] Op basis van het onderzoek kwam alternatief 'Natuurlijk, lang' als meest archeologievriendelijk uit de bus. In deze oplossingsrichting werd een zo smal mogelijk nieuw buitendijks gebied gecreëerd en het gebied zou hetzelfde karakter krijgen als de naastgelegen kronkelwaard. Het meest vriendelijke alternatief voor de overige cultuurhistorie was het Voorkeursalternatief. Deze oplossingsrichting voor rivierveiligheid bestond uit een maximale verruiming van het rivierbed met een verlaging van de dijk tot drempel en een beperkte ontgravingsdiepte. Ook zou een belangrijker deel van de monumentale bebouwing blijven staan.

2010 Veldverkenningen Cortenoever, Tichelwaard en Voorsterklei

Het rapport Archeologie SNIP3[87] maakte deel uit van de rapporten voor de projectbeslissing. Op basis van het bureauonderzoek uit 2009[80] werd in de periode augustus -december 2010 ter hoogte van de ingrepen een verkennend handbooronderzoek uitgevoerd (**afb.** 33d).[84] Het doel van het veldonderzoek was om de archeologische waarden zoveel mogelijk mee te kunnen nemen in het ontwerpproces.

Verwachtingsmodel

Het verkennende booronderzoek beperkte zich uitsluitend tot díe delen van de Voorsterklei die door de voorgenomen ingrepen werden bedreigd. De boringen werden vooral geplaatst ter hoogte van de nog in het maaiveld zichtbare ruggen/oeverwallen en geulen. Aan deze terreinvormen was een hoge verwachte dichtheid aan archeologische resten uit de prehistorie en Romeinse tijd toegekend. Wel was er een gerede kans dat ze gedurende de eerste vormingsfasen van de IJssel verspoeld waren geraakt. Met name de huidige IJssel en enkele oudere middeleeuwse nevengeulen waren diep ingesneden in het oudere oppervlak.

Resultaten

De onderzoekers concludeerden op basis van de boorgegevens dat er inderdaad bij de vorming van

Afb. 33f. Uitsnede uit de manuscriptkaart 'Den Ysselstroom van Isseloort tot voor de stad Deventer' door I. van den Heuvel in 1719. Het origineel wordt toegeschreven aan Isaäc van Geelkercken en dateert van rond 1670. Het zuidoosten is boven. Op de kaart zijn ook de boerderijen 'Gelders Hooft', 'Schnauweert' en een 'Reduyt' (wachttoren) ingetekend [bron: Gelders Archief 0012 K76].

de IJssel grootschalige erosie van de dalbodem moest hebben plaatsgevonden. In veel boringen werden namelijk onder de IJsselklei geen restanten van afgedekte bodems aangetroffen. Daarnaast werden nergens in de boorprofielen archeologische vondsten aangetroffen. De onderzoekers concludeerden verder, onder meer door hun interpretatie van zogenaamde zanddieptekaarten uit 2009[4], dat de hogere delen van de Voorsterklei bestonden uit kronkelwaardruggen die door een uitbochtende middeleeuwse IJssel zouden zijn gevormd. Omdat het in dat geval om middeleeuwse of jongere afzettingen ging, waren op deze ruggen geen pre-middeleeuwse archeologische resten te verwachten. De IJsselgeul had echter volgens de zanddieptekaarten nooit in dit deel van de Voorsterklei gelegen, slechts buitendijks, in de Rammelwaard.[4,5] De buitenpolder betreft goeddeels een overstromingsgebied waar alleen enkele overloopgeulen van de vroeg- en volmiddeleeuwse IJssel voorkwamen.[6] De al in 1959-1960 gekarteerde zandruggen[33] behoorden dus vrijwel zeker niét tot het veronderstelde complex van jonge kronkelwaardruggen. Veel eerder ging het om geïsoleerde terrasresten uit de pre-IJsselfase afgedekt door overstromingsklei. De wankele interpretatie heeft ervoor gezorgd dat aan grote delen van het maatregelgebied lagere verwachtingswaarden werden toegekend dan op de eerder verschenen gemeentelijke kaarten.[87]

Selectieadvies

Voor de Voorsterklei werd geadviseerd om voor het vervolg alleen een aantal historische elementen nader te onderzoeken, zoals de door Waterschap Veluwe aangedragen historische kaden en de sluis. Eén sluis kon waarschijnlijk niet worden behouden. Door inspanningen van de gemeentelijke monumentencommissie werd die mogelijkheid wel onderzocht. Een groot aantal kaden in de Voorsterklei waren in de jaren '60 opgeworpen en hoefden niet nader archeologisch onderzocht. Voor andere locaties werd archeologisch onderzoek tijdens de uitvoer geadviseerd. Binnen een aantal zones met een middelhoge archeologische verwachting moesten bomen worden gerooid en/of aangeplant. Verder zou er midden door de Sinderensche Klei een weg worden aangelegd en was er een nieuwe gasleiding gepland door de Gasunie. Voor de rest van het maatregelgebied werden binnen de toenmalige scope geen adviezen voor vervolgonderzoek afgegeven. Op 12 december 2012 waren de Programma's van Eisen voor de begeleiding van de graafwerkzaamheden gereed.[91,425]

2013-2015 Gravend onderzoek Gelders Hoofd 5-7 te Brummen

Historische bronnen

Terpboerderij het Gelders Hoofd lag in de Sinderensche Klei en het erf werd al op een rivierkaart uit circa 1670 aangegeven (**afb.** 33f).[427] De kade langs de westzijde van de in 1406/1407 gekanaliseerde IJsselloop eindigde op de Hottingerkaart uit 1773-1783 bij dit gebouw om als gewone weg noordwaarts door te lopen. Enkele honderden meters zuidelijker stond op 19e eeuwse kaarten een steenoven aangegeven aan de buitenzijde van de kade (**afb.** 33k). Op 19e eeuwse kaarten was bovendien ten noorden van het erf een langwerpige vijver te zien. Op de zeer gedetailleerde

Afb. 33g. Profiel 1 in werkput 1 noordwaarts gezien met op de voorgrond de zuidelijke voet van de huisterp [uit: 427].

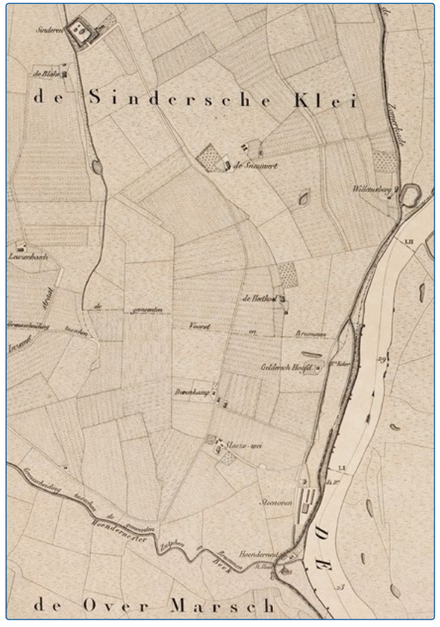
rivierkaart uit 1841/1843 was te zien dat inmiddels ook ten noorden van het erf een dijk langs de rivier lag. De dijk bleek zowel direct noordelijk van het Gelders Hoofd, als bij de steenoven onderbroken en vervangen door een steilrand aan de buitenzijde van het dijktracé. Bovendien lag van de steenoven tot het Gelders Hoofd buiten de dijk een tweede dijk pal langs de rivier, die halverwege een opening vertoonde. Mogelijk was deze tussen 1773 en 1843 aangelegd om de steenoven en het Gelders Hoofd te beschermen tegen de afkalvende werking van de rivier in de buitenbocht.

December 2013 Waardering

Op 13 en 16 december 2013 werd het waarderend veldonderzoek uitgevoerd door het graven van vijf werkputten op het terplichaam (**afb.** 33f).[423] In het ophogingspakket (**afb.** 33g) werd een (mogelijk) 16e of 17e eeuwse bakstenen muur aangetroffen, een stenen beerput en aardewerkfragmenten. Het oudste aardwerk dateerde uit de 15e eeuw, maar het meeste was gemaakt in de 16e en 17e eeuw (**afb.** 33h). Hieronder waren veel (fragmenten van) borden versierd met de slibkrastechniek. Verder werden ook laatmiddeleeuwse scheepssintels uit de 14e of 15e eeuw gevonden (**afb.** 33i). Deze werden gebruikt bij het vastzetten van het breeuwsel die in de kieren van de houten scheepshuid werd gehamerd (**afb.** 33j). In een westelijke deel werd ook nog een pakket jong steenovenafval teruggevonden dat als erf- of wegverharding was gebruikt. De conclusie van het waarderend onderzoek was dat hier de resten bewaard waren gebleven van een opgehoogde huisplaats die vanaf de 15e of vroege 16e eeuw bewoond was geweest. Een tweede ophogingsfase leek in de loop van de 15e of de 16e eeuw plaats gevonden te hebben en een derde vermoedelijk in de 17e eeuw. Het advies was dan ook dat deze archeologische resten voorafgaand aan de afgraving gedocumenteerd en geborgen moesten worden. Daartoe moest over de terp eerst een kruisprofiel worden gegraven om de omvang en fasering van het terplichaam vast te leggen, waarna de vier kwadranten opgegraven konden worden.[428]

Afb. 33h. 19e eeuwse bakstenen waterput (spoornummers 6,7,8) [uit: 427,6].

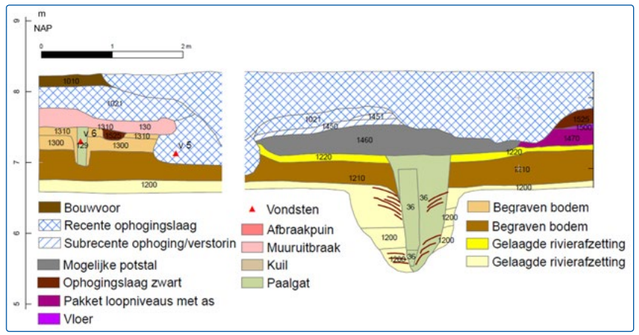
Afb. 33i. De zeven scheepssintels die bij de opgraving zijn aangetroffen; rechts een nog niet gebruikte sintel in gereconstrueerde vorm [uit: 427].



Afb. 33k. Uitsnede uit de 'Kaart van de rivier de IJssel van Westervoort tot Kampen' uit 1848 door L.J.A van de Kun en R. Musquetier [bron: Gelders Archief 351-0027].

Oktober 2014 Opgraving

Bij de opgraving van het historische erf Gelders Hoofd 5 en 7 tussen 2 en 15 oktober 2014[427] werd vastgesteld dat het erf op het hoogste gedeelte van een oeverwal van de IJssel was ontstaan (**afb.** 33l). Deze was ruim vóór 1200 gevormd in de binnenbocht van een meander van de westelijke rivierloop, die in de Late-middeleeuwen aangeduid werd als de 'Oude IJssel'. Vóór 1356 lag het erf nog op ruime afstand van de rivier. In deze periode had zich een bodem kunnen ontwikkelen en werd de locatie mogelijk ontgonnen voor akkerbouw. Tussen 1356 en 1406 kwam het erf door hernieuwde rivieractiviteit dichter bij de riviergeul te liggen en werd tegen de oeverwal een nieuw pakket rivierzand afgezet. In de kern van de onderzoekslocatie werd een 0,3 meter dikke afvallaag aangetroffen met talloze vuurplaatsen. Behalve vroeg 16e eeuws gebruiksaardwerk, etensresten en bot, werden ook een relatief grote hoeveelheid metaalobjecten geborgen, die grotendeels met scheepsreparatie te maken hadden. Hieronder waren zoals scheepssintels, houtbewerkingsgereedschappen als een lepelboor, hamers, borgpennen en ongebruikelijk veel spijkers. In de vroege 16e eeuw werd de locatie aan het water vermoedelijk gebruikt voor het onderhouden en repareren van boten. Mogelijk was er zelfs een vissersbasis gevestigd geweest. Twee deels met bakstenen belegde haarden buiten de afvalzone waren gebruikt voor het bereiden van voedsel. Het is niet zeker of de locatie ook permanent bewoond was. Sporen daarvan werden niet herkend. Na deze gebruiksfase werd het terrein in of kort na de eerste helft van de 17e eeuw opgehoogd en werd een gebouw met bakstenen funderingen neergezet. De functie van dit gebouw bleef onduidelijk, maar mogelijk was dat het Gelders Hoofd in deze periode opnieuw als bootstation en/of basis voor visserij fungeerde. De opgraving van het resterende deel van het onderzoeksgebied moest hierover meer duidelijkheid verschaffen. In de vroege 19e eeuw was het terrein en de omgeving vooral in agrarisch gebruik. Uit deze periode dateerden ook de aangetroffen dierbegravingen van schapen en een damhert. Rond het midden van de 19e eeuw werd het bestaande gebouw afgebroken en vervangen door twee dichter tegen de dijk gelegen gebouwen waarbij het opgehoogde terrein werd vergroot.



Afb. 33l. Deel van profiel 2 in werkput 1 [uit: 427].

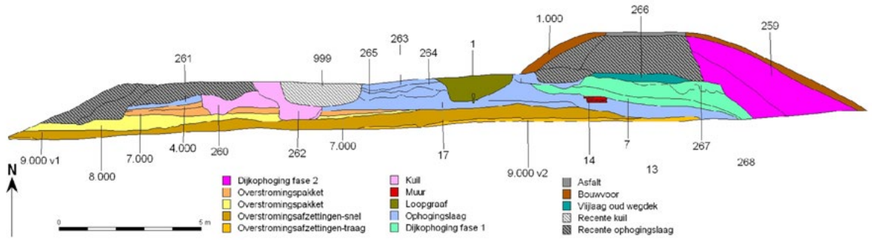
April 2015 Aanvullend onderzoek Gelders Hoofd

Op grond van de opgravingsresultaten kon een oostelijke zone worden aangewezen met onder de bestaande dijk mogelijk nog meer archeologische resten. Door de geplande graafwerkzaamheden zouden ook deze

verloren gaan. Een eerste verkennend booronderzoek in deze zone vond plaats in april 2015 (**afb.** 33m).[430] Aan de buitendijkse voet van de dijk werd onder de dijklagen een dieper liggende kleilaag met baksteen en puinresten gevonden. Blijkbaar zetten de binnendijkse archeologische niveaus met de resten van de vissersbasis en reparatiewerkplaats zich voort onder de dijk en mogelijk zelfs in de uiterwaard. Omdat het archeologische niveau niet gespaard kon blijven werd geadviseerd om ook dit deel van de vindplaats (deels binnendijks, onder de dijk en deels buitendijks) door middel van een opgraving te documenteren

Augustus 2015 Opgraving Gelders Hoofd Oost

De aanvullende opgraving van de oostelijke zone werd uitgevoerd tussen 19 augustus en 7 september 2015.[992] Het onderzoek bestond uit twee delen. Eerst werd de onderzoekslocatie door middel van metaaldetectoren en grondradar onderzocht op de aanwezigheid van munitie die hier na de Tweede Wereldoorlog in een loopgraaf kon zijn achtergebleven. Deze werkzaamheden werden archeologisch begeleid. Nadat er drie mortiergranaten (**afb.** 33u) waren veiliggesteld, kon het terrein vlakdekkende in zes werkputten worden opgegraven. Uit het eerder uitgevoerde fysisch-geografisch onderzoek was gebleken dat de ondergrond bestond uit geulafzettingen afgedekt door twee overstromingsafzettingen van de IJssel.[427] Overstromingsafzetting 1 zou zijn ontstaan tussen 900 en 1356 toen de IJssel verder naar het oosten, bij de Mars te Zutphen, lag. Tussen 1356 en 1406 kwam de IJssel dichter bij de locatie te liggen en zou op de oostflank van de oeverwal in deze periode een nieuw pakket rivierzand (overstromingsafzetting 2) zijn afgezet. Of dit beeld klopt, werd door het aanvullende onderzoek niet bevestigd, anders dan dat er tussen de twee fasen géén bodem was ontwikkeld wat op een veel kortere vormingsperiode wees (**afb.** 33v).[992] In de top van de laatste afzetting ontstond in de loop van de 15e eeuw wél een bodem. Omdat het gebied tot in de 19e eeuw buitendijks lag kon het nog altijd overstromen. Daarom werden de gebouwen op kunstmatige ophogingen gezet. Door recente ontgravingen is het gebied rondom de onderzoekslocatie als een



Afb. 33v. Interpretatie van het noordprofiel in werkput 1 [uit: 992].

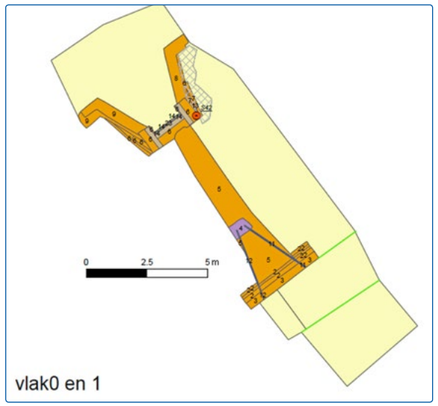
Afb. 33m. Boorpuntenkaart buitendijks van het Gelders Hoofd [uit: 430].

Afb. 33u. De aangetroffen mortiergranaten en buisjes rood buskruit van de staartstukken [uit: 992].

Afb. 33w. Links een voorbeeld van palenrijen die worden gebruikt om netten op te drogen, rechts voor het drogen van vissen in de zon [uit: 992].

Afb. 33n. Overzicht van de opgraving op vlak 2 vanuit de lucht; rechtsonder de buitenzijde (schildmuren) van de sluis [uit: 426].

Afb. 33o. De voorlopige allesporenkaart van de sluis [uit: 426,kb].



Afb. 33x. Vondst 40: type r-bor-6 bord van roodbakkend aardewerk uit de periode 1525-1675 [uit: 992].

hoger eiland in het landschap komen te liggen. Direct op de onderste geulafzettingen werd een groot aantal laatmiddeleeuwse sporen aangetroffen, waaronder een groot aantal (paal-)kuilen, haardkuilen en een waterput gemaakt van twee op elkaar gestapelde tonnen. De paalkuilen waren waarschijnlijk afkomstig van houten stellages waar ooit de netten of vis op werden gedroogd (**afb.** 33w). Het kon echter ook gaan om de kuilen van voormalige kaden, kribben of scheepshellingen. Helaas werden in de sporen geen vondsten aangetroffen die hier meer duidelijkheid over konden verschaffen. Het oudste middeleeuwse aardewerk bestond uit vijf fragmenten van steengoed uit Siegburg, een fragment van roodbakkend aardewerk en een fragment van grijsbakkend aardewerk. Op basis van de aardewerkscherven kon de begindatering van de resten in de 14e eeuw geplaatst worden. Deze laatmiddeleeuwse resten werden afgedekt door een overstromingspakket. Hierin werden een honderdtal (paal-)kuilen aangetroffen waarvan de functie niet duidelijk is geworden. Mogelijk hingen ze samen met een waterkering als voorloper van de dijk. In het overstromingspakket waren vervolgens sporen ingegraven uit de 16e eeuw. Het ging om een groot aantal as- en haardkuilen, een haardplaats met etensresten en twee veldovens. Op basis van een bord, aangetroffen in de vulling van één van de ovens (**afb.** 33x), dateerde de oven tussen 1525 en 1675. De inhoud van de haardplek werd gebruikt voor koolstofonderzoek en de datering leverde een ouderdom op tussen 1442 en 1631. Dergelijke sporen waren ook aangetroffen binnen het eerder opgegraven deel en werden in verband gebracht met het onderhouden en repareren van schepen. Deze resten waren vanaf de 16e eeuw afgedekt geraakt door ophogingslagen. Vanaf dat moment vonden er op de locatie meer woongerelateerde activiteiten plaats, getuige de aanwezigheid van muurfunderingen, een keldertje en waterputten. In de 18e eeuw werd aan de oostkant van het terrein een dijk opgeworden. Tijdens de Tweede Wereldoorlog groef het Duitse leger een loopgraaf over de dijk die de gehele lengte van het onderzoekgebied besloeg. In de loopgraaf werden drie mortierposities aangetroffen, waarvan de onderkant verstevigd was met een bakstenen vloer. Vervolgens is er na 1945 een nieuwe vlijlaag voor een wegdek aangebracht. Daarna is de dijk nogmaals verhoogd in de jaren 80 van de vorige eeuw.

2014-2015 Veldonderzoek historische locaties

2014 Ontmanteling historisch sluisje landgoed Beekzicht

De archeologische begeleiding omvatte de documentatie en sloop van een historische sluisconstructie in een oude kade die geëgaliseerd zou worden.[426,931] De begeleiding van de ontmanteling vond plaats tussen 20 en 25 oktober 2014. Eerst werd de oostelijke helft van de sluisconstructie gedocumenteerd door de kade tot op het maaiveldniveau te ontgraven. Daarbij werd ook het aanzicht van de noordzijde van de sluis vrijgelegd. Vervolgens werd de bovenzijde blootgelegd en werd de westzijde van de sluis tot op het maaiveld ontgraven, waarna de bovenste delen van de constructie konden worden ontmanteld (**afb.** 33n). Vervolgens werd de sluis aan de oostzijde tot net boven het grondwaterniveau ontgraven terwijl aan de zuidzijde met behulp van pompen de opening van de watergang tot aan de bodem blootgelegd werd. Daarna is zowel de noordzijde als de zuidzijde van de sluisingang met behulp van pompen verdiept tot onder de onderkant van de steenconstructie. Zodoende kon het dieper gelegen houtwerk worden blootgelegd en bemonsterd. Het houten funderingswerk onder de schildmuur aan de noordzijde en de resten die onder en naast de inlaatvloer aan de zuidzijde tevoorschijn kwamen konden slechts beperkt worden gedocumenteerd.

Waarnemingen

De sluis bestond uit een met bakstenen gemetselde constructie van een buis of watergang met aan de binnen- of inlaatzijde van de dijk een rechte schildmuur en aan de buitenzijde een U-vormige schildmuur en een houten sluisschuif (**afb.** 33o). Zowel aan de inlaatzijde als aan de uitlaatzijde was een schuin oplopende vloer. De gehele constructie rustte op houtwerk. Aan de binnenzijde werden buiten de schildmuur ter weerszijden van de inlaatvloer muurresten in oudere, handgevormde bakstenen en zachtere mortel aangetroffen. Deze muurresten hoorden vermoedelijk bij een voorganger van de huidige sluis uit de 18e of 19e eeuw. De rest van het metselwerk bestond uit machinale baksteen uit de tweede helft van de 19e of het eerste deel van de 20e eeuw (**afb.** 33p). Op de bovenzijde van de schildmuur aan de buitenzijde was in cement een naam en het jaartal 1926 aangegeven (**afb.** 33q). Waarschijnlijk dateerde dit jaartal de reparatiefasen die in het muurwerk werden herkend. Het vaststellen van de kapdatum van de bemonsterde balken (jaarringonderzoek) moest op moment van schrijven van deze publicatie (mei 2016) nog plaatsvinden.

2014-2015 Waarderend onderzoek terpboerderijen Wellenberg en Snauwert

Voor diverse historische locaties in de Voorsterklei, waaronder de terpboerderijen Snauwert en de boerderij aan de Wellenberg 4 en 2 was een waarderend onderzoek noodzakelijk.[425] Het eerder uitgevoerde vooronderzoek[80,84,87] had zich echter niet specifiek gericht op deze historische locaties. Er was ook nog geen gericht veldonderzoek uitgevoerd. Daarom werd door de betrokken partijen (aannemer, gemeente) besloten om voorafgaand aan een waarderend (gravend) onderzoek eerst na te gaan of de verwachting die voor deze (terp)boerderijen gold klopte, en zo ja, wat dit kon betekenen voor de waarderingsstrategie.[431]

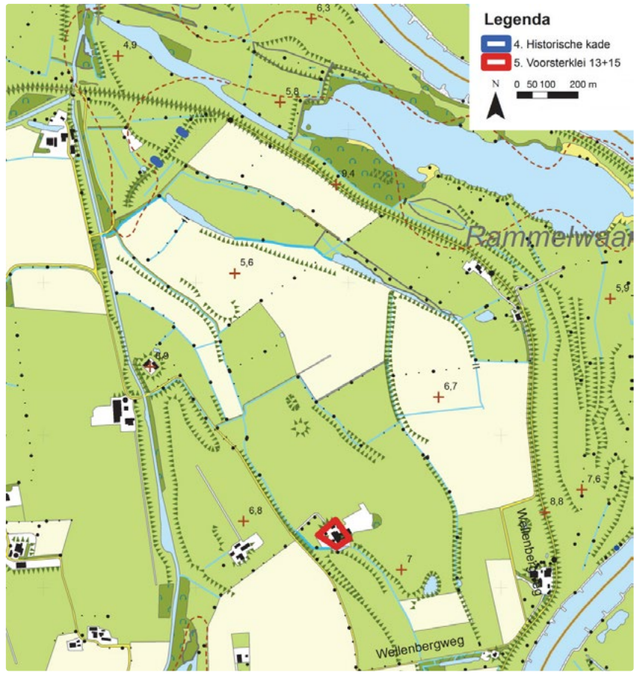
Afb. 33p. Aanzicht van de schildmuur aan de buitenzijde met de hijsconstructie van de sluisschuif [uit: 426].

2014 Veldwerk Wellenbergweg 4 en 2

Op 27 oktober 2014 vond er een waarderend onderzoek plaats ter hoogte van het pand aan de Wellenbergweg 4 (**afb.** 33d).[429] Hoewel de locatie was opgenomen in het gemeenschappelijke Programma van Eisen voor de historische locaties.[425] waren er geen concrete aanwijzingen voor historische bebouwing op deze plek. Wel was het een markante hoger gelegen zone waaraan een hoge verwachting was toegekend.[87] Gezien de hoge ligging van de locatie zou het hier kunnen gaan om een terp of een zandkop, waarop bewoning plaatsgevonden kon hebben.[32]

Verspreid over het 0,45 hectare grote terrein werden zeven werkputten aangelegd.[425] Binnen een groot deel van het onderzochte terrein kwam onder de bouwvoor een kleirijk zandpakket voor met enige mate van bodemvorming. Deze laag werd geïnterpreteerd als een overstromingsafzetting. Deze laag rustte op een gelaagd pakket rivierzand

Afb. 33q. Inschrift in de bovenzijde van de noordelijke schildmuur [uit: 426].



Afb. 33r. Situering van de onderzoeksgebieden in de Voorsterklei [uit: 928].

werkvlak zichtbaar. De sporen staken zeer scherp af tegen de omliggende grond en werden in de nieuwe tijd geplaatst. De palenrij lag parallel aan de Wellenbergweg en vermoedelijk ging het om de resten van een (sub)recente afrastering. In werkput 5 werden in het profiel de uitlopers van het dijklichaam van de nabijgelegen IJsseldijk herkend. Omdat er geen sprake was van waardevolle archeologische resten werd het terrein vrijgegeven voor verder archeologisch onderzoek. Oorspronkelijk was het plan om het slopen van de boerderij aan de Wellenberg 2 plaats te laten vinden onder archeologische begeleiding.[929] Aangezien enkel een recente stal zou worden gesloopt is dit onderzoek komen te vervallen.[928]

2015 Archeologisch onderzoek terpboerderij Snauwert

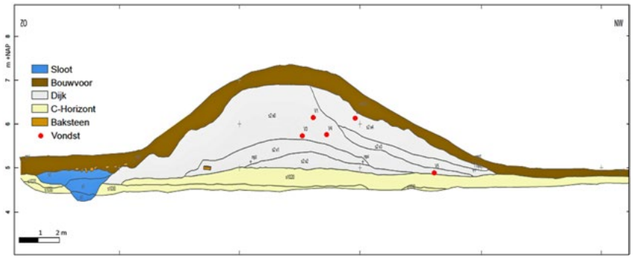
Op de gemeentelijke archeologiekaart was boerderij Snauwert aangegeven als een historische terpboerderij.[32] Al in 1403 werd de Snauwert genoemd als leengoed van Kasteel Sinderen. Volgens de toenmalige eigenaar werd de Snauwert echter al genoemd als onderdeel van de middeleeuwse kerkgemeente Voorst waardoor de boerderij mogelijk in de 11e of 12e eeuw reeds bestond. De boerderijlocatie bestond in ieder geval al in 1670 (**afb.** 33f) en de kans was dus groot dat er nog archeologische resten van middeleeuwse voorgangers in de grond bewaard waren gebleven. Volgens de eigenaar zou de huidige boerderij in 1743 zijn gebouwd en in 1972 zijn afgebrand. Voor de nieuwbouw in 1973 waren geen funderingssleuven gebruikt, waardoor de kans groot was dat oudere funderingen van de boerderij en mogelijke voorgangers nog deels intact waren. Het terplichaam zou in het kader van de maatregel deels met één meter worden verlaagd en deels tot op maaiveldniveau. Verder moesten de opstallen gesloopt en de onderbouw (mestkelders) verwijderd.

Veldverkenning

Tijdens het veldwerk bleek dat de terp waarop de huidige boerderij Snauwert lag ongeveer 3 meter boven de omgeving uitstak. Het terplichaam werd daarna onderzocht met behulp van een ø 7 centimeter handboor. Slechts in 3 van de 6 boringen werd de natuurlijke ondergrond bereikt. Deze bestond uit sterk zandige overstromingskleien afgedekt door een dunne kleilaag. In één boring werd hierin een oude leeflaag met mestvlekken herkend. Het terplichaam zelf rustte hier direct op. In het terplichaam werd op twee meter diep een tweede bewoningsniveau met baksteenfragmenten en mortelresten aangetroffen. Een derde niveau had betrekking op de boerderij uit 1743 die in 1972 was afgebrand. Samen met de historische gegevens en de wijze waarop de afgebrande boerderij in 1973 opnieuw was gebouwd, was de kans dus groot dat er in en onder de terp resten van oudere bewoning waren aan te treffen. Als de terp zou worden afgegraven zouden archeologische resten direct vanaf het maaiveld tot zelfs onder het terplichaam bedreigd worden. Het in het Programma van Eisen vastgelegde vervolgonderzoek (waardering en sloopbegeleiding) werd dan ook als 'noodzakelijk' gekwalificeerd.[929]

Definitief onderzoek terpboerderij Snauwert: archeologische inspectie

Afwijkend van het selectieadvies[431] en het Programma van Eisen[929] besloot het bevoegd gezag dat de bovenste meter van de terp zonder archeologisch onderzoek afgegraven kon worden. Op basis van dit besluit heeft de opdrachtgever besloten de civiele werkzaamheden enkel te laten inspecteren nadat de graafwerkzaamheden waren afgerond.[928] Deze veldinspectie vond plaats op 9 september en op 1 en 28 oktober 2015. Op het moment van de inspectie waren alle ontgravingen echter al uitgevoerd en was het uitgegraven terrein niet meer geschikt voor een archeologische beoordeling. Het terrein was al veelvuldig bereden of er was grond over uitgestort. Uit de inspectie werd wel duidelijk dat er archeologische resten beschadigd en/of vernietigd waren geraakt. Een deel van de terp was archeologisch verloren gegaan. Op basis van het aangetroffen aardewerk en de steenformaten kon een datering van de aangesneden lagen van de huisterp in de tweede helft van de 18e eeuw (1750-1800) geplaatst worden.



Afb. 33t. Profieltekening van profiel 1 [uit: 928].

2014 Sleuven door de historische kades in de Voorsterklei

Op één locatie in de Voorsterklei dienden twee dwarscoupures van een historische kade onderzocht te worden (**afb.** 33r).[930] Dit onderzoek vond plaats op 8 en 9 september 2014 (**afb.** 33s).[928] Uit het onderzoek bleek dat het kadeprofiel in twee hoofdfasen tot stand moest zijn gekomen (**afb.** 33t). De kade uit de eerste fase bleek ongeveer 16 meter breed met een kruinbreedte van 1,5-1,6 meter. Deze eerste kade was opgebouwd uit vier lagen zandige klei met als onderste laag (laag 0) de restanten van de (ter plaatse?) weggespitte zode en in de top (laag 3) een aanzet tot bodemvorming in de zode. In dit eerste dijklichaam kwamen sporadisch schelpresten voor. Uit laag 2 kwam onder andere een Overijsselse duit uit de periode 1619-1635 tevoorschijn en een baksteenfragment uit de 16e of 17e eeuw. De kade stond al op een kaart uit 1780 aangegeven en werd aangelegd voordat de rivierbandijk/'zomerkade' vanaf het Gelders Hoofd in de vroege 19e eeuw werd doorgetrokken. Het dijk-/kadesysteem leek dus te zijn aangelegd tussen 1619-1635 en 1780. De tweede fase leek als een versteviging tegen de buitenzijde van de dijk te zijn aangebracht en bevatte aanmerkelijk minder schelpresten. Een gedempte sloot aan de voet van de eerste dijk werd tijdens deze tweede fase afgedekt maar bevatte geen vondstmateriaal. In de zode van deze versteviging had bodemvorming plaatsgevonden, wat erop wees dat het oppervlak al langere tijd stabiel was geweest. Mogelijk werd de versteviging aangebracht toen de kade in de vroege 19e eeuw opgenomen werd in de zomerkade rond de Voorsterklei. Daarbij werd de dijk opgehoogd tot twee meter, maar nauwelijks verbreed. Wel werd het buitenprofiel verbeterd, dat mogelijk door erosie enigszins uitgehold was.

Afb. 33s. Profiel 1 door de kade in werkput 1 [uit: 928].

34 RUIMTE VOOR DE RIVIER DEVENTER, UITERWAARDVERGRAVING BOLWERKSPLAS, WORP EN OSSENWAARD

De uiterwaarden van de middeleeuwse Hanzestad Deventer kennen een rijke geschiedenis die altijd sterk verbonden is geweest met het wel een wee van de stad. Het gebied is dan ook rijk aan middeleeuwse en post-middeleeuwse, cultuurhistorische relicten. De Hoven, het Stadsland, Melksterweide en Ossenwaard waren lange tijd belangrijk stadsgebieden en het uit de 17e eeuw stammende Worpplantsoen is dat nog steeds. Door de hoge ruimtelijke kwaliteit en de cultuurhistorische betekenis van het historische stadsfront en de Worp is het tegenwoordig aangemerkt als een beschermd stadsgezicht.

Afb. 34c. In 1494 werd op het westelijke uiteinde van de brug nog een kapel gebouwd. De brug en de kapel staan op het schilderij van het beleg van Rennenberg in 1578. Op de kleine kapel staat een kruis [uit: 229].

Stadshistorie

Stadsweiden

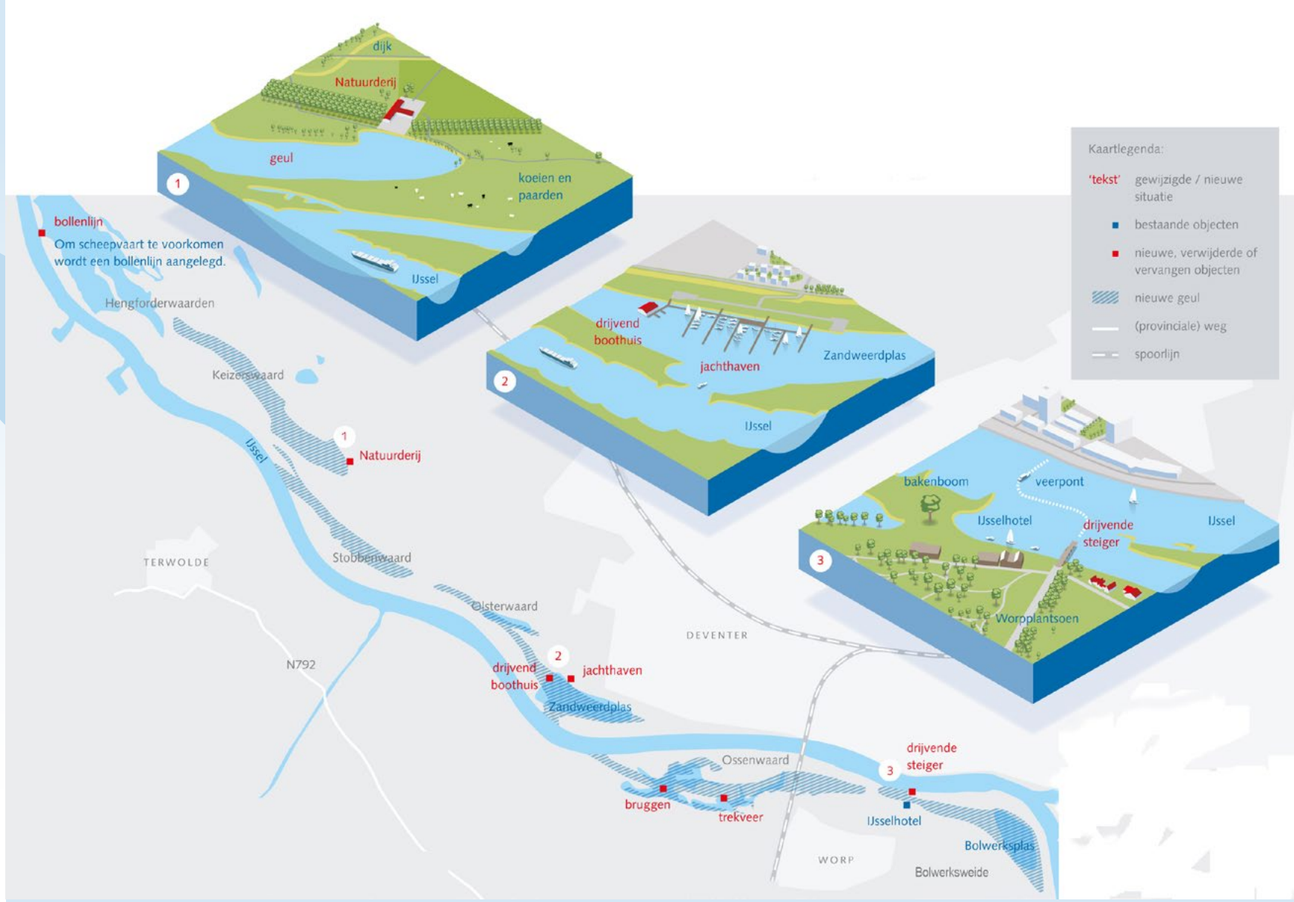
Het maatregelgebied maakte vanaf de 14e eeuw deel uit van de zogenaamde stadsweiden (**afb.** 34b). Iedere burger mocht hier een vastgesteld aantal koeien en paarden weiden. Daarnaast werden op de weiden waarschijnlijk ook ganzen, varkens en schapen gehouden. Naast burgers waren er ook verschillende andere partijen die weiderechten hadden, zoals de gasthuizen en kloosters, maar ook de steenbakkers en de bewoners van de militaire versterkingen. Alleen bij uitzondering werd het weiderecht ook toegekend aan buitenstaanders. Op de weiden aan weerszijden van de IJssel stonden gemiddeld 800 koeien en 150 paarden. Deze vertegenwoordigden een aanzienlijke waarde en moesten in tijden van onrust worden bewaakt. Hiertoe werd in de 14e eeuw een verdedigingssysteem van sloten, wallen, houtwallen en doornstruiken aangelegd met als basis de Oude IJssel, een smalle grotendeels verlande IJsselarm. Vermoedelijk kwam deze zogenaamde 'landweer' in de Bolwerksweide in de jaren zestig van de 14e eeuw tot stand waarna de doorgangen voorzien werden van kleine versterkingen, wachtposten en signaalmasten. Eén doorgang lag nabij boerderij de Yperenberg (1484). Tegenover de stad, ongeveer op de plaats van de huidige Bolwerksmolen, lag 'Het Bolwerk' (1421) die in 1456 een belangrijke rol speelde bij een ruzie tussen de stad Deventer en Philips. In 1465 bestond Het Bolwerk uit een huis met ringmuur. In 1477 werd het opnieuw versterkt en van een gracht voorzien. Op 1 oktober 1521 werd Het Bolwerk samen met de IJsselbrug vernield. In 1795 werd Het Bolwerk nog bewoond

2007-2009 Verkennend onderzoek en planstudies

2007 Bureaustudie Bolwerksplas, Worp & Ossenwaard

In aanloop naar de startnotie MER werd door de archeologen van gemeente Deventer tussen september 2006 en januari 2007 een belangrijke eerste bureaustudie uitgevoerd.[229] In de publicatie werd uitgebreid ingegaan op locaties van historische activiteiten die – voor zover bekend - voor de stad Deventer hadden plaatsgevonden (stadshistorie) en waarvan de resten mogelijk in de bodem bewaard konden zijn gebleven. De studie vormde daarmee de basis voor het archeologisch onderzoekstraject en de planning van het veldonderzoek dat in dezelfde publicatie door de gemeente werd vormgegeven (**tabel** 34.1). De nadruk van de studie lag vooral op de Bolwerksweide en De Worp en in mindere mate de Ossenwaard.

Afb. 34b. Uitsnede uit de 'Kaart van de rivier de IJssel van Westervoort tot Kampen' uit 1848 door L.J.A van de Kun en R. Musquetier [bron: Gelders Archief 351-0027]..



2007	
Geomorfologische verkenning met bestaande gegevens	(fase 2a)
Aanvullend geomorfologisch onderzoek	(fase 2b)
Grondradar middeleeuwse vindplaatsen	(fase 2b)
2008	
Archeologisch booronderzoek risicozones	(fase 2c)
Proefsleuven onderzoek op vindplaatsen	(fase 3)
Vervolgonderzoek middeleeuwse waterlopen	(fase 2c)
2009	
Definitief Onderzoek op in 2008 reeds bekende vindplaatsen	(fase 4)
Proefsleuven onderzoek op vindplaatsen in risicozones	(fase 3)
2010	
Definitief Onderzoek vindplaatsen in risicozones	(fase 4)
Definitief Onderzoek bekende scheepsvonsten	(fase 4)
Na 2010	
Uitvoeringsbegeleiding en onderzoek scheepsvondsten	(fase 5)

Tabel 34.1 Planning van het veldonderzoek [uit: 229].

PROJECT IN HET KORT

Langs de IJssel tussen Olst en Deventer zijn in de IJsseluiterwaarden nieuwe geulen gegraven, waardoor de rivier hier bij hoogwater beter kan doorstromen (**afb.** 34-35a). De Bolwerksplas is sterk vergroot en omgevormd tot een brede hank met flauwe oevers. Het terrein om de plas wordt begraasd wat bijdraagt aan de betere doorstroming en het open beeld van het gebied. Voor het Worpplantsoen langs worden nieuwe hanken gerealiseerd: één die uitmondt aan de noordzijde van de Ossenwaard en één die bij het IJsselhotel uitmondt in de IJssel. Op deze laatste plek is een 'groen front' gemaakt dat contrasteert met het stedelijk waterfront van Deventer (**afb.** 34x). Het Worpplantsoen heeft zijn huidige inrichting en functies behouden. Ook de Zandweerdplas in de Olsterwaard is sterk vergroot, ondieper gemaakt en omgevormd tot een brede hank. Deze vormt nu onderdeel van een lange hank met een drempel bij boerderij Stobbeweerd en met een opening naar de IJssel. De faciliteiten rond de vergrote Zandweerdplas zijn gehandhaafd. De Ossenwaard heeft eveneens een lange hank gekregen. Hierin zijn de bestaande hanken opgenomen, zodat één waterrijk gebied is ontstaan. Het deel ten oosten van de hank is grotendeels open gebleven met grote zandplaten, nodig voor de doorstroombaarheid. Het gebied kan nu gebruikt worden door recreanten als struingebied.

Het proces van archeologische monumentenzorg

In aanloop naar de MER publiceerden de archeologen van de gemeente Deventer in 2007 een eerste bureaustudie waarin tenminste negen locaties als mogelijk bedreigd werden aangewezen.[229] Het daaropvolgende veldonderzoek in 2008 en 2009 bestond uit geologische studies[93,231] en een opsporingsonderzoek door middel van grondradar.[92] Op locaties waar zich in de radarbeelden mogelijk archeologische resten aftekenden, volgde in het najaar van 2009 grootschalig gravend onderzoek.[230,232-235,250] Nadat het projectontwerp enige vaste vorm begon aan te nemen,[148,149] werden in 2010 uiteindelijk vier gewaardeerde vindplaatsen geselecteerd voor behoud door opgraving.[97] Hieronder waren in 2011 de resten van zandwinning voor de steenbakkerij, een 19e eeuwse scheepstimmerwerf en paalresten van de (vermeende) laatmiddeleeuwse brug.[94] In april 2013 trof de aannemer resten van de Deventer Schipbrug aan die de gemeente vervolgens onderzocht.[239] In het voorjaar van 2015 werden tijdens de ontgravingen resten aangetroffen en geborgen van enkele middeleeuwse scheepswrakken, waaronder een kogge-achtig schip.[242,255] Op moment van schrijven van deze publicatie (mei 2016) wordt hier nader onderzoek naar gedaan, om uit het geheel van constructieresten en vondsten informatie te ontsluiten over de vaartuigen.[242,243] De archeologische waarnemingen gedaan nabij het landhoofd van de voormalige schipbrug van Deventer worden eveneens dit jaar gerapporteerd,[244] net als de resultaten van de archeologische begeleiding van het uitgraven van de nevengeulen.[246]

34 Uiterwaardvergraving Bolwerksplas, Worp en Ossenwaard

Afb. 34aa. Stadsfront nu en in de late middeleeuwen [uit: 146].

door een ‘landbouwer’ maar in 1813 door de Franse bezetters definitief afgebroken.

Schipmolens, bruggen en fortificaties

Om het de middeleeuwse handelsvaart niet te moeilijk te maken werden tot ver in de 15e eeuw reizigers met boten van de ene naar de andere oever over gezet. De enige obstakels die zich in deze periode in de rivier bevonden waren een aantal schipmolens voor het malen van graan die met ankerkabels in de rivier lagen. De bouw van een eerste brug ging in 1482 van start, ten noorden van de stad. Naast de brug stond een soort toren, De Bakoven, die diende om de brug te bewaken (**afb.** 34c). In de Timmermansrekeningen over 1521 staan de kosten vermeld voor de bouw van een tweede toren aan de Gelderse kant van de IJsselbrug: de Spijtenburg. De hertog van Gelre beschouwde de bouw van deze toren echter als een provocatie en maakte van een korte periode van onrust gebruik om de toren en Het Bolwerk datzelfde jaar nog te vernielen. Ook werd hierbij een deel van de brug in brand gestoken, maar deze werd al snel herbouwd. Tijdens de oorlogshandeling in 1578 slaagden de Staatse troepen er in om de brug wederom in brand te steken, waarbij alleen de pijlers overeind bleven en de brug werd opgegeven. In het begin van de jaren ’90 werden bij het aanleggen van nieuwe kribben enkele grote, dikke palen aangetroffen die mogelijk toebehoorden aan deze 16e-eeuwse brug. Na het vernielen van de Spijtenburg in 1521 liet de Gelderse Hertog tegenover de stad twee forten bouwen: Kijk in de Pot (of Altena) en Morgenster. Fort Altena lag bij de noordelijke toegang van de Bolwerksweide op het oudere Bolwerk, de Morgenster verder naar het noorden bij de latere herberg de Volle Hand. Zo kon men de scheepvaart controleren en lam leggen. Fort Altena was ook residentie van de drost en een pleisterplaats en bestond uit meerdere stenen gebouwen. Toen in 1528 de troepen van Karel V de overhand leken te krijgen ontvluchten de soldaten beide forten waarna de burgers van de stad de gehate vestingen afbraken en de stenen gebruikten voor de stadswaag aan de Brink. De Morgenster werd duidelijk minder rigoureus gesloopt want in 1538 schonk Willem van Kleef de resten van de sterkte aan de stad Zutphen. De stadsmetselaar van Zutphen brak de fundering verder uit en haalde er nog enige duizenden stukken mergelsteen en enkele natuurstenen schietgaten vandaan.

Steenbakkerijen

In 1339 en 1340 waren er in de stad vier pannenbakkers actief. Hiervan hadden er twee hun ovens op De Weerden en een derde vlak bij de muren. De vierde stadssteenbakker had echter zijn ticheloven ‘op den Mersche’, de oude benaming voor de Bolwerksweide. In 1356 waren er op de stadsweiden twee pannenbakkers actief. In 1366 was Gerrit de Vette stadstichelaar op de Mars en in 1383 besloot men tot de aanleg van een nieuwe oven op de Mars. Een contract uit 1556 spreekt over zes ovengangen per jaar. In 1559 beloofde een stadssteenbakker om naast de gewone productie met behulp van veldovens één miljoen stenen extra te leveren voor de stadsmuren (**afb.** 34d). Steenbakkerijen in de middeleeuwen kwamen voor in verschillende vormen van complexiteit. De eenvoudigste vorm was de veldoven, een stapel ‘leerhard’ gedroogde baksteen met brandstof ertussen, waarvan soms een deel van de onderzijde bleef staan. Deze veldovens werden vaak in de nabijheid van het te bouwen object ingericht en slechts enkele malen gebruikt. De ovens van de Deventer stadsteenbakkers waren zeker vaste steenovens. Dit waren ovens die voor een langere periode functioneerden en bestonden uit een stookgedeelte met stookgangen en daarboven

Afb. 34d. Het stadstichelwerk op de kaart van Thomas Berendt uit 1612 [uit: 229].

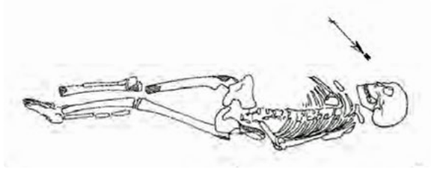
de ruimte waarin de stenen werden gebakken. De onderbouw en de wanden van de ovens waren vast en bleven staan. Alleen een ingang aan één zijde van de oven werd na het laden van de oven afgesloten en na het branden open gebroken.

In het natte Nederlandse klimaat werden voor het drogen van de vormelingen op de steenoventerreinen tientallen meters lange haaghuizen (droogschuren) aangelegd. Om een aanzienlijke productie per jaar te kunnen bereiken moeten de Deventer pannenbakkerijen ook dergelijke haaghuizen hebben gehad. Net als de ovens zullen ook deze droogschuren op een verhoging hebben gestaan om in het natte seizoen niet weg te spoelen. De exacte ligging van de Deventer stadsteenbakkerijen was niet met zekerheid te bepalen. Op een stadsplattegrond uit 1567 waren tegenover de stad twee tichelovens ingetekend, een noordelijke onder het Bolwerk tegenover de stad, de tweede verder naar het zuiden. Op een kaart uit 1612 lag het noordelijke complex in de binnenbocht van de IJssel rivier op een soort kunstmatige bult, tegenwoordig op de grens van de huidige Bolwerksplas.

Archeologie

Begraving

In 1996 werd in de Ossenwaard bij het verzwaren van de oude zomerdijk een weinig eerbiedig begraven menselijk skelet aangetroffen (**afb.** 34e). De skeletresten waren van een man van tussen de 20-30 jaar oud. In de buurt van het skelet werden musketkogels aangetroffen uit de 18e of eerste helft 19e eeuw. Eerder, in 1988, waren 25 skeletten uit de periode 1700-1850 gevonden op het Ankersmit-terrein aan de oostzijde van de rivier. Ook dit waren de resten van

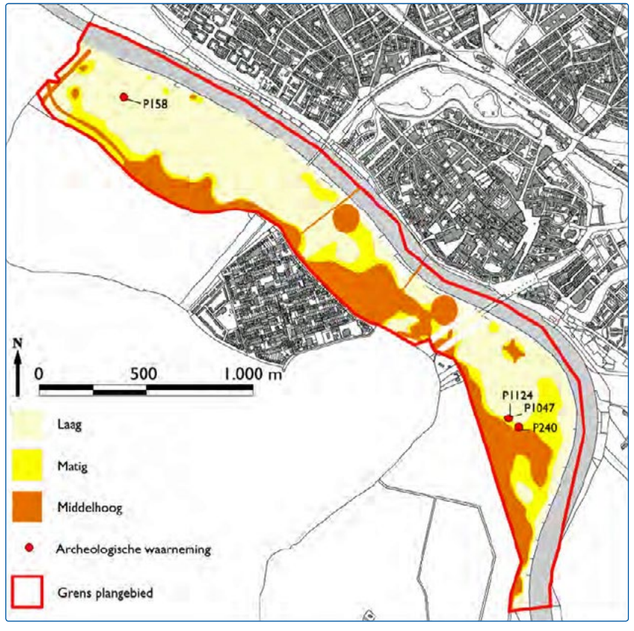


Afb. 34e. Skelet aangetroffen bij dijkverzwaring in de Ossenwaard [uit: 229].

jonge mannen die snel en zonder kleding begraven waren. Het ging hier waarschijnlijk om Engelse soldaten die begraven waren op het zogenaamde ‘Engelsche Kerkhof’. Dit kerkhof was in gebruik toen in 1795 een groot Engels legeronderdeel verbleef op De Worp. Hier bezweken veel soldaten aan ziekte of de kou en het skelet uit de Ossenwaard was mogelijk één van de bezweken soldaten. Het was waarschijnlijk dat elders in de Ossenwaard en op de Worp meer soldaten begraven lagen. Ook tijdens de verschillende belegeringen van de stad (onder andere in 1456, 1578, 1591 en 1813) zullen soldaten zijn omgekomen en in de nabijheid van hun kamp begraven.

Kapel nabij de brug

Bij een dijkverzwaring in 1995 werden op het perceel Worp 111 een aantal muren van middeleeuwse baksteen aangetroffen. Hoewel aanvankelijk geopperd werd dat het hier om de kapel zou gaan, sloot de vondst van 19e eeuws vondstmateriaal onder de fundering een middeleeuwse datering uit. Het was alsnog mogelijk dat het om hergebruikt materiaal van deze kapel ging.



Afb. 34f. Locaties van de waarnemingen binnen het onderzoeksgebied [uit: 229].

Steentijdresten uit de Koerhuisbeek

Bij de aanleg van de Prins Bernardsluis (1936-1939) werden prehistorische beekafzettingen van de Koerhuisbeek aangetroffen. In deze afzettingen kwamen menselijke skeletdelen, dierbotten en gereedschappen uit de midden en nieuwe steentijd en de bronstijd voor (**afb.** 34v). In opgespoten zand afkomstig uit zandgaten bij de monding van de Koerhuisbeek werden verschillende hertshoornen gebruiksvoorwerpen uit deze perioden gevonden. Uit dezelfde zandgaten kwamen ook allerlei andere botten van prehistorische zoogdieren zoals steppewisenten, oerrunderen, edelherten, neushoorns, mammoeten en zelfs en steppehyena.

Steenbakkerijen

Op de grens van de huidige Bolwerksplas werden in 2003 afvalkuilen met misbrand van steenbakkerijen aangetroffen. De misbaksels en de aanwijzing voor het winnen van klei wezen op de nabijheid van een of meerdere steenbakkerijen die hier in de directe omgeving sinds de middeleeuwen gevestigd waren. Ook in 1969 en 1970 werden hier al allerlei fragmenten misbrand aangetroffen. Deze kwamen voor samen met enkele scherven Siegburgs-steengoed, vuurdovers en netverzwaringen uit de 14e en 15e eeuw. In 1976 werden op een drietal locaties aan de noordzijde van de Bolwerksweide proefputten gegraven op een in het maaiveld zichtbare verhoging. In alle drie de putten werden baksteenfragmenten aangetroffen en in twee ook misbrand waaronder niet alleen bakstenen en dakpannen maar ook visnetverzwaringen, eesttegels (om graan te drogen) en dektegels voor doofpotten.

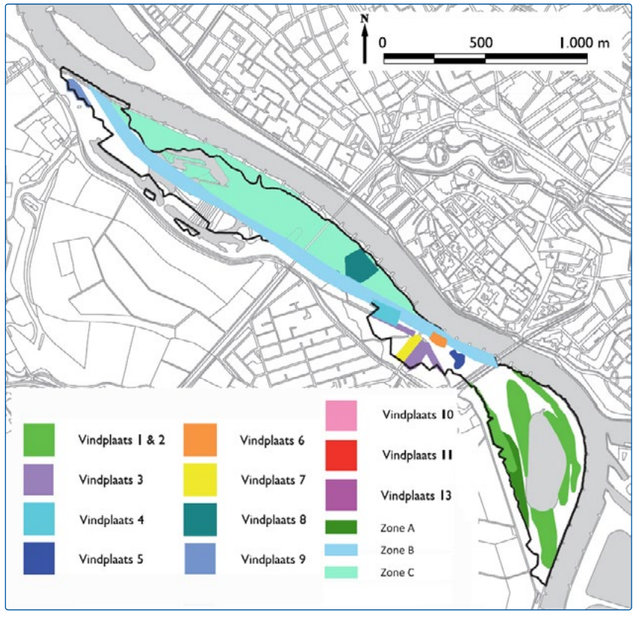
Verwachting

Delen met een middelhoge verwachting moesten vooral aan de zijde van de dijk op de linkeroever worden gezocht (**afb.** 34f). Vaak verbonden de IJsseldijken de natuurlijke hoogten langs de rivier en de omgeving van de dijk verdiende dus bijzondere aandacht. De uiterwaarden zelf hadden vooral een lage verwachting, met uitzondering van enkele geïsoleerde hoogten. De meeste boerderijen stonden hier op opgeworpen woonheuvels. In en langs de oude rivierarmen waren wel resten van middeleeuwse en nieuwetijdse industrie, scheepvaart en visserij te verwachten. Omdat de IJsselloop uit de middeleeuwen dateerde konden prehistorische afzettingen van de Koerhuisbeek en andere waterlopen nog schuilgaan onder de uiterwaardklei. Van de middeleeuwse inrichting van de stadsweiden waren weinig archeologische resten te verwachten. Paalkuilen van melkplaatsen en veekeringen en -kralen konden sporen hebben achtergelaten, naast de dieper ingegraven resten van sloten en greppels. Van de landweren zouden vooral de dieper ingegraven sloten bewaard zijn gebleven. Soms werden vóór een landweer struikelgaten en palissaden aangelegd waarvan de onderkanten van de ingravingen nog resteerden. Op de rand van het maatregelgebied stond ooit Het Bolwerk, waarvan in de bodem de resten van ringmuren, gebouwen en grachten bewaard konden zijn gebleven. Ook de forten Altena en Morgenster kenden bakstenen ringmuren, grachten en gebouwen. Mogelijk waren in de IJsselbodem ook nog palen van de IJsselbrug alsmede resten van het bruggenhoofd onder maaiveld te vinden. Ook van de kapel en de Spijtenburg waren mogelijk bakstenen muren in de bodem achtergebleven.

De vaste stadssteenovens in de uiterwaarden hadden een vrij massieve constructie en moesten ook een wat zwaardere fundering hebben gehad die mogelijk doormiddel van grondradar terug te vinden waren. Uit Deventer stadsrekeningen blijkt dat op de steenoventerreinen ook woonhuizen stonden. Ook deze zullen op verhogingen zijn gebouwd. Verder zullen er ook houten loswallen hebben bestaan om de stenen via de rivier af te voeren. Het eeuwenlange afgraven van klei moest daarnaast voor honderden kleigaten hebben gezorgd. Een deel van deze gaten werd weer opgevuld met misbrand en latere rivierafzettingen.

Opzet vervolgonderzoek

Het ontbrak in 2007 vooral aan een goed ondergrondmodel van de IJsseluiterwaarden om voorspellingen te kunnen doen van de vroegmiddeleeuwse en prehistorische bewoningsresten. De toenmalige verwachtingskaart van de gemeente Deventer was vooral gebaseerd op de bestaande hoogteverschillen in de uiterwaarden (**afb.** 34f). Deze gaf weliswaar een goed beeld voor de verwachting vanaf de bedijking van de rivier in de late middeleeuwen maar gaf weinig informatie prijs over de eventueel afgedekte oudere landschappen. Onbekend was waar, en in welke perioden, riviergeulen en hogere terreindelen voorkwamen en of, en wanneer, deze later werden opgeruimd of afgedekt door de rivier. Een beter ondergrondmodel werd gezien als de cruciale blauwdruk voor het vervolgonderzoek naar archeologische resten uit vroege middeleeuwen en ouder. Waterlopen die in de middeleeuwen nog open lagen konden nog scheepsresten bevatten. De locatie van de meeste middeleeuwse vindplaatsen was slechts bij benadering bekend (**afb.** 34g). Voor het opsporen van de verwachte grotere sloten, aardlichamen, muurresten en puinconcentraties kon gebruik gemaakt worden van grondradartechnieken. Na opsporing konden de resultaten door het graven van



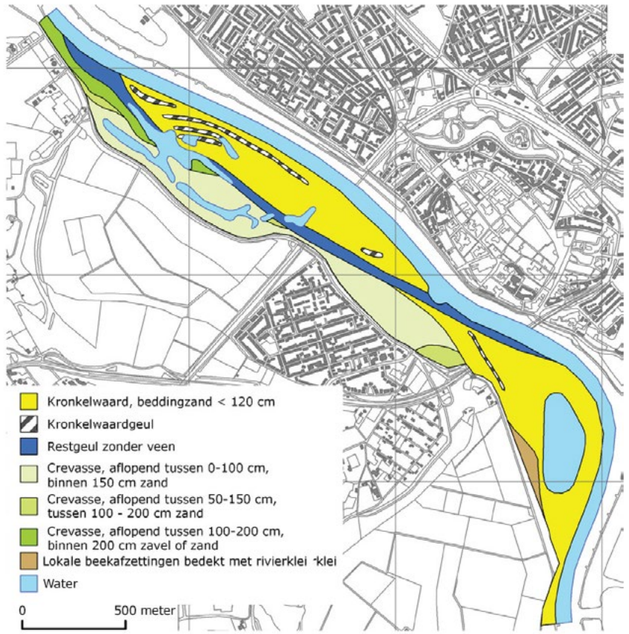
Afb. 34g. Vindplaatsen en risicozones Ruimte voor de Rivier Deventer [uit: 92].

kleine proefputten worden getest waarbij aangetroffen archeologische resten direct werden gewaardeerd. In 2007 werd er in Zutphen geëxperimenteerd met de mogelijkheid om ook scheepsresten door middel van radaronderzoek aan te tonen. Als deze methode succesvol bleek kon er voor worden gekozen alle rivierlopen die in de middeleeuwen open lagen met deze methode te onderzoeken. Hiermee zou (een deel van) de toevalsvondsten kunnen worden voorkomen wat het risico op vertragingen zou verlagen.

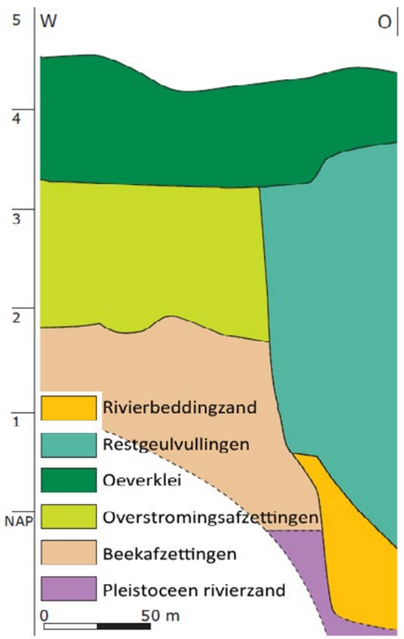
2007 Startnotitie en Nota voor Reikwijdte en detailniveau

Al in 2003 werd het Masterplan IJsselfront vastgesteld dat als kader diende voor verdere ontwikkeling van de stadszijde. Het plan bood een visie op ruimtelijke, cultuurhistorische en recreatieve potenties van de maatregelgebieden en deed inrichtingsvoorstellen. De uiterwaarden in de plangebieden waren vrijwel geheel aangewezen als Natura 2000 gebieden. Om goed inzicht te krijgen in de mogelijk negatieve gevolgen voor de natuur, maar ook de archeologie, landbouw of recreatie, verlangde de Wet milieubeheer een effectenstudie (MER). In September 2007 verscheen de Startnotitie.[146] In de Startnotitie werd gesteld dat het Worpfront behouden moest blijven vanwege de status als beschermd stadsgezicht. Ook de geulaanleg moest zo plaats vinden dat cultuurhistorische relicten werden gespaard. Relicten konden met behoud van vorm en karakter worden geïntegreerd in de geul en/of zichtbaar worden gemaakt. Ook waren ze bruikbaar als inspiratiebron voor het ontwerp en de inrichting van het gebied. Indien het tracé van de geul cultuurhistorische resten zou aansnijden werd behoud en zichtbaar maken verplicht gesteld.

Afb. 34h. Terreinvormen op de kaart van de Universiteit Utrecht [uit: 93].



Afb. 34i. Geologisch profiel door de Ossenwaarden [uit: 93].



2008-2009 Archeologisch en geologisch veldonderzoek

Geologisch model van de ondergrond

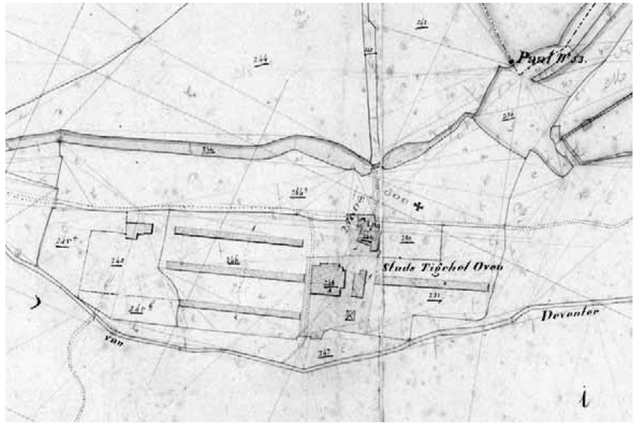
De Universiteit van Utrecht kreeg in 2008 de opdracht een beter ondergrondmodel voor de uiterwaarden te maken (**afb.** 34h).[93] De reconstructie van de vormingsgeschiedenis van het onderzoeksgebied bestond uit een boorkartering van de ondiepe ondergrond (tot 6 meter diep).[93] Voor absolute dateringen van de afzettingen (koolstof-14 onderzoek, stuifmeelanalyse e.d.) waren geen middelen en de volgorde van de afzettingen kon alleen relatief worden gedateerd ten opzichte van omringende afzettingen. Uit het geologisch onderzoek bleek dat er tot het midden Holoceen geen grote rivier actief was geweest in dit deel van het IJsseldal (zie inleiding op de IJssel) (**afb.** 34i). De beken ten zuiden van Deventer (Berkel, Oude IJssel) waterden naar het zuiden af en de beken ten noorden (Dortherbeek, Overijsselse Vecht) waterden naar het noorden af. In de loop van het Holoceen steeg echter het grondwaterniveau en vond op grote schaal vernatting plaats. Als gevolg hiervan werden in de loop van de ijzertijd de beken in het IJsseldal die naar het zuiden afwaterden door overstromingen uit het rivierengebied naar het noorden gestuwd. Dit resulteerde uiteindelijk in een doorbraak van de waterscheiding tussen Zutphen en Deventer.[4] Sporen van deze doorbraak werden tijdens het geologisch onderzoek teruggevonden in het onderzoeksgebied. Zo werd over een grote oppervlakte een pakket verspoeld duinzand vermengd met rivierklei ('overstromingsafzettingen') teruggevonden in de ondergrond, afgedekt door een dikkere laag IJsselklei (**afb.** 34i). In de eeuwen na de doorbraak nam de IJssel sterk in activiteit toe en vormde één hoofdgeul die zich diep insneed in de oudere pakketten en zich eerst naar het westen verplaatste en daarna naar het oosten. Hierdoor werden kronkelwaarden gevormd waarin oudere afzettingen (en de archeologica) werden opgenomen of verspoeld en verplaatst raakten. De verplaatsing van de hoofdstroom vanuit de restgeul in het westen naar de huidige hoofdgeul in het oosten vond in elk geval vóór 1560 plaats. Toen werd het gebied in opdracht van de Spanjaarden namelijk op kaart gezet. Hierop stond in het westen een verlaten IJsselloop ingetekend die niet meer in verbinding was met de hoofdgeul.

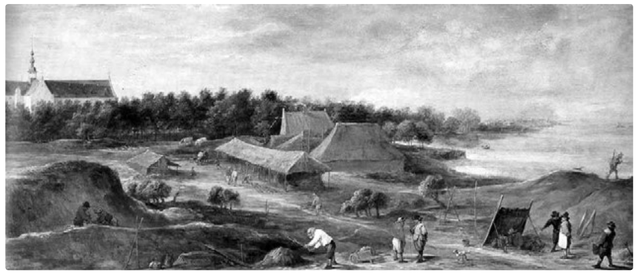
Tweede Wereldoorlog

Een smalle zone ten noorden van de spoorbrug werd eveneens in 2008 onderzocht op explosieven.[150] Vanaf 1944 waren de wegen, spoor- en waterwegen bij Deventer namelijk het doelwit geweest van de geallieerden om transport van oorlogsmateriaal van het Duitse leger te verhinderen.[150,910] Het doel van de meeste aanvallen waren de twee bruggen over de IJssel en dan met name de spoorbrug. In totaal werden er boven Deventer 813 vijfhonderdponders en 131 duizendponders afgeworpen. Tussen 2-10 % van alle afgeworpen bommen waren zogenaamde blindgangers. Rond de spoorbrug en de Wilhelminabrug moest dus rekening worden gehouden met niet-gesprongen munitie. Op reeksen luchtfoto's uit de oorlogsjaren waren verder ook allerlei loopgraven, bunkers en geschutsopstellingen te zien die het Duitse leger rond Deventer lieten aanleggen. Voorafgaand aan enige vorm van gravend (boor)onderzoek diende dan ook eerst een explosievenopsporing plaats te vinden.[150] Ook veel boringen werden pas gezet nadat de locatie was vrijgegeven door een explosievendeskundige.

Archeologie

Vooral voor de historische periode was het mogelijk om een groot aantal vindplaatsen met (mogelijk) archeologische resten aan te wijzen (**afb.** 34g).[227] De Gemeente Deventer publiceerde in 2008 de resultaten van het eerste veldonderzoek[92] waarin ook een effectenbeoordeling van de alternatieven voor het aspect archeologie werd gerapporteerd.





Afb. 34j. De steenbakkerij bij de A1 op de kadastrale kaart van 1832 [uit: 92].

Afb. 34k. Een haaghuis op een schilderij uit de 17e eeuw [uit: 92].

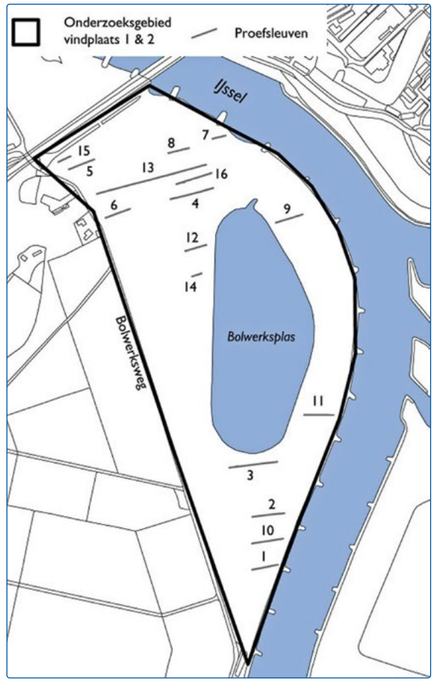
Vindplaats 1: Steenbakkerijen Bolwerksweide

Op een stadsplattegrond uit 1567 waren tegenover de stad twee steenovens ingetekend. De eerste was afgebeeld onder Het Bolwerk tegenover de stad, de tweede verder naar het zuiden. De meest noordelijke oven stond ook afgebeeld op een kaart uit 1612. Een van de ovencomplexen werd nog afgebeeld op de kadastrale kaart van 1832 (**afb.** 34j). Uit 18e en 19e eeuwse kaarten viel verder op te maken dat een steenoven gevonden kon worden nabij de Bolwerksplas. Hierop waren naast de steenovens ook het huis van de steenbakker en de haaghuizen te zien waar de stenen na het vormen te drogen werden gelegd (**afb.** 34k). Afgebakken stenen zouden waarschijnlijk per schip zijn vervoerd naar de stad. In de buurt van de Wilhelminabrug lag een kronkelwaardgeul die zich uitstrekte naar vindplaats 1 en mogelijk werd deze geul, gebruikt als haven of aanlegplaats om de stenen te verschepen. Hier waren dan mogelijk ook houten loswallen of steigers aanwezig. Ook de vondst van scheepsresten in de nabijheid van, of verwerkt in de loswallen, behoorde tot de mogelijkheden.

Afb. 34l. Resultaten van het grondradaronderzoek bij vindplaats 1 en 2 [uit: 92].

Grondradar onderzoek

Het gehele gebied ten zuiden van de Wilhelminabrug, met uitzondering van de Bolwerksplas, werd door middel van grondradar onderzocht.[92] In de grondradarbeelden werd tegen de Bolwerksweg aan een hoger gelegen zone zichtbaar met een veel hogere weerstand (**afb.** 34l). Mogelijk betrof dit resten van steenbakkerijen of de resten van het Bolwerk (vindplaats 2). Tussen de kronkelwaardgeul en de huidige loop van de IJssel lag ook een hogere rug met duidelijk hogere weerstandswaarden, vermoedelijk als gevolg van een grote hoeveelheid baksteenpuin. Ook in enkele boringen werd hier veel baksteen aangetroffen.[231] Op deze hoge rug stonden vermoedelijk de ovens en de droogschuren. Op de Bolwerksweide konden na het veldonderzoek dus drie gebieden worden aangewezen die moesten worden onderzocht door het graven van proefputten.



Afb. 34m. Overzicht van de werkputten binnen het onderzoeksgebied van vindplaats 1 en 2 [uit: 97].

Gravend vooronderzoek

Voor het verdere opsporingsonderzoek werden in de herfst van 2009 totaal dertien werkputten aangelegd (**afb.** 34m).[230] Hierin werden echter geen resten van ovens, droogvelden, haaghuizen, woonhuizen of schuren aangetroffen. Wel werden er enkele kleiwinningskuilen teruggevonden. Door het ontbreken van dateerbare vondsten kon hier echter geen ouderdom aan worden gegeven. Verder bleken de bodems in het gebied direct ten zuiden, oosten en westen van de Bolwerksplas door recente vergraving volledig verstoord. Alleen aan de noordzijde van de Bolwerksplas werd op een kleine kronkelwaardrug een cluster kuilen en paalkuilen aangetroffen. In een van de kuilen, mogelijk een greppel of sloot, werd slachtafval aangetroffen. De laag die deze sporen afdekte bevatte meerdere 18e eeuwse munten. Enkele lagen in rijen en vormden mogelijk onderdeel van een gebouwplattegrond, of een hekwerk. Alleen de zone met paalkuilen werd aangewezen voor vervolgonderzoek.[97]

Vindplaats 2: Het Stichtse Bolwerk en de Gelderse Forten

De Bolwerksweide maakte in ieder geval vanaf de 14e eeuw deel uit van de Stadsweiden. Rond de Stadsweiden liep een tegen Gelre gericht verdedigingssysteem van houtwallen, sloten en wallen. Eén van de doorgangen in deze 'landweer' werd afgesloten door een fort, Het Bolwerk, ongeveer op de plaats van de huidige Bolwerksmolen. In 1521 werd door de Geldersen op de resten van dit Bolwerk het Fort Kijk in de Pot of Altena gebouwd. Fort Morgenster lag verder naar het noorden bij de latere herberg de Volle Hand en net buiten het onderzoeksgebied. In 1858 werd op de plaats van het voormalige Bolwerk een aardewerkfabriek gebouwd waarvan het woonhuis nog bestond en een houtzaagmolen. De belangrijkste resten van de twee versterkingen waren waarschijnlijk te vinden onder de molen en de dijk. Aan de buitenzijde van de dijk konden nog de resten van de ringmuren en grachten aanwezig zijn.

Grondradar onderzoek

Het grondradaronderzoek leverde helaas geen eenduidig beeld op.[92] Op ongeveer één meter diepte was met enige moeite een halfronde structuur te onderscheiden. Dit kon muurwerk zijn van Het Bolwerk of het latere Fort Altena. In de hoger gelegen buitendijkse zone liet het radarbeeld wel veel weerstand zien. Of het hier ging om concentraties baksteenpuin, resten van steenbakkerijen of een bolwerk moest gravend onderzoek uitwijzen.

Gravend veldonderzoek

Het gravend veldonderzoek vond plaats in de herfst van 2009.[230] Voor het verder opsporen van archeologische resten werden drie putten gegraven met een gezamenlijke oppervlakte van 277 vierkante meter. In twee putten werd de insteek van greppels aangesneden. Een van deze greppels doorsneed een pakket kronkelwaardafzettingen waarin een fragment 15e/16e-eeuws steengoed werd gevonden. Aan de oostzijde van de greppel werd een kuil teruggevonden waarin een rund was begraven en uiteindelijk werden twaalf loden kogels verzameld van zowel pistolet-, arquebusals en musket die met militaire activiteit in de noordwesthoek van het onderzoeksgebied verband hielden. Alhoewel geen andere dateerbare vondsten werden gedaan bestond de mogelijkheid dat één van deze greppels bij Het Bolwerk of het Fort Altena hoorde. Deze zone kwam op basis van deze resultaten in aanmerking voor vervolgonderzoek.[97] Er waren tot dan toe maar enkele voorbeelden van verdedigingssystemen rondom militaire bolwerken te noemen die in Deventer (en in Nederland) archeologisch waren onderzocht.

Vindplaats 3: Touwslagerij

In 1653 was sprake van een tuin achter de Hoven die werd beschreven als 'achteraen d'oude touwslagersbaan' en in 1690 werd toestemming gegeven om langs de weg naar Herberg de Dood een lijnbaan aan te leggen. Zo'n lijnbaan bestond uit palen die dienen om het touw te geleiden en die relatief ver uit elkaar stonden. Soms was de lijnbaan overdekt en vaak stonden er gebouwen naast waar de gereedschappen, grondstoffen en producten werden opgeslagen. Soms waren er ook woonvertrekken voor de uitbater en zijn personeel. De exacte plaats van de twee vermelde touwslagerijen was niet bekend. Op een 19e eeuwse kadasterkaart stond in ieder geval één touwslagerij afgebeeld: de Lange Laan en de Bolwerksweg. Hierlangs waren echter geen langgerekte gebouwen ingetekend.

Grondradar onderzoek

Ter hoogte van de 19e eeuwse lijnbaan kwam de mogelijke plattegrond van de touwslagerij in de radarbeelden duidelijk naar voren.[92] In de beelden waren lange parallelle lijnen te zien op de plaats van de percelen op de kadasterkaart. Op een kampeerterrein viel op een diepte van twee meter, een vierkante structuur op, mogelijk een gebouwtje dat bij de blekerij (zie vindplaats 4) of de touwslagerij hoorde. Op drie meter diepte werd een langwerpige structuur herkend als (mogelijk) één van de lijnbanen of een greppel van de blekerij. Alleen het westelijke deel van de touwslagerij, langs de Lange Laan, kon op deze wijze niet worden aangetoond.

Gravend vooronderzoek

In september 2009 werd het zuidelijke deel van de vindplaats 3 onder Plantsoen De Worp en in het gebied Hoge Worp-N344-Bolwerksweg nader onderzocht.[232] Hier werden 14 putten gegraven met een oppervlak van (totaal) 784 vierkante meter. Het gebied onder het plantsoen werd niet werd bedreigd. Alleen in de westhoek van het terrein werden archeologische overblijfselen aangetroffen. Hier werden twee parallelle en 2,5 meter brede greppels aangetroffen met daarin een musketkogel en een pijpenkop uit de late 16e eeuw. In de eerste helft van de 19e eeuw bleek echter precies op deze plaats een dijkje of verhoogde weg te hebben bestaan. De aangetroffen greppelsporen hadden dus waarschijnlijk dit dijkje of pad geflankeerd. Aan de zuidoostzijde van de dubbele greppel waren in een put een paar kuilen en paalkuilen aanwezig, waarvan er één met losse menselijke botresten. Iets noordelijker werden in een vuile laag onder de recente bouwvoor eveneens enkele mensenbotten gevonden, waaronder een stuk schedel. De menselijke resten waren waarschijnlijk meegekomen met stadsafval of afkomstig van een geruimd graf. Tijdens het onderzoek leken er op het eerste oog dus geen resten van een touwslagerij aanwezig te zijn. Alleen de zone met paalsporen in de westhoek van het terrein kwam in aanmerking voor vervolgonderzoek.[97]

Vindplaats 4: Blekerijen

Tot de 20e eeuw lag langs de westelijke oever van de IJssel ter hoogte van de brug een zogenaamd 'wasschip'. De eerste afbeelding van een blekerij 'aan land' op deze locatie dateerde uit 1615. Vermoedelijk lagen hier ooit zelfs twee blekerijen. In 1754 werd gesproken over de kleine bleek over de IJssel en in 1795 werd een grote en een kleine bleek genoemd. Blekerijen bestonden doorgaans uit droogvelden met sloten ertussen. Uit de sloten werd water over de was gesprenkeld om de was onder invloed van de zon verder te laten bleken. Verder stonden er tussen de bleekvelden mogelijk ketels voor het koken van was, werkplaatsen en woongebouwen.

Opsporing

Van slechts één van deze blekerijen was echter de 19e eeuwse locatie bekend. Op de radarbeelden[92] vielen nabij de IJssel structuren op die mogelijk bij een blekerij hoorden (zie vindplaats 3). Om dit te toetsen moesten bij laag water proefsleuven worden aangelegd. Vindplaats 4 bleek uiteindelijk echter niet door de voorgenomen ingrepen bedreigd en de locatie is niet verder onderzocht.

Afb. 34n. Ongedateerde foto van de scheepswerf van de familie De Goede [uit: 92].

Vindplaats 5: Scheepstimmerwerf De Goede

Aan de laan die van het park naar het voormalige Bolwerk liep, lag sinds 1835 de scheepswerf van Familie de Goede. Op deze werf werden in de 19e eeuw onder andere de schepen van de schipbrug onderhouden. De werf was op oude foto's niet meer dan een geul met een relatief vlakke helling waartegen de schepen omhoog werden getrokken (**afb.** 34n). Van de oudere scheepswerf waren mogelijk de funderingen van werkplaatsjes of werktuigen voor het omhoogtrekken van de schepen in de bodem achtergebleven en in de geul konden fragmenten van schepen en gereedschappen aangetroffen worden. Ook kon de aanwezigheid van een kleine scheepshelling niet met zekerheid worden uitgesloten.

Grondradar onderzoek

Op de radarbeelden waren langs de voormalige inlaat van de scheepswerf en de Oude IJssel inderdaad sporen te zien die waarschijnlijk de resten van de scheepswerf voorstelden.[92] Voor zover bekend was dit de enige Deventer scheepswerf uit de 19e eeuw en ondanks de recente datering en de bescheiden omvang werd een waardestellend onderzoek op zijn plaats geacht

Gravend vooronderzoek

Gravend vooronderzoek naar de resten van de scheeptimmerwerf vond plaats in september 2009.[233] Ter plaatse werden zeven putten gegraven. In één werkput werden veel ijzeren voorwerpen aangetroffen die met de bouw en het onderhoud van schepen samenhingen, zoals nagels, pennen, schijven en enkele rechthoekige platen. Verder werd een pikhaak gevonden. In het westen kwam een ronde constructie van baksteen voor van een stookplaats. Mogelijk werden hier met heet water en vuur de houten planken voor de scheepsbouw gekromd of werd teer verhit voor breeuwsel. Iets oostelijk hiervan lag een waterput. Tussen beide sporen kwam een uitbraaksleuf voor die in verband werd gebracht met een stenen gebouw dat op de werf stond. Direct onder het maaiveld langs zuidzijde van de voormalige kolk werden nog delen van een bakstenen plaveisel teruggevonden dat ooit langs de bovenkant van de scheepshelling liep. De archeologische vindplaats bleek dus van hoge archeologische waarde. Vanwege het feit dat de scheepstimmerwerf nog deels aan oppervlak herkenbaar was kwam deze voor behoud in aanmerking. Wanneer dit niet mogelijk bleek, dan moest worden ingezet op de zo volledig mogelijke documentatie van de aanwezige archeologische resten.[97]

Vindplaats 6: Belegeringswerk uit de Tachtigjarige Oorlog

Tijdens de belegeringen van de stad Deventer in de Tachtigjarige Oorlog in 1578 en 1591 werd langs de IJssel geschut opgesteld om de Melksterpoort en Duimpoort onder vuur te nemen. De bijhorende schanswerken werden afgebeeld op een schilderij en enkele prenten die vermoedelijk kort na het beleg tot stand kwamen (**afb.** 34c). Op basis van deze plattegronden was een beeld te schetsen van de verdedigingswerken op de westelijke IJsseloever. Belegeringskampen werden over het algemeen opgetrokken met lokaal beschikbare materialen, zoals klei, aarde en hout en waren omgeven door verdedigingsgrachten of greppels. Binnen de wallen werden veelal afvalkuilen en tentenkampen met greppels aangelegd. Ook konden er gesneuvelde soldaten begraven zijn. Alleen de ingegraven kuilen en greppels zouden archeologisch herkenbaar zijn.

Grondradar onderzoek

Ten westen van de aanlegplaats van de veerpont werd in de radarbeelden op ongeveer twee meter diepte een vierkante structuur zichtbaar.[92] Mogelijk betrof dit één van de versterkingen waar het geschut stond opgesteld of waren het andere resten van een belegeringskamp met grachten, wallen en afvalkuilen. Dit diende door het aanleggen van proefputten te worden getest.

Gravend vooronderzoek

Van 21 tot en met 27 september 2009 vond het gravend onderzoek naar vindplaats 6 plaats.[234] Tijdens dit onderzoek werden verspreid over het terrein tien smalle zoeksleuven aangelegd met een totale oppervlakte van 273 vierkante meter. Tijdens het onderzoek werden echter geen resten van een belegeringswerk uit de Tachtigjarige Oorlog aangetroffen. Uit het geologisch onderzoek was gebleken dat de ondergrond bestond uit een restgeul en kronkelwaardafzettingen.[93] Deze restgeul was ten tijde van de 16e eeuwse belegeringen al goeddeels verland. Op de onderzochte locatie werd echter een veel jongere restgeul aangesneden die pas in de 19e eeuw was opgevuld. In twee putten werden hierin resten van oeverbeschoeiing aangetroffen alsmede verspoelde baksteen, dakpan en mortel uit de 15e tot 17e eeuw. Indien het terrein in de tweede helft van de 16e eeuw hoog en droog genoeg was geweest om een geschutstelling neer te zetten, dan waren de sporen hiervan naderhand volledig uitgewist door de geul die dit gebied in later tijd heeft doorsneden. Het onderzoeksgebied van vindplaats 6 hoefde dan ook niet nader archeologisch onderzocht te worden.[97]

Vindplaats 7: Schipbrug

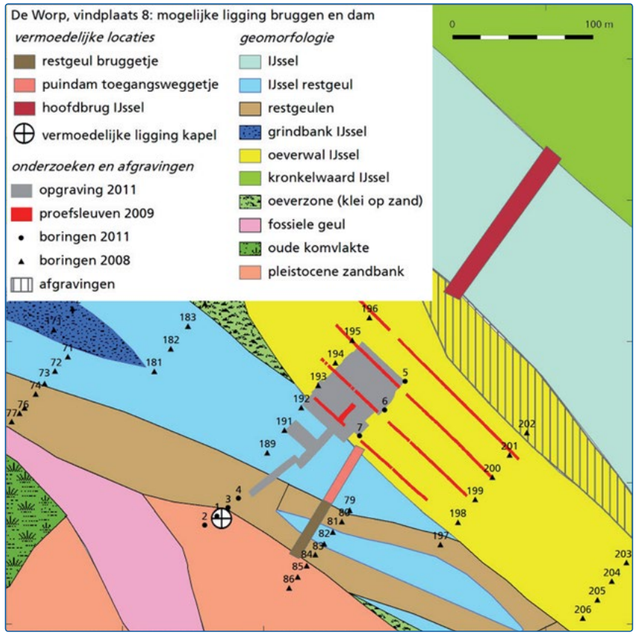
Nadat de vaste oeververbinding in de Tachtigjarige Oorlog was verbrand, werd tussen de Vispoort en Duimpoort aan de stadszijde en de aanlegplaats van de huidige veerpont een schipbrug aangelegd die tot 1948 functioneerde. Deze schipbrug bestond voor het grootste deel uit schuiten die het brugdek droegen. Aan de stadszijde lag een vast deel met ophaalbrug om kleinere schepen door te laten. Bij grote schepen kon eventueel een deel van het brugdek worden weggevaren naar een uitdrijfvak. Bij zware ijsgang kon ook de hele brug naar een veiliger plek worden verplaatst. De drijvende brug had aan beide uiteinden een vast gedeelte. Het westelijke uiteinde van de Schipbrug werd in het midden van de 20e eeuw verstoord bij de aanleg van de insteekhaven. Aan de oostzijde konden mogelijk nog wel brugresten worden aangetroffen.

Grondradar onderzoek

Op de radarbeelden die in het park werden gemaakt, viel een langwerpige structuur op, parallel aan de Twelloseweg.[92] Op één meter diepte waren hierin twee lijnen te herkennen, vanaf twee meter diepte bleef er één over. Mogelijk waren dit sporen van het talud die naar de Schipbrug liep. Andere sporen werden niet herkend. Alleen in de rivierbodem konden nog de onderzijden van palen aanwezig zijn. Tijdens het doorgraven van het voormalige dijklichaam kon een profiel worden bestudeerd om de aanleg van de brug nauwkeuriger te dateren.

Vindplaats 8: IJsselbrug, kapel en de schans van Hopman Hegeman

In 1482 werd gestart met de bouw van een brug aan de noordzijde van de stad. Tot die tijd moest de rivier per veerboot worden overgestoken. In 1494 werd aan het uiteinde van de brug, op de westelijke oever van de IJssel, een kapel gebouwd en in 1521 een baksteen toren gebouwd: de Spijtenburg. Deze werd

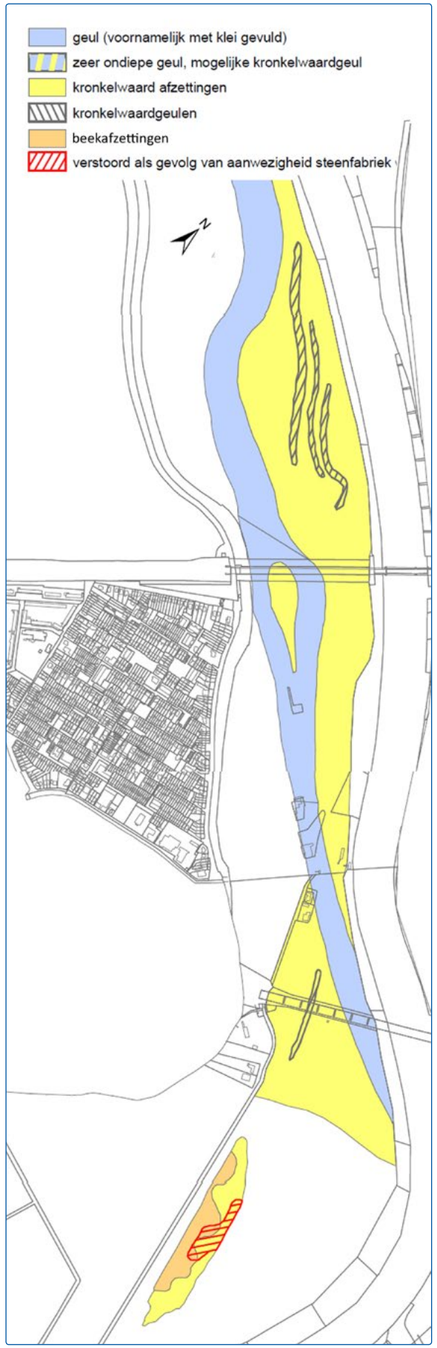


Afb. 34o. Mogelijke ligging brug en dam [uit: 94].

kort daarna al weer verwoest. Tijdens het beleg van de stad Deventer in 1578 werden ongeveer op deze locatie schansen aangelegd en werd de IJsselbrug verwoest. Mogelijk waren er dus nog palen en resten van het bruggenhoofd in de bodem aanwezig. Ook ter hoogte van de verlande geul zouden nog resten van de houten brug kunnen worden aangetroffen. De kapel werd op de kaarten uit 1560 en 1578 afgebeeld net achter een soort brug of dam over deze geul (**afb.** 34c). Het was dan ook waarschijnlijk dat de kapel ergens in het huidige park gevonden moest worden. Van deze kapel en de Spijtenburg restte mogelijk bakstenen muren en resten van de verdedigingsgracht. De schansen uit de Tachtigjarige Oorlog waren doorgaans uit aarde en klei vervaardigd en alleen de grachten, paalzettingen en een klein deel van de onderkant van de wallen zouden hiervan kunnen resteren.

Grondradar onderzoek

De ondergrond van vindplaats 8 bestond uit overstromingsafzettingen, een restgeul van de IJssel en kronkelwaarden.[93] Langs de IJssel, ten noorden van camping De Worp, werd in de radarbeelden een vierkante structuur en een lijn herkend die richting de Hoven liep.[92] De vierkante structuur zou één van de verdedigingswerken ter hoogte van de brug of het bruggenhoofd van de IJsselbrug kunnen zijn. De lijn, die vanuit de vierkante structuur naar de Hoven



Afb. 34p. Gekarteerde terreinvormen [uit: 231].

liep, was mogelijk het restant van een weg of dijk. Dit moest met proefputjes nader worden onderzocht.

Gravend vooronderzoek

Het opsporingsonderzoek vond plaats van 23 september tot en met 3 oktober 2009 (**afb.** 34w). Tijdens dit veldwerk werden 13 zoeksleuven gegraven met een gezamenlijke oppervlakte van 1117 vierkante meter (**afb.** 34o).[235] Alleen in de westelijke werkputten werden grondsporen herkend die met de brug of schans in verband konden worden gebracht. In één werkput werden op een diepte van 80 centimeter twee ondiepe greppels waargenomen. Zuidoostelijk daarvan werd een halfproduct van een loden pistooletkogel gevonden, die nog voorzien was van een gietnaad en gietprop. Zulke kogels werden vaak lokaal vervaardigd in legerkampen uit de 16e tot en met de 19e eeuw. De combinatie van deze vondst met de twee greppels vlakbij de IJssel op de locatie waar vroeger de brug had gelegen, maakten het aannemelijk dat deze ontdekkingen de resten vormden van de stelling die Hopman Hegeman in 1578 bij het westelijke uiteinde van de IJsselbrug liet opwerpen. Het ontbreken van meer sporen en vondsten kon betekenen dat deze kortstondig bezette stelling in de bodem maar weinig resten heeft nagelaten. In vijf werkputten werden tientallen paalkuilen aangetroffen die vrijwel zeker samenhingen met de laat-15e en 16e eeuwse IJsselbrug (**afb.** 34aa). In enkele paalkuilen was nog een rest van de houten paal aanwezig. De paalkuilen konden op verschillende manieren met de IJsselbrug in verband worden gebracht, zoals onderdeel van de brugconstructie zelf, onderdeel van een dijklichaam of onderdeel van een tweede - onbekende - brugconstructie. Op een 19e eeuwse kaart werd bijvoorbeeld ter hoogte van de vroegere restgeul, de tekst ‘Houten brug’ genoteerd. De brug zal ook herhaaldelijk zijn gerepareerd of vervangen nadat deze in 1522 in brand was gestoken en in 1570 onder de zware ijsgang was bezweken. De nieuwe brug die in 1576 werd opgericht, ging in de twisten van de Tachtigjarige Oorlog niet meer dan twee jaar na haar aanleg definitief ten onder. Op basis van de aangetroffen grondsporen en de beschikbare historische informatie was de kans groot dat het verloop van de hele IJsselbrug in de loop van haar bestaansduur twee keer is aangepast. Vanwege het grote historische belang van de archeologisch getraceerde brug over de IJssel en de hierbij gelegen schans, moest deze locatie nader worden onderzocht wanneer dit gebied door de aanleg van een nevengeul verstoord ging worden.[97]

Vindplaats 9: Fort Morgenster

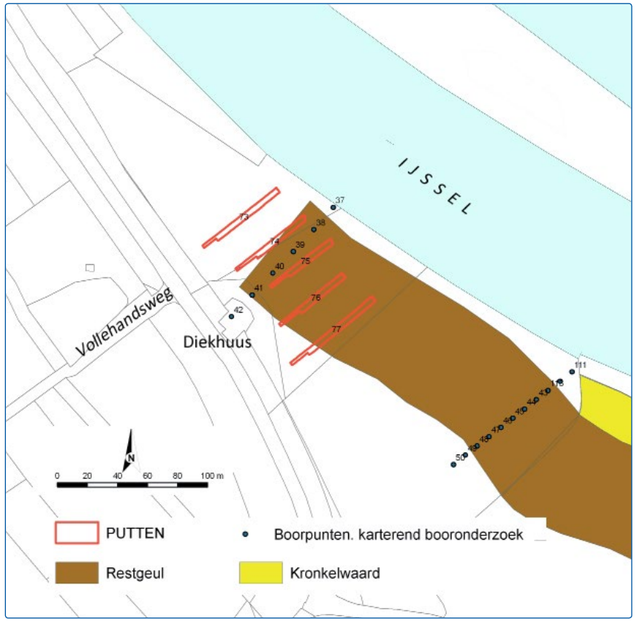
In 1521 werden tegenover de stad twee Gelderse forten gebouwd, Fort Kijk in de Pot (of Altena) en Fort De Morgenster. De Gelderse hertog liet deze twee forten bouwen zodat hij de scheepsvaart rond Deventer kon controleren. Fort Altena lag op het oudere Bolwerk bij de Bolwerksweide en Fort De Morgenster lag verder naar het noorden, ongeveer ter hoogte van de latere herberg De Volle Hand, het huidige restaurant ’t Diekhuus. Hier was op 19e eeuwse kaarten de dijk breder en stulpte duidelijk uit richting de uiterwaarden. Dit kon het mogelijke gevolg zijn van de bouw van het door arden wallen beschermde voormalige fort. Ook een locatie iets meer naar het zuiden was echter mogelijk. Waar Fort Altena precies had gelegen was niet duidelijk. Deze lag echter buiten het maatregelgebied. De beide forten bestonden uit een complex van gebouwen omgeven door ringmuren en grachten. En hoewel van de Morgenster bekend was dat de versterking was uitgebroken, konden delen van de fundering of de uitbraaksleuven in de bodem zijn achtergebleven. Ook de diep ingegraven grachten zouden nog te herkennen zijn. Ten noordwesten van de Ossenwaard, ter hoogte van het restaurant ’t Diekhuus, werden in de radarbeelden ronde en rechthoekige structuren zichtbaar.[92] Ook ten zuiden van de dijk viel een structuur op. Ter hoogte van de vermoede fortlocatie werden in handboringen fragmentjes gebakken/verbrande klei aangetroffen.[231] Deze kwamen voor in een puinlaagje op een diepte van 0,9-1,3 meter midden in het oeverpakket. De locaties werden geselecteerd voor het graven van proefputten.

Gravend vooronderzoek

Dit gravend onderzoek in de Ossenwaard naar de mogelijke resten van Fort De Morgenster werd van 22 tot en met 30 september 2009 uitgevoerd.[247] De verwachting was echter dat het fort zelf elders, onder of dicht bij restaurant ’t Diekhuus, zou voorkomen. Daarbuiten, ter plaatse van de onderzoekslocatie, konden mogelijk wel resten van grachten, graven, oeverbeschoeiingen of resten van aarden verdedigingswallen voorkomen. Uit de gegraven werkputten bleek dat de ondergrond van deze locatie tot de late middeleeuwen onderdeel vormde van een actieve IJsselgeul (**afb.** 34y). Na 1250 slibde deze IJsselgeul geleidelijk dicht maar zou daarna nog vele decennia als ‘restgeul’ in het landschap zichtbaar blijven. Blijkens de vondsten werd deze laagte ergens in de 18de/19de eeuw gedempt met klei en puin, waarna er sloten werden gegraven om het gebied versneld te ontwateren na een hoogwater. In deze zone werden geen resten van het Fort Morgenster of hiermee verband houdende randverschijnselen teruggevonden. Het door middel van grondradar opgespoorde bouwmateriaal bleek te bestaan uit het afval van baksteenfabricatie (misbaksels) afkomstig van een steenbakkerij uit de omgeving. De overige vondsten waren over het algemeen niet ouder dan de 17e of 18e eeuw en konden niet in verband worden gebracht met het in 1528 geslechte fort. Slechts vier musketkogels vormden een aanwijzing voor gevechtshandelingen in het verleden. Deze werden echter allemaal aangetroffen in verspoelde jongere afzettingen.

2008 Aanvullende veldverkenning

Bij het beschrijven van de archeologische resten en het te volgen onderzoekstraject werden na afronding van het grondradaronderzoek[92] en het geologisch onderzoek[93] negen vindplaatsen en drie ‘risicozones’ onderscheiden (**afb.** 34g en **tabel** 34.2). Zone A betrof het gebied met mogelijk de resten van het oude pre-IJssel beekdalenlandschap, zone B betrof de restgeul van de IJssel uit de periode vroege middeleeuwen tot 1560 en zone C bestond uit IJsselkronkelwaard langs de rechteroever van de IJssel die ooit vlak voor de stad liep. In oktober en november 2008 vond er binnen deze drie aandachtszones veldonderzoek plaats met als doel het verder toetsen van het ondergrondmodel van de Universiteit Utrecht (**afb.** 34g).[437, 93] In zone A en C werd een opsporingsgrid uitgezet.[231] In zones



Afb. 34y. Uitsnede van de geomorfologische kaart uit 2008 [231]. met de geplaatste boringen. Op deze kaart zijn daarnaast de locaties van de proefsleuven 73 tot en met 77 weergegeven. Volgens deze kaart liggen de proefsleuven vrijwel in hun geheel binnen de contouren van de restgeul van de IJssel [uit: 247].

Tabel 34.2 Advies vervolgonderzoek gebieden Ruimte voor de Rivier Deventer [uit: 229].

	Vindplaats	Naam	Vervolgadvies
34 BOLWERKSPLAS, WORP EN OSSENWAARD	1	Steenbakkerijen	Ja
	2	Bolwerk en Gelderse forten	Nee
	3	Touwslagerij	Alleen bij var. A
	4	Blekerij	Alleen bij var. A
	5	Scheepstimmerwerf	Ja
	6	Belegeringswerk	Ja
	7	Schipbrug	Nee
	8	IJsselbrug, schansen en kapel	Ja
	9	Morgenster	Ja
	Zone A	Koerhuisbeek	Alleen bij var. A
	Zone B	IJsselrestgeul	Ja
	Zone C	Kronkelwaard voor de stad	Ja
35 KEIZERS- EN STOBBENWAARD, OLSTERWAARD	10	Dijken	Alleen bij var. A
	11	Landweer	Ja
	12	Historische boerderijen	Nee
	13	Artillerieschans	Ja
	14	Zaagmolen	Nee
	15	Stoomsteenbakkerij	Nee
	Zone D	Intact dekzand	Nee
	Zone E	Kronkelwaard Oost	Ja
	Zone F	Restgeul Oost	Ja
	Zone G	Kronkelward West	Ja
	Zone H	Restgeul West	Ja
	Zone I	Pingoruine	Alleen bij var. A

B werd de bestaande geologische kaart getoetst door het plaatsen van boorraaien over de vermoede geulen. In totaal werden in beide maatregelgebieden 336 handboringen gezet met een ø zeven centimeter Edelmanboor, een ø drie centimeter steekguts en een zuigerboor.

Zone A: Koerhuisbeek

Zes van de boringen tegen de dijk bevatten daadwerkelijk beekafzettingen (**afb.** 34p). In vijf anderen werden kronkelwaardafzettingen aangeboord. In de beekafzettingen werden geen vondsten opgeboord. De onderzoekers stelden echter dat het niet-aantreffen van vondsten niet als argument kon worden gebruikt om het gebied vrij te geven. Gezien de hoge ouderdom van de beekafzettingen konden namelijk steentijdresten aanwezig zijn en het gehanteerde boorgrid was voor het opsporen daarvan niet toereikend. Mochten hier bodemverstorende activiteiten plaats gaan vinden dan werd aanbevolen om gerichter naar steentijdresten te gaan zoeken. Omdat onderzoek van archeologische resten in natte gebiedsdelen en uit de vroege prehistorie veelal een kostbare zaak was (en is), stuurde de gemeente aan op behoud.[92]

Zone B: Oude IJsselgeul

De Deventer stadsweiden aan de westzijde van de IJssel werden begrensd door de zogenaamde 'Oude IJssel'. Uit diverse stadsrekeningen was bekend dat deze waterloop al in de 14e eeuw de westelijke grens van het stedelijk bezit vormde. In die tijd was de Oude IJssel nog bevaarbaar, zij het alleen met schepen met een geringe diepgang. Of het daarmee een restgeul van de volmiddeleeuwse IJssel betrof, was niet helemaal duidelijk.[93] Bij gebrek aan een sterke stroming konden scheepsresten in de vulling van deze geulen zeer goed bewaard zijn gebleven, maar omdat de vaartuigen vooral van hout werden gemaakt, waren ze moeilijk op te sporen. Sowieso was er nog weinig ervaring met het gericht opsporen van scheepsresten. Om het risico op 'toevalsvondsten' tijdens de uitvoering in te schatten, zou het goed zijn om allereerst de ouderdom van de restgeulen te dateren (door keramiekdateringen, stuifmeelanalyse of radiometrische methoden) door het zetten van boringen en het graven van proefputten. Zo kon ook meer informatie worden vergaard over de opvullingslagen en eventuele houtresten. Tijdens het veldonderzoek bleek de restgeul tenminste 55 á 60 meter breed en zich ten noordoosten van De Hoven te splitsen (**afb.** 34p). In geen van de boringen werd een opvallende hoeveelheid hout of antropogeen materiaal in de basis van de geul aangetroffen. Uit negen boringen werden kleimonsters uit de geulbasis bemonsterd voor stuifmeelonderzoek. Eén kleilaag bleek stuifmeel te bevatten van vegetaties die hier ruim 8000 jaar geleden voorkwamen. Deze geulvulling was dus ontstaan in een van de beeklopen die hier ver voor het ontstaan van de IJssel in de dalvlakte hebben gestroomd. In een andere kleilaag werd een zoetwatermossel gevonden. Uit de ouderdom van deze schelp (AD 250-380) bleek dat de schelp ergens in de laat-Romeinse tijd in deze pre-IJssel geul moest hebben geleefd. In de kleilagen bovenin deze geul werd het stuifmeel van Boekweit gevonden, een gewas dat pas vanaf de volle middeleeuwen in Nederland werd verbouwd.

Zone C: Kronkelwaard voor de stad

In aandachtszone C waren in het verleden langs de overzijde van de stadsrand al allerlei belangwekkende archeologische resten teruggevonden (**afb.** 34g). In 1983 betrof het oeverbeschoeiingen uit de 10e tot 12 eeuw samen met maar liefst tien kadewerken. Op het Muggeplein werden in 2005 ook aanwijzingen voor de rivieroever gevonden met allerlei drijfhout en aardewerkscherven uit de eerste helft van de 9e eeuw. Mogelijk had hier in de vroege middeleeuwen zelfs een zogenaamde 'strandmarkt' bestaan.[92] De kronkelwaard tegenover de stad werd in 2008 in een vast opsporingsgrid onderzocht waarbij vooral de ondiepe ondergrond gedetailleerd (geologisch) in kaart werd gebracht.[231] Vooral in het noordelijke deel kwamen afwisselend kronkelwaardruggen en –geulen voor. Restanten van een 'strandmarkt' werden niet

Tabel 34.3 Effectbeoordeling uit de planstudie Ruimte voor de Rivier Deventer [uit: 148].

Code	Beoordelingscriterium		HS	A	B	C	VKA	MMA
Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie								
LCA1	Aantasting (of versterking) van de ruimtelijk visuele kwaliteit		0	-	+	0	+	++
LCA2	Aantasting (of versterking) van structuren en samenhang		0	-	+	+	+	+
LCA3	Aantasting aanwezige relicten	Archeologie	0	--	-	-	-	-
		Cultuurhistorie	0	--	-	-	+	+
		Aardkunde	0	-	0	-	-	-

aangetroffen. Gedurende latere perioden werden over dit niveau oeverkleien afgezet. Uit deze fase in de middeleeuwen dateerden de historisch bekende vindplaatsen.[229,92] Vervolgonderzoek in deze zone C werd, behoudens de reeds aangewezen historische locaties, niet noodzakelijk geacht.

2008-2010 Effectstudies Ruimte voor de Rivier Deventer

In april 2008 verscheen op hoofdlijnen de eerste MER voor de beide maatregelgebieden.[147] In december 2010 verscheen de Planstudie Ruimte voor de Rivier Deventer.[148,149] Deel A.[148] was gericht op het gehele proces tot aan de realisatie van het Voorkeursalternatief en het Meest Milieuvriendelijk Alternatief en de toetsing daarvan, in Deel B.[149] werd het wettelijke kader, de huidige situatie en de toetsing van de basisalternatieven gerapporteerd. Deze werden beoordeeld op de aspecten landschap, cultuurhistorie en archeologie, waarbij als criterium 'Aantasting' of 'Versterking' werd gehanteerd. Archeologische 'waarden' in de MER waren de toentertijd bekende vindplaatsen, de locaties waar archeologische resten werden verwacht op basis van historische bronnen en locaties waar tijdens het grondradaronderzoek[92] archeologische resten (mogelijk) waren opgespoord. Archeologische verwachtingswaarden werden hier niet bij betrokken, omdat het archeologisch verwachtingsmodel van de gemeente[231] ten tijde van de effectvoorspelling nog niet gereed was. Verder werd gesteld dat de mate waarin archeologische resten zouden worden verstoord of vernietigd vooral werd bepaald door de omvang en ligging van de ingrepen. In de MER werd het ruimtebeslag van de geulen dan ook als maatgevend beschouwd. Wel werd het effect van peilverlaging op vergankelijke organische resten (hout, leer, textiel en dergelijke) genoemd.

Effectbeoordeling en mitigatie

Alle drie de oplossingsrichtingen zouden een negatief effect hebben op de cultuurhistorische resten, waarvan alternatief A de grootste verslechtering teweeg zou brengen (**tabel** 34.3). In Alternatief A was de omvang van zowel geulen als gebied met nieuwe natuur het meest omvangrijk, waardoor de kans op aantasting van eventueel aanwezige archeologische resten ruimschoots groter zou zijn dan in de alternatieven B en C. De alternatieven B en C waren in hun uitwerking op het bodemarchief vrijwel gelijkwaardig. Daarom werd in het MER gesteld dat ter plaatse van de geplande geulen in het toekomstige Voorkeursalternatief de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen eerst opgespoord en gewaardeerd moesten worden. Op basis van de dan beschikbare ondergrondgegevens diende het geulontwerp zodanig aangepast te worden dat waar mogelijk waardevolle resten in de bodem bewaard konden blijven. Waar noodzakelijk moesten technische maatregelen getroffen worden om de intactheid en conserveringsgraad van de archeologische resten op peil te houden. Alleen als dit niet mogelijk bleef moesten de waardevolle archeologische resten worden opgegraven.

2011-2016 Definitief onderzoek

2011 Winningskuilen, een scheepstimmerwerf en middeleeuwse brugresten

Nadat het projectontwerp enige vaste vorm begon aan te nemen,[148,149] werden in 2010 uiteindelijk vier gewaardeerde vindplaatsen geselecteerd voor behoud door opgraving.[97] In de lente en vroege zomer van 2011 werden in opdracht van Waterschap Groot Salland ter plaatse van de vindplaatsen 1 (Steenbakkerij), 5 (Scheepstimmerwerf) en 8 (IJsselbrug) archeologische opgravingen uitgevoerd.[94]

Zand voor bakstenen

Ter hoogte van de kleine kronkelwaardrug werden in een dambordpatroon kleine opgravingsputten aangelegd.[94] Hieruit bleek dat hier geen resten van de steenbakkerij aanwezig waren, maar dat het terrein vermoedelijk werd gebruikt voor zandwinning.

Afb. 34q. Opgraving van de scheepshelling [uit: 94].

Geschat werd dat op de zandrug ongeveer 900 tot 1000 kuilen waren gegraven. De vorm en afmeting daarvan varieerde maar leverde telkens een volume aan zand op dat één of meer ladingen van een kruiwagen dekte. Het leek er verder op dat de kuilen bij een lage waterstand werden gegraven, open bleven liggen en door wind- en rivierwerking waren

dichtgeraakt. In de kuilen werden helaas maar weinig daterende vondsten gedaan, waarvan het oudste rond 1600 dateerde. Het was echter niet uit te sluiten dat er ook nog oudere kuilen tussen zaten. De archeologen stelden dat de hoge, zuidelijke zand- en grindbank (nu de afgraving Bolwerksplas) in de late middeleeuwen een ideale droge locatie voor een steenfabriek moet zijn geweest. In 1969 en 1970 werden nabij deze plas allerlei fragmenten misbrand aangetroffen, maar dan samen met enkele scherven Siegburgs-steengoed, vuurdovers en netverzwaringen uit de 14e en 15e eeuw. Uit negen boringen ten westen van de Bolwerksplas kwamen eveneens veel rode fragmenten met baksteenpuin in de bovenste kleilagen voor.[231] Dit zou kunnen duiden op de nabije steenfabriek. Tevens zou hier een diepe waterput voor de steenbakkerij kunnen zijn geweest. Hoewel er dus geen resten van een steenbakkerij werden aangetroffen, kon de zandwinning wel met de fabricage van baksteen in verband worden gebracht. Zowel voor het verschralen van de klei als voor het bestrooien van de mallen had men zand nodig en net als de winning van klei werd ook het zand op zeer korte afstand gewonnen.

Scheepstimmerwerf De Goede

De werfplaats die tussen 1835 en 1898 werd gepacht door de familie De Goede, lag in de uiterwaarden aan een in een oude restgeul uitgegraven haven, die in verbinding stond met de IJssel. Vanuit deze haven was ook een waterloop gegraven in zuidelijke richting, die in verbinding stond met de Bolwerksmolen. Deze deed dienst als houtzagerij. Verder was bekend dat het huis van de pachter van de werf zich aan de Bolwerksweg bevond. Er werd daarom ter plaatse van de werf zelf niet gewoond, maar alleen tijdens de perioden dat de uiterwaarden droog stonden, gewerkt. De werfplaats en haven lagen redelijk beschermd op korte afstand van de schipbrug. Van de scheepstimmerwerf werden in 2013 verschillende delen opgegraven waaronder de kleine haven, de scheepshelling met bovenlangs de helling de zone met de hijsinstallaties (kaapstanders, hellingblokken), een werkplaats met kleine gebouwen en stookplaatsen en de randzone van de werf.[94] Uit de opgraving bleek dat tegen het talud waar de helling moest komen na het graven van de haven eerst een 70 centimeter dik kleipakket was aangebracht. Alle sporen die samenhingen met de scheepstimmerwerf werden op of in dit ophogingspakket aangetroffen. De helling had een oppervlakte van 23 bij 10 meter en bestond een houten gedeelte aan de onderzijde en een basteenplaveisel bovenlangs (**afb.** 34q). De houten constructie was gemaakt van lange liggende balken. Op basis van de jaarringen van deze balken kon de bouw van de helling in 1811 worden gedateerd. Over de liggende balken waren eikenhouten planken vast gespijkerd. Over de lengte van de houten helling waren kleine balkjes getimmerd, die houvast vormden bij het betreden van de helling. Bovenlangs de helling werden forse paalkuilen aangetroffen waarin zeer waarschijnlijk één of meer hijsinstallaties hadden gestaan die herhaaldelijk (moesten) worden vervangen. Een tweede rij paalgaten was mogelijk toe te wijzen aan de kaapstanders die iets naar achteren stonden opgesteld. Opvallend waren ook de hoeveelheid koffie- of theekoppen, mineraalwaterkruiken en kleipijpen die in de geulvulling werden aangetroffen en afkomstig konden zijn van de werklieden op de werf of op de schepen. De opgegraven werkplaats besloeg een ruimte van 400 vierkante meter. Het was een op baksteen gefundeerd vierkant gebouwtje met een haardplaats en een stookruimte in een aangrenzend bijgebouw. De verschillende metalen gereedschappen gaven aan dat er meerdere materialen werden bewerkt. Er werden veel beitels, breeuwbeitels en een breeuwhamer gevonden. Een spanzaag gaf aan dat er planken of balken van behoorlijke omvang konden worden verwerkt. Ook de vondst van katrollen en kettingschalmen wezen in de richting van zware werkzaamheden die hier uitgevoerd werden. Een vijl werd gebruikt voor het afwerken van metalen werkstukken en de vondst van een stootijzer wees op het demonteren van schepen, of delen daarvan. Het ontbreken van dikke naalden kon betekenen dat reparaties aan scheepszeilen hier niet werden uitgevoerd. De vondst van een lantaarnlood toonde aan dat er schepen werden afgemeerd die grote afstanden aflegden.

Laatmiddeleeuwse IJsselbrug?

Ter plaatse van vindplaats 8 werden op basis van de zoeksleuven[235] de resten verwacht van de bekende laatmiddeleeuwse brug over de IJssel, waarvan de oudste delen uit 1482 dateerden en de jongste brug in 1578 werd verwoest Bij de opgraving werden net als bij het vooronderzoek diverse palenrijen aantroffen, die zowel parallel als haaks georiënteerd lagen op de IJssel.[94] Toch bleek het wederom niet eenvoudig om de verschillende palenrijen aan de laatmiddeleeuwse brug toe te schrijven. Er werd bijvoorbeeld geen vondstmateriaal aangetroffen dat ouder was dan de vroegste 18e eeuw. Verder ontbrak een directe aansluiting op de IJssel en het terrein was behoorlijk op de schop geweest in het recentere verleden. Van het brugdeel over de restgeul werden geen resten teruggevonden. Vermoedelijk bevond deze zich 50 meter ten zuidoosten van de opgravingsputten (**afb.** 34o). Slechts één palenstructuur, waarvan forse paalkuilen werden teruggevonden, zou iets met de brug te maken kunnen hebben gehad. Sporen die aan de belegering tijdens de Tachtigjarige Oorlog konden worden toegeschreven werden ook niet aangetroffen.

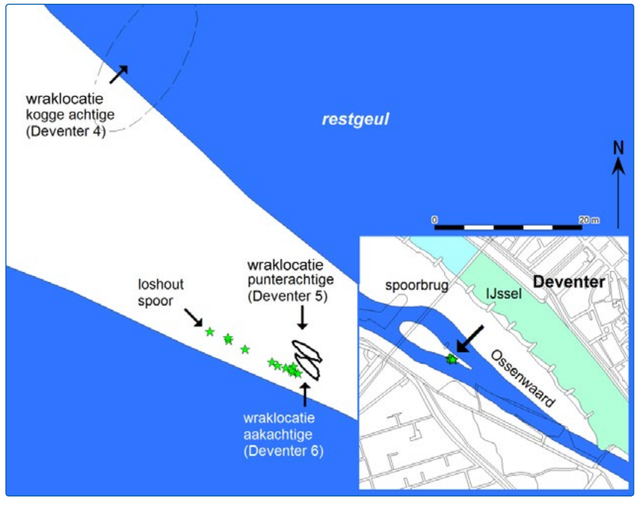
2012 Een ondergrondse bunker met veldhospitaal nabij het Worpplantsoen?

Naar aanleiding van de plannen voor het Worpplantsoen werd eind 2011 door verschillende personen melding gemaakt van een ‘ondergrondse bunker’ uit de Tweede Wereldoorlog naast de Worp. De bunker zou bereikbaar zijn geweest via twee betonnen putten en sommige mensen hadden aangegeven zelf in het verleden de binnenzijde van de bunker te hebben gezien. Naar verluid zouden in de bunker zelfs nog de ziekenhuisbedden staan. Het was al lang bekend dat het Nederlandse leger midden jaren 30 van de vorige eeuw drie kazematten bij Deventer had aangelegd als onderdeel van de IJssellinie. Het betrof de kazematten Noord, Midden en Zuid. Kazemat Noord lag aan het westelijke uiteinde van de spoorbrug, Kazemat Midden naast de Worp (**afb.** 34z) en Kazemat Zuid zou zijn ingepast in een van de pijlers van de nieuwe Wilhelminabrug. Na overleg werd besloten nader onderzoek naar een ‘ondergrondse’ bunker te doen.[252] Uit de ingezette naspeuring bleek dat het perceel waar Kazemat Midden moest hebben gestaan nog steeds in eigendom was van de Dienst Domeinen van het Rijk. In de grondradarbeelden werden tijdens veldonderzoek op dit perceel echter geen sporen van een mogelijk

Afb. 34z. Kazemat Midden van voren afgebeeld. De kazemat stak ongeveer twee verdiepingen boven het maaiveld uit. Op de bovenste verdieping zijn vier vuuropeningen te zien. Dit betekent dat dit kazemat dubbel zo groot was als de standaard kazematten en in twee richtingen kon vuren. Rechts naast het kazemat is een hindernis van spoorstaven en prikkeldraad te zien [uit: 252].

Afb. 34r. De Schipbrug van Deventer in 1929. Het centrale deel van de brug is aan de kant gevaren [uit: 239].

kazemat zichtbaar. Vermoedelijk werd de bovengrondse bunker in of kort na de oorlog tot aan het maaiveld afgebroken. De kans op verdere ondergrondse resten was, gezien de resultaten van het grondradaronderzoek, klein. Om de meldingen van toegangsdeksels naar een ondergrondse bunker verder te verifiëren werd de locatie van één van deze gemelde deksels getraceerd op basis van een in 2003 genomen foto. Daaruit bleek echter dat de foto met een betonnen deksel veel verder naar het noorden werd gemaakt en dat er geen enkele relatie bestond tussen de op foto vastgelegde putdeksel en de Kazemat Midden. Daarop werden de verdere naspeuringen stopgezet.



Afb. 34u. De locatie van de Deventer 4 en de opgravingslocatie in de Ossenwaard van de Deventer 4, 5 en 6 zuidoost van de spoorbrug [uit: 255].

2013-2015 Brugdelen van de voormalige schipbrug

Bij de ontgravingswerkzaamheden werden in juli 2013 ter hoogte van het Zwarte Pad aan de westzijde van de IJssel twee rijen houten palen aangetroffen. Al snel werd duidelijk dat deze tot de fundering van de voormalige Schipbrug van Deventer hadden behoord. Deze brug werd in 1599 aangelegd bij de stad en had bijna 350 jaar op deze plek bestaan (**afb.** 34r). Archeologie Deventer werd op de hoogte gesteld van deze archeologische resten, waarna de door de aannemer vrijgelegde palen beperkt werden gedocumenteerd.[239] Uit het onderzoek bleek dat de twee palenrijen de houten fundering vormden van de aanbrug. De aanbrug was het vaste houten gedeelte van de Schipbrug dat over de uitwaarden van de IJssel was aangelegd. Dit deel van de brug verbond het bruggenhoofd met het gedeelte van de brug dat rustte op zijdelings geplaatste schepen. Deze schepen droegen het brugdek en konden worden uitgevaren bij het passeren van schepen. In 2015 werden bij graafwerkzaamheden opnieuw rondom het landhoofd van de Deventer Schipbrug archeologische resten aangetroffen. Het onderzoek naar de resten van de Schipbrug is op moment van schrijven van deze publicatie (mei 2016) nog niet afgerond. De waarnemingen worden in de loop van 2016 gerapporteerd.[244]

2014-2015 Scheepsresten in de Ossenwaard

Op basis van een Programma van Eisen voor een zogenaamde passieve begeleiding van de graafwerkzaamheden in de 'risicozones' kon een vinger aan de pols worden gehouden in zones waar op basis van het vooronderzoek scheepsresten werden vermoed.[438] Passieve begeleiding hield in dat machinisten en uitvoerders door archeologen werden geïnformeerd over de mogelijke archeologische resten ter plaatse, hoe ze te herkennen en hoe hier mee om te gaan, waarna tijdig melding gemaakt kon worden van vondsten. In de Ossenwaard leidde dit tot een aantal opmerkelijke vondsten. Zo werd ter hoogte van het Diekhuus in november 2014 een anker en enkele stukken scheepshout aangetroffen waarvan werd vermoed dat ze minstens uit de 16e of 17e eeuw stamden. In april 2015 werd in de restgeul van de IJssel, vlak voor het oude centrum van Deventer, een tweede anker gevonden en wederom scheepshout (**afb.** 34s). Uit de jaarringen bleken enkele stukken tussen 1497 en 1515 te dateren.

Deventer Kogge?

Toen het wrak gemeld werd bleek het schip al grotendeels door het graafwerk te zijn verstoord. Omdat de resten niet meer op hun originele plek lagen werd besloten tot berging van de resten. Dit kreeg op 26 juni 2015 zijn beslag.[242] Hierbij werd inderdaad geconstateerd dat er geen delen van het wrak meer in verband lagen. Er werden uiteindelijk 200 delen en fragmenten scheepshout geborgen, naast vondsten die oorspronkelijk tot de scheepsinventaris en lading behoorden, waaronder enkele zware boomstammen. De scheepsdelen betrof delen van de kiel, stevens, roer, dekbalken, spanten, wegering, gangen en gangboord, deels met het breeuwsel nog aanwezig. Tot de vondsten inventaris behoorden het roerbeslag, een bout en nagels van ijzer, een scheepsanker, sintels, een steengoed kruikje, tegels van een vuurkist, netverzwaarders en een vislood. Het loshout bleek veel informatie te bevatten over de scheepsconstructie en mogelijk over het gebruik van het oorspronkelijke vaartuig.[254] In en rond Deventer waren tot dan toe nog nooit eerder wrakken gevonden, anders dan drie scheepsfragmenten uit de 10e en 11e eeuw die waren hergebruikt in de beschoeiingen in de IJsselstraat. Deze stonden bekend als de Deventer 1, Deventer 2 en Deventer 3. Aan de kogge-achtige scheepsresten werd daarom de naam Deventer 4 toegekend.

Een punter en rivieraak

Ten tijde van de berging van de Deventer 4 werden nog twee wrakken waargenomen, een van een zogenaamde punter en een rivieraak (**afb.** 34t). Deze werden herdoopt als Deventer 5 en Deventer 6. Op basis van de gelijkende scheepsconstructie was de verwachting dat beide net als de 'koggeresten' uit de late middeleeuwen dateerden. Alhoewel in dit geval de wrakresten nog wel min of meer op hun laatste rustplaats lagen stonden de resten bloot aan lucht en stroming en werd besloten ook deze resten te bergen. Omdat de twee wrakdelen nog deels ingebed in de bodem lagen werd de directe omgeving zo goed als mogelijk afgezocht naar mogelijk gerelateerd vondstmateriaal en naar loshout dat afkomstig kon zijn van beide wrakresten.[255] Dit resulteerde in zestien verzamelingen vondstmateriaal en elf stukken loshout. Hieronder waren een aantal rondhouten stukken die mogelijk tot de lading hadden behoort of onderdeel waren van een oeverconstructie. Naast en onder de wraklocatie bevond zich een mogelijk zinkstuk (pakket rijshout) en een puinlaag. De scheepsresten

Afb. 34s. Resten van de Deventer 4 [foto: RTV Oost].

Afb. 34t. Wrak van de punter tijdens het vrijleggen [foto: gemeente Deventer].

Afb. 34v. Voorwerpen en een menselijke schedel uit de Koerhuisbeek [overgenomen uit: 92].

Afb. 34x. Het Worpfront in april 2015 [foto: RWS].

Afb. 34w. Een overzicht van het onderzoeksgebied van vindplaats 8 tijdens het proefsleuvenonderzoek [uit: 235].

lagen op een pakket beddingzand hoog tegen de schuine oeverrand van de restgeul aan en wellicht waren ze doelbewust afgezonken als onderdeel van kribwerken (**afb.** 34u).

Scheepsarcheologisch onderzoek

Op moment van schrijven (mei 2016) wordt nader onderzoek gedaan naar de Deventer 4, 5 en 6 om uit het geheel van constructieresten en vondsten informatie te ontsluiten over de vaartuigen.[242,243,942] Deze informatie is uitermate belangrijk omdat van riviervaartuigen uit de late middeleeuwen niet of nauwelijks kennis aanwezig is. Het geheel van scheepshout, inventaris en rondhouten heeft bovendien vlak voor het oude centrum van de stad Deventer gelegen. De wrakresten konden naar verwachting worden toegeschreven aan vaartuigen uit de tijd dat Deventer een centrum van handel was, zowel lokaal als internationaal. Over scheepstypen uit deze tijd die de IJssel zullen hebben bevaren is bijzonder weinig bekend. De bouwers legden namelijk niets op tekening vast. Duidelijk is ondertussen wel geworden dat de scheepsresten die als de Deventer 4 werden aangeduid, onderdeel vormden van meerdere schepen. Het onderzoek naar de scheepsresten zal eind 2016 met een publicatie worden afgerond.

2015 Archeologische begeleiding bij de aanleg geulen

In 2015 is het uitgraven van de nevengeulgeulen door archeologen begeleid om te voorkomen dat eventuele wrakresten of archeologische vondsten uit prehistorische beeklopen ongezien verloren zouden gaan. De resultaten van dit onderzoek waren op het moment van schrijven van deze publicatie echter nog niet beschikbaar.[246]

35

RUIMTE VOOR DE RIVIER DEVENTER, UITERWAARDVERGRAVING KEIZERS- EN STOBBENWAARDEN EN OLSTERWAARDEN

De uiterwaarden van de middeleeuwse Hanzestad Deventer kennen een rijke geschiedenis die altijd sterk verbonden is geweest met het wel een wee van de stad. Het IJsseldal is hier dan ook rijk aan middeleeuwse en post-middeleeuwse cultuurhistorische relicten. Kenmerkend voor het landschap van dit maatregelgebied is de overgang van het Sallandse dekzandlandschap naar het IJsseldal langs de stadsrand van Deventer. In de noordelijke uiterwaarden komen resten van het prehistorische duinenlandschap voor. Hierop zijn bewoningssporen gevonden uit de tijd toen de IJssel er nog niet was. Op één van deze opduikingen is in de jongste geschiedenis een steenfabriek gebouwd. Langs de zandige dalranden komen historische woonplaatsen voor.

Afb. 35c. Luchtfoto van de Duitse verdedigingswerken [uit: 226].

2007-2008 Verkennend onderzoek en planstudies

2007 Bureaustudie Keizers- en Stobbenwaarden

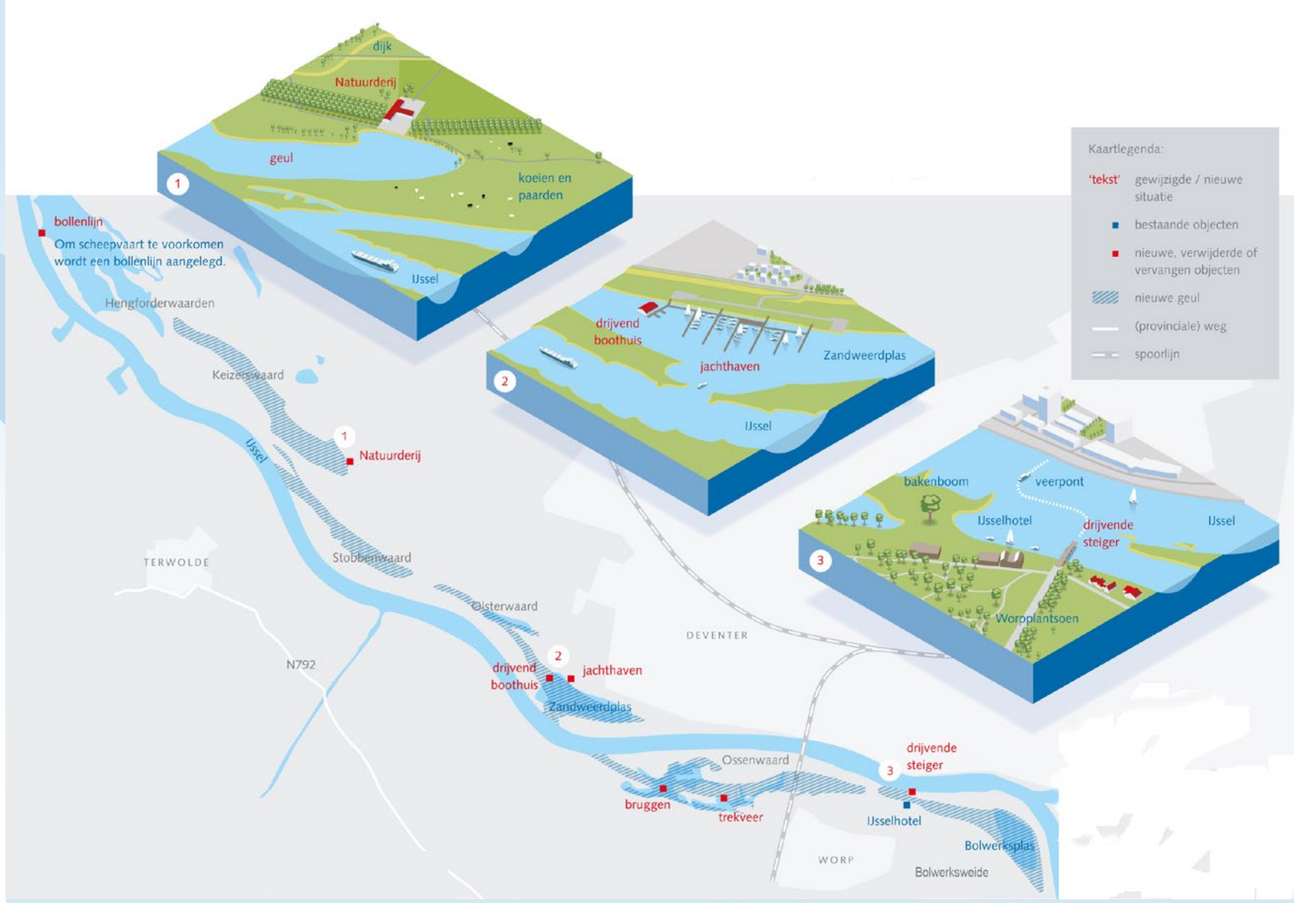
In aanloop naar de startnotie MER werd door de archeologen van gemeente Deventer tussen september 2006 en januari 2007 een belangrijke bureaustudie uitgevoerd.[226] Hierin werd een eerste verwachtingsmodel beschreven die de basis vormde voor het archeologisch onderzoekstraject en de planning van het veldonderzoek (**tabel** 34.1).

Historie

Een beperkende factor bij de bestudering van de historische gegevens was gelegen in het feit dat zo ver van de middeleeuwse stad voor het eind van de 18de eeuw vrijwel geen kaarten werden getekend. De enige uitzondering vormden de kaarten van het beleg van Renneberg uit 1578 op basis waarvan een beeld kon worden geschetst van de verdedigingswerken op de oostelijke IJsseloever (**afb.** 34c). Op een van de eerste kaarten uit 1775 waren langs de rivier weide- en akkergronden te zien. Nergens buiten de dijken bevond zich bebouwing. Het was volledig eigendom van de stad Deventer en zal als zodanig bij de stadsweiden hebben behoord. Op de 19e eeuwse kadasterkaart had de bandijk nog zijn kronkelige laat middeleeuwse uiterlijk. Op basis van verbeeldingen uit deze tijd kon een beeld worden geschetst van de verdedigingswerken op de oostelijke IJsseloever.

Verdediging

Volgens de Deventer stadsrekeningen stonden in de Stadsweiden aan weerszijden van de IJssel stonden in de late middeleeuwen gemiddeld 800 koeien en 150 paarden.[226] Deze vertegenwoordigden een aanzienlijke waarde en moesten in tijden van onrust worden bewaakt. Hiervoor werd in de 14e eeuw een systeem van zogenoemde landweren aangelegd. Deze omsloten aan de oostzijde van de rivier het bouwland van de Deventer Enk. Verder werd Deventer tijdens de Tachtigjarige Oorlog tweemaal belegerd, in 1578 en 1591. Bij het eerste beleg werden rondom de stad een serie schansen aangelegd. Tussen januari en augustus 1578 beperkten de gevechtshandelingen zich tot de linkeroever van de rivier (Gelre). Er werden legerkampen met schansen aangelegd bij de Galgenbelt en de Klinkenbelt op de Deventer Enk. Ook kwam een artillerieschans bijna tegenover Terwolde. Deze had aan de rivierzijde twee halfronde stenen bastions en diende om kruit en munitie op te slaan en om op terug te vallen bij een uitval van de verdedigende troepen. Op het schilderij van het Beleg van Renneberg (1578) werd de artillerieschans afgebeeld tegenover de schans bij de latere herberg De Volle Hand, ongeveer ter hoogte van de huidige jachthaven. Deventer kreeg ook in de Franse tijd (1795-1813) te maken met oorlogshandelingen. In 1794 sloegen de geallieerde troepen in Brabant op de vlucht voor het



Franse leger en trokken zich in grote wanorde terug achter de Rijn. Velen sloegen hun kampementen op in Zutphen en Deventer. Ze verbleven in tenten op onder andere de Hoven en kapten de hele omgeving kaal om aan brandstof te komen. Men neemt aan dat er in dit kamp minimaal duizend soldaten zijn overleden die onder andere werden begraven in wolkuipen ('vollerskuipen') op de Zandweerd. In 1813 was de situatie andersom. Deventer was een vestingstad met een sterk Frans garnizoen. Op 12 november 1813 verschenen de Kozakken voor de muren en vrijwel alle gebouwen buiten de muren gingen door toedoen van de bezetter of de aanvallers in vlammen op.

Boeren en nijverheid

Binnen de grenzen van het maatregelgebied kwamen geen historisch bekende boerderijen voor. Wel waren er resten van middeleeuwse voorgangers te verwachten uit de tijd voor de bedijkingen, zoals van de boerderij Het Hoge Land die voor het eerst in 1771 vermeld werd. Net buiten de dijk lag nog een

PROJECT IN HET KORT

Langs de IJssel tussen Olst en Deventer zijn in de IJsseluiterwaarden nieuwe geulen gegraven, waardoor de rivier hier bij hoogwater beter kan doorstromen (**afb.** 34-35a). De hoge en lage uiterwaarden van de Keizer- en Stobbenwaarden zijn bijeengebracht in een nieuw landgoed, de Natuurderij. De lage delen vormen één groot en nagenoeg open graslandgebied met een natuurgericht beheer. Met uitzondering van de omgeving van de voormalige steenfabriek zijn alle zomerkades in deze uiterwaard verwijderd, waardoor alle hoog- en laagwaterstanden ook in de uiterwaard doordringen.

De Munnikenhank is verlengd en verbreed. Deze hank blijft (buiten tijden van hoogwater) geïsoleerd van de IJssel. Het hooggelegen terrein van de voormalige steenfabriek en omgeving is aan de noordzijde en oostzijde uitgebreid. Deze cultuurhistorisch interessante plek is op deze manier behouden en dient als hoogwatervluchtplaats voor dieren. Inzet van de maatregelen in de Hengforderwaarden (Keizerswaard) was het verbeteren van de doorstroming van het gebied door het creëren van een open verbinding tussen het water van de IJssel en dat van de Hengforderwaarden. Elementen die behoren bij de IJssellinie zijn hierbij gespaard gebleven. Wel zij de kades langs de zuidzijde van de Hengforderwaarden verwijderd, net als andere dwars op de stroming liggende restkades in dit gebied.

Het proces van archeologische monumentenzorg

Herinrichting van de Keizers- en Stobbenwaarden zou verschillende bodemverstorende werkzaamheden met zich meebrengen, zoals graaf- en baggerwerk voor nevengeulen en nieuwe sloten, sleuven voor nutsleidingen en plantgaten voor nieuwe natuur. Ter voorbereiding op de in 2010 verschenen MER[148,149] werd begin 2007 een uitgebreid archeologisch bureauonderzoek gepubliceerd.[226] Naar aanleiding hiervan voerden fysische geografen en een team van geofysici en archeologen in 2008 verkennend veldonderzoek uit.[95,96,231] Het resultaat daarvan gaf aanleiding tot het graven - in het najaar van 2009 - van zoeksleuven op twee locaties waar historische resten in de bodem werden verwacht.[236] Het onderzoek naar de archeologische resten uit historische tijd leidde uiteindelijk tot één opgraving.[45]

In de periode 2011-2013 was de onderzoeksinspanning vooral gericht op de locatie van de nieuwe Natuurderij. Dit landgoed was gesitueerd in het gebied met in de ondiepe ondergrond een afgedekt duinlandschap.[96] Ter hoogte van de verschillende ingrepen zijn eerst waardestellende veldonderzoeken uitgevoerd.[227,228,237,238,98] Hieruit bleek dat ter plaatse van het nieuwe landgoed een uitgestrekt en goeddeels overstoven nederzettingslandschap voorkomt met bewoningsresten uit de steentijd, late prehistorie en Romeinse tijd. Een deel van de nederzettingsresten zijn als behoudenswaardig gekwalificeerd.[238,98]

35 Uiterwaardvergraving Keizers- en Stobbenwaarden en Olsterwaarden

hoger gelegen gebied waar andere structuren zouden kunnen worden aangetroffen van deze boerderij. Iets minder dan een kilometer ten zuiden daarvan lagen de boerderijen De Kolk (1881) en de Zwolse Berg (1761). De Kolk had vermoedelijk geen oudere voorganger op deze locatie, maar De Zwolse Berg wel. De boerderij lag slechts 50 meter buiten het maatregelgebied op een hoger gelegen terrein dat zelf wel binnen de grens voorkwam.

Net buiten het maatregelgebied kwam in 1805 houtzagerij De Vriendschap tot stand met drie windmolens. Nabij de houtzagerij was een balkhaven waar houtvlotten afkomstig uit Duitsland werden afgemeerd. In 1848 was er van deze molens nog slechts één over en na verloop van tijd ging men over op een stoomzagerij waarbij ook de laatste molen verdween. De houthandel heeft tot in de jaren 70 van de vorige eeuw bestaan. Op een terp in de uiterwaarden bestond verder tussen 1895 en 1916 Stoomsteenfabriek De Stobbenwaard met een eigen voetveer. In 1900 produceerde de fabriek in totaal tussen 3 en 4 miljoen stenen en de steenbakkerij had een grote kleibehoefte die in de lagere delen van het rivierdal uit kleiputten werd gewonnen. Op de kunstmatige verhoging van de voormalige steenfabriek staat momenteel een boerderij.

Archeologie

In (de directe nabijheid van) het maatregelgebied waren begin 2007 een aantal locaties met archeologische resten bekend. Zo waren in de Zandweerd bij baggerwerkzaamheden dierenbotten en vroegmiddeleeuws aardewerk gevonden, maar waar precies was niet duidelijk. Op het Ankersmitterrein, direct buiten het maatregelgebied, werden in 1988 25 skeletten van jonge mannen teruggevonden. Waarschijnlijk waren het Engelse soldaten die in 1795 begraven werden op het zogenaamde 'Engelsche Kerkhof'. Bij grondwerkzaamheden tussen 1956 en 1979 kwamen op verschillende hoger gelegen plaatsen aan de Pekelharingsweg archeologische resten uit de late bronstijd en vroeg-Romeinse tijd aan het licht. In 1956 werden er naast aardewerkscherven ook crematie-urnen gevonden die hoorde bij een laatprehistorisch grafveld. In 1979 kwam er een middeleeuwse palenstructuur aan het licht. In 1990 werden aan de Zwolseweg ook nog vondsten uit de midden steentijd gedaan.

Verwachting

Op basis van de bekende archeologische waarnemingen werd geconcludeerd dat in het maatregelgebied vooral binnen terreinen met een hogere ligging archeologische resten konden worden verwacht. Hier bevonden zich mogelijk ook losse begravingen uit de Franse tijd. Verder lag de historische zomerkade volledig binnen het maatregelgebied, de winterdijk slechts ten dele. De dijken konden uit plaggen en opgebrachte grond bestaan. Mogelijk bevatten ze verzwaringen bestaande uit natuursteen en baksteenpuin en waren nog restanten van bekistingen aanwezig. Een aantal dwarsdoorsneden door de dijk kon veel informatie opleveren over de waterstaatsgeschiedenis van dit gebied. Dit werd vindplaats 10 genoemd. Aan de IJsselzijde van de Deventer Enk lagen mogelijk nog resten van de landweren, waarvan vooral de sloten en waterlopen archeologische sporen konden hebben achtergelaten (vindplaats 11). Soms werden voor de landweer struikelgaten aangelegd die in de bodem een karakteristiek patroon van dicht bij elkaar geplaatste kuilen hebben achter gelaten. Op sommige plaatsen hebben achter de sloten houten hekwerken (palissaden) gestaan. Deze waren eerder ook aangetroffen aan de Snipperlingsdijk (**afb.** 35b). Op het schilderij van het Beleg van Renneberg (1578) werd de artillerieschans afgebeeld tegenover de schans bij de latere herberg De Volle Hand, ongeveer ter hoogte van de huidige jachthaven. Mogelijk was (een deel van) de artillerieschans verloren gegaan bij de aanleg van de haven. Resterende delen konden nog bestaan uit de bakstenen fundering, opgevulde grachten, greppels en afvalkuilen die (deels) konden worden getraceerd door grondradaronderzoek (vindplaats 13). Mogelijk dat hier ook graven van gesneuvelde soldaten aanwezig waren.

Afb. 35b. Sporen van een palissade in de landweer aan de Snipperlingsdijk [uit: 95].

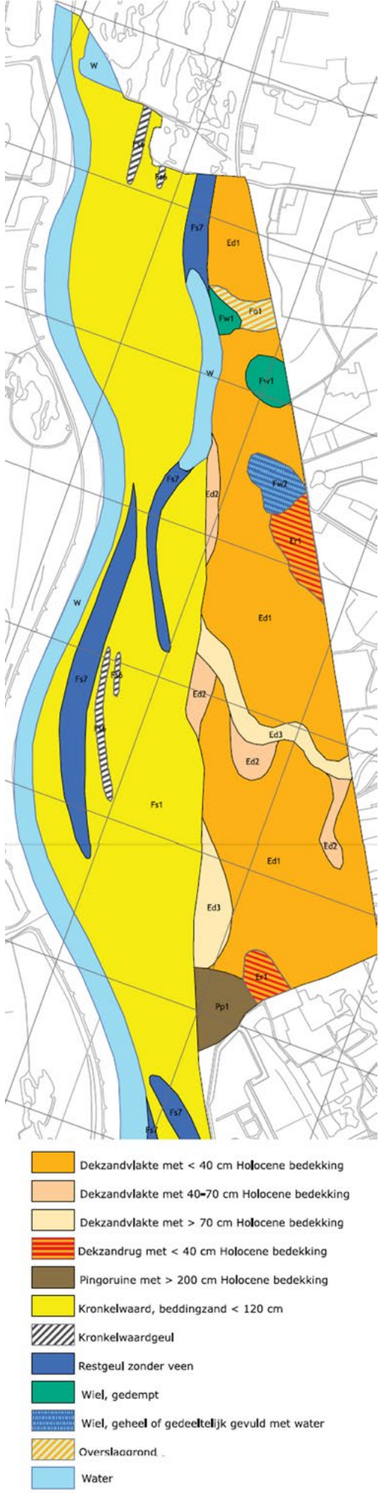
De legerkampen uit de Franse tijd waren vermoedelijk niet van verdedigingswerken voorzien en lagen goeddeels op de Deventer Enk, buiten het maatregelgebied. Op luchtfoto's uit maart 1945 waren Duitse loopgraven, bunkers en geschutsopstellingen te zien (**afb.** 35c). Zes loopgraven waren in de Zandweerd haaks op de IJssel gegraven en twee parallel. Een anti-tankgracht rond de stad kwam tussen deze loopgraven uit. Tegenover de loopgraven in de uiterwaarden van de Zandweerd stonden drie stuks geschut en ongeveer 350 meter ten zuiden daarvan stond luchtafweergeschut.

Met uitzondering van Het Hoge Land en De Zwolse Berg werden binnen het maatregelgebied geen resten van historische boerderijen verwacht. In beide gevallen zou het kunnen gaan om erfstructuren zoals greppels, water- en beerputten of de paalzettingen of funderingen van (bij)gebouwen (vindplaats 12). Van het zaagmolencomplex De Vriendschap (vindplaats 14) waren vermoedelijk net onder en voor de dijk aan de Zandweerd nog resten van de balkhaven en de molenfunderingen aanwezig. De locatie was op basis van de 19e eeuwse kadasterkaart exact bekend. Bovendien konden ook hier stoffelijke resten van oorlogsslachtoffers uit de 18e en 19e eeuw aanwezig zijn. Ook van de stoomsteenbakkerij zouden delen van de oven en de droogschuren nog in de bodem aanwezig kunnen zijn (vindplaats 15). Meestal werden namelijk alleen de bovengrondse delen van gebouwen gesloopt. Van dergelijke complexen waren echter voldoende foto's en bouwtekeningen beschikbaar. Het werd daarom niet nodig gevonden om de constructie verder archeologisch te laten onderzoeken.

Opzet vervolgonderzoek

Het ontbrak in 2007 vooral aan een goed ondergrondmodel van de IJsseluiterwaarden om voorspellingen te kunnen doen van de vroegmiddeleeuwse en prehistorische bewoningsresten. De toenmalige verwachtingskaart van de gemeente Deventer was vooral gebaseerd op de bestaande hoogteverschillen in de uiterwaarden. Deze gaf weliswaar een goed beeld voor de verwachting vanaf de bedijking van de rivier in de late middeleeuwen maar gaf weinig informatie prijs over de eventueel afgedekte oudere landschappen. Onbekend was waar, en in welke perioden, riviergeulen en hogere terreindelen voorkwamen en of, en wanneer, deze later werden opgeruimd of afgedekt door de rivier. Een beter ondergrondmodel werd gezien als de cruciale blauwdruk voor het vervolgonderzoek naar archeologische resten uit de vroege middeleeuwen en ouder. Waterlopen die in de middeleeuwen nog open lagen konden bijvoorbeeld nog scheepsresten bevatten. De locatie van de meeste middeleeuwse vindplaatsen was slechts bij benadering bekend. Voor het opsporen van de verwachte grotere sloten, aardlichamen, muurresten en puinconcentraties kon gebruik gemaakt

Afb. 35d. Geomorfologische kaart van het plangebied [uit: 95].



worden van grondradartechnieken. Na opsporing konden de resultaten door het graven van kleine proefputten worden getest waarbij aangetroffen archeologische resten direct werden gewaardeerd.

2008-2009 Archeologisch en geologisch veldonderzoek

Bij het beschrijven van de archeologische resten en het te volgen onderzoekstraject werden na afronding van het grondradaronderzoek[95] en het geologisch onderzoek[96] zes vindplaatsen (10 t/m 15) en zes 'risicozones' onderscheiden (**tabel** 34.2).

2008 Opsporen en waarderen historische vindplaatsen

De Gemeente Deventer publiceerde in 2008 de resultaten van het eerste veldonderzoek waarin ook een effectenbeoordeling van de alternatieven voor het aspect archeologie werd gerapporteerd.[95] Het verwachtingsmodel was goeddeels gebaseerd op de eerder gepubliceerde historische gegevens[226] en de algemene bestaande bodemkundige en geologische gegevens. Vooral voor de historische periode was het mogelijk om een aantal locaties met (mogelijk) archeologische resten aan te wijzen. Ter plaatse van deze locaties werd een grondradaronderzoek uitgevoerd.[95] De Universiteit van Utrecht kreeg de opdracht om in het kader van deze studie een beter ondergrondmodel voor de uiterwaarden te maken (**afb.** 35d).[96] Enkele zones werden onderzocht op explosieven.[150] Het gravend onderzoek vond plaats in de tweede helft van 2009.[236,237]

Vindplaats 10: historische dijken

Een belangrijk deel van de historische zomerkades in het maatregelgebied lag op de overgang van de kronkelwaard naar de oudere (pleistocene) zandgronden.[96] In het uiterste zuidwesten van het maatregelgebied lag de 20e eeuwse Zandweerdsdijk op een kronkelwaard van de IJssel. De winterdijk zelf volgde de hoge rand van de dalvlakte met in de ondergrond pleistoceen zand, overslaggrond en in het noorden een restgeul. In het zuidelijke deel van de zomerkade kwamen de resten van een zogenaamde vorstheuvel ('pingo') uit de laatste ijstijd voor. Alleen het terrein rond de jachthaven werd onderzocht met grondradar. Ten noorden van de jachthaven werden op de radarbeelden twee langwerpige structuren zichtbaar. De structuur parallel aan de IJssel betrof mogelijk een oude weg of dijk. De structuur haaks op de rivier kwam overeen met de locatie van een bekende loopgraaf uit de Tweede Wereldoorlog.

Vindplaats 11: laatmiddeleeuwse landweer

De landweer diende als bescherming van de stadsweiden en bestond uit een systeem van sloten, wallen en houtwallen. Omdat de resten van de landweer vooral uit kleine bodemverkleuringen zouden bestaan werd op deze vindplaats geen grondradaronderzoek uitgevoerd. Verder werd de landweer verwacht in een gebied waar later twee restgeulen bleken te liggen.[96] Het was dus waarschijnlijk dat de landweer verder naar het oosten gesitueerd moest worden. Om dit te controleren moest in het geselecteerde gebied eerst een proefsleuf te worden aangelegd (zie vindplaats 13).

Vindplaats 12: historische boerderijen

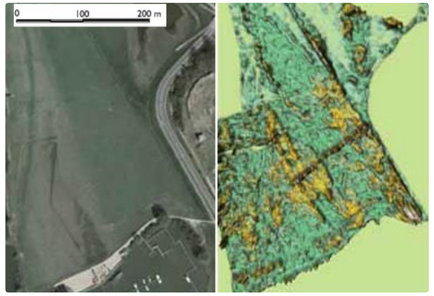
Langs de winterdijk, net buiten het maatregelgebied hadden in de 18e eeuw twee boerderijen gelegen, De Zwolse Berg en Het Hoge Land. Beiden waren gebouwd op hoger gelegen zandgronden waarbij met name boerderij 'Het Hoge Land' zijn naam eer aan deed. Sommige delen van deze hooggelegen bevonden zich net binnen het maatregelgebied. Hier bestond de mogelijkheid dat er resten van voorgangers in de bodem verscholen lagen. Omdat deze resten ook hier vooral uit grondverkleuringen zouden bestaan (ter plaats van vroegere paalgaten en greppel) werd geen grondradaronderzoek uitgevoerd. Verder werden deze locaties op dat moment niet bedreigd door de voorgenomen ingrepen.

Vindplaats 13: artillerieschans

Tijdens het beleg van Deventer in 1578 werd ook aan de stadskant van de IJssel een belegeringswerk (schans) aangelegd, ter hoogte van de huidige jachthaven. Deze schans was op tekeningen uit de 16de eeuw deels als steenbouw getekend, wat ongebruikelijk was. Het was dus mogelijk dat ter plaatse van vindplaats 13 bakstenen funderingen van de schans in de ondergrond voorkwamen. Het hele geselecteerde terrein rond de jachthaven werd daarom onderzocht met grondradar.[95] Ten oosten van de jachthaven werd op de radarbeelden een mogelijke vierkante structuur zichtbaar die de mogelijke ligging van de schansresten verraadde (**afb.** 35e). Langs de dijk ten oosten van de jachthaven was op de radarbeelden eveneens een vierkante structuur te zien met daarbinnen een ronde structuur. Ook deze structuur zou deel uit kunnen maken van de gezochte schans.

Vindplaats 14: houtzagerij

Van houtzaagmolen De Vriendschap bevonden zich mogelijk ook nog resten in de bodem. Verder was dit gebied in de Franse tijd het toneel van oorlogshandelingen geweest. Waarschijnlijk werd de vindplaats van de molen niet bedreigd door de nieuw aan te leggen nevengeul, omdat hij onder en tegen de huidige dijk en kade aan lag. De locatie viel dan ook buiten varianten A, B en C, zoals deze in februari 2008[147] werden gepresenteerd (zie onder maatregel 34). De locatie van stoffelijke resten uit de Napoleontische oorlog waren niet te voorspellen en zouden alleen tijdens de graafwerkzaamheden tevoorschijn kunnen komen. Verder opsporingsonderzoek naar deze resten was dus niet zinvol en hiervoor moest een vondstprotocol worden opgesteld op basis waarvan de aannemer zijn werk kon uitvoeren.



Afb. 35e. Resultaten van het grondradaronderzoek ter hoogte van vindplaats 13 [uit: 95].

Archeologische 'risicozones'

Het oostelijke deel van de Keizers- en Stobbenwaarden werd tot 'Risicozone D' gerekend. De ondergrond van deze zone bestond uit pleistoceen duinzand afgedekt door een dunne laag IJsselafzettingen.[96] In de zandbodems konden archeologische resten uit de lange periode tot de middeleeuwen voorkomen en het gebied had dan ook een hoge archeologische verwachting. Indien hier bodemverstorende activiteiten zouden gaan plaatsvinden moest hieraan voorafgaand een opsporingsonderzoek plaatsvinden. Volgens de regels der kunst[211] moest dan echter 55 kilometer aan zoeksleuven worden gegraven, een kostbare aangelegenheid. Eventueel kon het opsporingsonderzoek in de vorm van een handbooronderzoek plaatsvinden, maar deze methode was veel minder geschikt voor het opsporen van de verwachtte kleine en vondstarme vindplaatsen. Eerst werden daarom de verschillende oplossingsrichtingen ('varianten') afgewacht om op basis hiervan (deel)gebieden voor onderzoek te selecteren.

Risicozones E en G betrof de oostelijke en westelijke kronkelwaard. Aan dit natte en dynamische deel van de IJsseluiterwaard werd een lage verwachte dichtheid aan archeologische resten toegekend, ook omdat dit gebied op iets grotere afstand van de stad lag. Vervolgonderzoek werd daarom in de zones E en G niet noodzakelijk geacht.

Risicozones F en H betrof de oostelijke en westelijke restgeul van de IJssel die al voor 1560 was verlaten. Het betrof de oudste van de twee restgeulen die binnen de Keizers- en Stobbenwaarden waren aangetroffen.[96] Gezien de grotere afstand tot de stad en de grotere ouderdom van de geul, was de kans op de aanwezigheid van scheepswrakken kleiner dan in de restgeul ter plaatse van De Worp en de Ossenwaard. De insteek van het vervolgonderzoek was dus niet gericht zijn op vinden van eventuele scheepswrakken, maar op het vergaren van aanvullende informatie over de opbouw en ouderdom van de geul. Indien bekend werd in welke periode de geul actief was en hoe de geul was opgevuld, kon beter ingeschat worden of, en welke, archeologische resten in de geul konden voorkomen.

Risicozone I betrof de restanten van een vorstheuvel uit de laatste ijstijd. Deze zou gedurende het Laat Glaciaal zijn ontstaan onder zeer koude condities. Er had zich ter plaatse een ijslens in de bodem gevormd die door de toevoer van grondwater in de zomermaanden steeds groter ko groeien en een ijsheuvel ging vormen. Na het eide van de ijstijd is deze ijsheuvel weggesmolten. Op deze plek bleef een diepe laagte achter waarin een meertje ontstond die langzaam opgevuld raakte met organische meerafzettingen (en later door IJsselklei). Vooral de organische meerafzettingen zijn vermaard als 'bodemarchief' vanwege de vele microfossielen die hier gedurende de vele tientallen eeuwen in terecht zijn gekomen. Elders in het land bleken deze vroege meertjes ook aantrekkelijk te zijn geweest voor allerlei menselijke activiteiten. Vanwege dit bijzondere karakter moest worden gestreefd naar behoud.

2008 Aanvullende veldverkenning

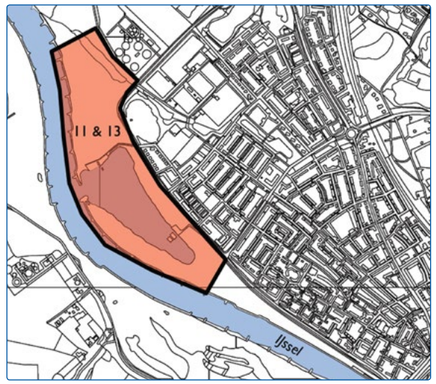
In oktober en november 2008 vond er binnen de verschillende risicozones veldonderzoek plaats.[231] Doel van dit onderzoek was het verder toetsen van het ondergrondmodel van de Universiteit Utrecht (**afb.** 35d).[96] In zones F en H werden lijnen over de vermoede geulen uitgezet en werd de bodem handmatig uitgeboord met een ø zeven centimeter Edelmanboor, een ø drie centimeter steekguts en een zuigerboor. De boorlocaties werden bepaald aan de hand van de kaarten van de Universiteit Utrecht maar pas gezet nadat de locatie was vrijgegeven door een explosievendeskundige.

Zone F IJsselrestgeul

De in zone F aanwezige restgeul was niet in alle boringen duidelijk herkenbaar. Waar wel restgeulafzettingen werden aangeboord bleek deze ongeveer 20 meter breed te zijn geweest en 1,3 tot 2,5 meter diep. Het was dus eerder een kronkelwaardgeul dan een volwaardige hoofdgeul. Alleen in boorraaien F1, F2, F3, F8 en F9 was sprake van een volwaardige restgeul met een breedte van 40-60 meter. De geulvullingen bestonden uit gelaagde kalkrijke klei met soms humeuze (veen)lagen. In één boring werd een veenpakket van 2,25 meter dik aangetroffen. In hoeverre deze aansloot op de restgeul in zone C was onduidelijk. In deelgebied F werden drie monsters verzameld voor koolstofonderzoek (ouderdomsbepaling), waaronder slechts één echt kansrijk monster van een humeuze leemlaag onder het veenpakket aan de basis van de geul. Ook werd het fossiele stuifmeel in deze kleimonsters bestudeert. Ook deze informatie kon een zeer grove datering opleveren van het tijdstip waarop de geul ging verlanden. Het weinige stuifmeel wat werd gevonden kon helaas alleen geplaatst worden in de lange periode IJzertijd tot heden. In de humeuze leemlaag was echter het stuifmeel bewaard gebleven van vegetaties die rond 10.000 jaar geleden bestonden. Uit het koolstofonderzoek bleek de leem eveneens tussen 11.130 en 10.990 jaar geleden te zijn gevormd. Dit was dus de afzetting van een van de vroegste beken die na de laatste ijstijd op de oude dalvlakte had afgewaterd.

Zone H IJsselrestgeul

In zone H werd wel aan de hand van boringen overal de restgeul aangetroffen die tevens goed zichtbaar bleek als laagte in het terrein. Ter plaatse van de boorraaien H2, H3 en H6 had de restgeul een breedte van 90 tot 100 meter met een diepte van 3 tot 4,5 meter, vergelijkbaar met de huidige IJssel. De geulvulling bestond evenals in zones B en F uit gelaagde en kalkrijke klei met veenlaagjes. Echte verlandingsveen werd niet aangetroffen, net zo min als een opvallende hoeveelheid hout of vondsten. Ook in deelgebied H werden drie kleimonsters uit de opgespoorde geul verzameld. Voor twee van de drie monsters bleef het stuifmeelbeeld beperkt tot een datering 'vanaf de ijzertijd tot heden'. Een ouderdomsbepaling met behulp van de koolstofmethode leverde een verassend jonge datering op, 'afgezet tussen 1640 en 1670'. Dit deel van de geul bleek dus pas halverwege de 17e eeuw inactief te zijn geworden. Een opmerkelijk verschil met de geul ter plaatse van zone B (maatregel 34) die al in de volle middeleeuwen was verlaten.



Afb. 35f. De ligging van het onderzoeksgebied van vindplaats 11/13 [uit: 236].

2009 en 2013 Gravend vooronderzoek vindplaats 11/13

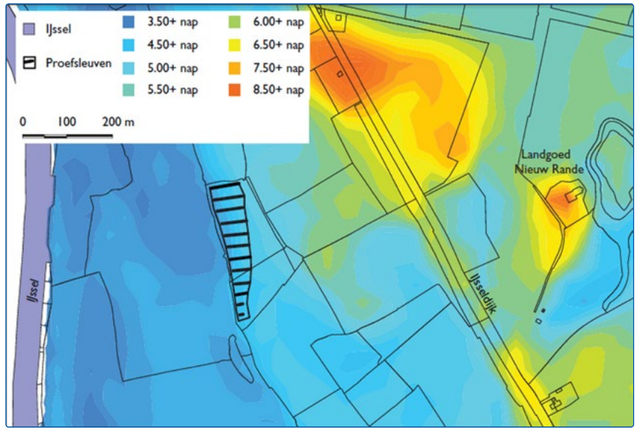
De vindplaatsen 10, 12, 14 en 15 werden door het project Ruimte voor de Rivier niet bedreigd of waren niet behoudenswaardig.[97] Alleen de gecombineerde vindplaats 11/13 (11,5 hectare) werd in augustus en september 2009 door het graven van zoeksleuven nader onderzocht (**afb.** 35f).[236] In het uiterste noorden van dit gebied kon het westelijke uiteinde van de landweer om de Deventer Enk hebben gelopen. Op een niet nader te specificeren plaats konden tevens de resten van de artillerieschans uit de Tachtigjarige Oorlog worden verwacht.[95] Ter verdere opsporing en waardering van archeologische resten werden in totaal 15 zoeksleuven gegraven met een gezamenlijke oppervlakte van 3485 vierkante meter. In de twee proefsleuven aan de zuidoostzijde van de haven werden geen archeologische sporen waargenomen. Eén gedeelte bleek recent afgegraven, mogelijk in verband met zandwinning. Ook in de kronkelwaardafzettingen in het zuidelijke en westelijke gedeelte werden geen grondsporen ouder dan de 20e eeuw aangetroffen. Wel werden hier talloze ondiepe langwerpige sleuven en rechthoekige kuilen aangetroffen. Deze waren bijna vlakdekkend met de hand dicht naast elkaar uitgegraven, vermoedelijk om lemig zand te winnen voor de aanleg of versteviging van de dijk. De afvoer en aanvoer van de grond vond plaats met wagentjes die over een smalspoor reden en waarvan de resten werden teruggevonden. De kuilen waren later weer dichtgegooid met stadsafval met resten uit de 15e tot en met 20e eeuw. Vondsten dateerden de aanleg van de kuilen tussen 1927 en 1950. In één werkput werd een ruim 3 meter brede greppel waargenomen. In twee andere werden paalkuilen aangetroffen die greppels flankeerden, waarvan een aantal met houtresten. De greppel met een eenvoudige flankerende palenrij had echter meer het karakter van een perceelscheiding of weideomheining, dan van een landweer. Toch kon niet worden uitgesloten dat het wel om een onderdeel van de landweer ging.

Afb. 35g. 16e eeuwse musketier.

Het lineaire verloop van de structuur ongeveer haaks op de IJssel sloot wel uit dat het ging om de resten van de artillerieschans uit de Tachtigjarige Oorlog. Interessant waren verder de meer dan 60 loden kogels die in het noordoostelijke deel werden gevonden. Ongeveer de helft van alle kogels had een slagbeschadiging. De andere helft vertoonde geen beschadigingen en waren dus niet door schieten in de bodem beland. Slechts drie kogels waren afkomstig van een relatief licht handwapen, waarschijnlijk een pistolet. De overige kogels (ø 11-19 millimeter) waren toe te schrijven aan de arquebus en het zwaardere musket (**afb.** 35g). Het verspreidingspatroon wees er op dat hier in het verleden flink was geschoten, maar wanneer liet zich niet goed bepalen. Het grootste deel kon hier zijn beland tijdens schietoefeningen in de 16e eeuw en later. Het verhaal ging ook dat soldaten (huzaren) hier in de 19e herhaaldelijk hadden geoefend.

Selectieadvies

Om meer inzicht te krijgen in de ruimtelijke verspreiding van de loden kogels werd overwogen om met een metaaldetector de verspreiding nader in kaart te brengen.[97] Om meer informatie te kunnen verzamelen over de aangetroffen greppel, dienden de graafwerkzaamheden ter plaatse archeologisch te worden begeleid. Deze begeleiding vond plaats tussen 1 en 13 mei 2013.[245] De resultaten worden naar verwachting eind 2016 gerapporteerd.

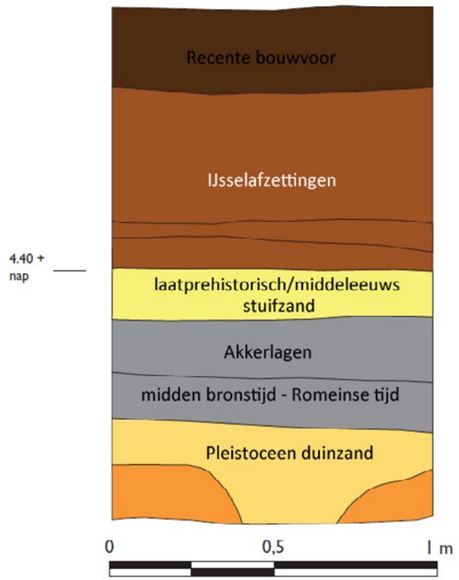


Afb. 35h. Het onderzoeksgebied en de aangelegde proefsleuven geprojecteerd op het AHN. In dit gebied werden gronden vanaf 5 meter boven NAP als bewoonbaar beschouwd [uit: 237].

2011-2013 Opsporingsonderzoek in zone D

2011 Een afgedekte duinflank in de Stobbenwaard

In maart 2011 vond in het noordelijke deel van de Stobbenwaard een opsporingsonderzoek plaats.[237] Dit deel van het gebied had een hoge verwachtingswaarde en zou doorsneden worden door een nieuw te graven nevengeul. Eerder was hier door de Universiteit van Utrecht een intact duinlandschap onder de IJsselklei aangetroffen.[96] Daarom werd rekening gehouden met het voorkomen van archeologische resten uit de periode voorafgaand aan het ontstaan van de IJssel. Om deze op te sporen werden tussen 14 en 24 maart 2011 twaalf zoeksleuven gegraven met een gezamenlijke oppervlakte van 1500 vierkante meter (**afb.** 35h).[901] Uit het gravend onderzoek bleek dat de ondergrond bestond uit pleistocene rivierafzettingen afgedekt door een dunne laag pleistoceen duinzand. In de top van dit duinzand waren door prehistorische boeren akkers aangelegd waarna er vanaf de middeleeuwen een dikke laag klei door IJssel over heen werd afgezet. Aan de uiterste westzijde was de voet van het duin weggespoeld door het IJsselhoogwater. Hierbij waren de akkerlagen en archeologische sporen ten minste deels opgeruimd.



Afb. 35i. Kolomopname van het profiel in het westelijke deel van werkput 4, waarin de laag stuifzand zichtbaar is die de prehistorische akkerlaag afdekt [uit: 237].

Onder de akkerlagen werden enkele verspreide grondsporen en aardewerkscherven uit de periode vanaf de midden bronstijd tot en met de Romeinse tijd herkend. Uit de verspoelde laag aan de westzijde kwam ook nog een fragment van een vuurstenen spits uit de midden steentijd tevoorschijn. De enige randscherf behoorde mogelijk tot een pot uit de late ijzertijd of vroeg Romeinse tijd. Opvallend was het voorkomen van een aantal Romeinse importscherven zoals het zwarte Terra nigra. Duidelijk werd verder dat het terrein ook na de Romeinse tijd in gebruik is gebleven. Zo leverde een greppel een scherf van een 12e eeuwse kogelpot op. In het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied was sprake van afdekking van de oude akkers door stuifzand, maar deze was niet nauwkeuriger te dateren dan tussen de late prehistorie en de late middeleeuwen (**afb.** 35i).

Waardering en selectie

Het verspreide karakter van de sporen en vondsten suggereerde dat het om de randzone van een laatprehistorisch erf ging, waarvan de kern hogerop, ten oosten, moest worden gezocht. Vergelijkbare nederzettingsterreinen uit de bronstijd, de ijzertijd en de Romeinse tijd waren vrij algemeen in de gemeente Deventer en na de formele waardestelling bleef er onvoldoende aanleiding over voor vervolgonderzoek ter plaatse.

2011-2012 Veldverkenning en opsporing ‘de Natuurderij’

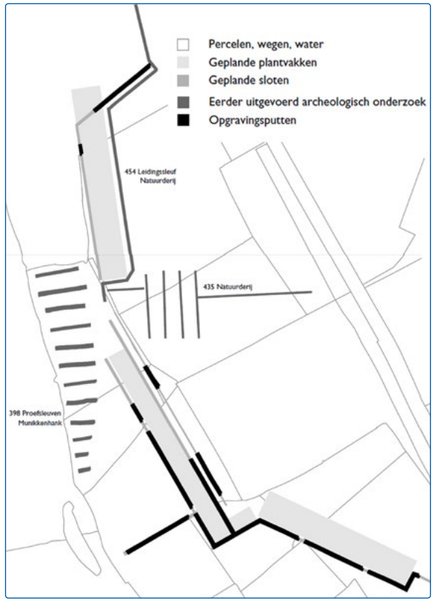
Een deel van het plan ‘de Natuurderij’ in de Keizers- en Stobbenwaard bestond uit een nieuwe melkveehouderij. Dit oostelijke deel van de IJsseluiterwaard werd tot ‘Risicozone D’ gerekend.[95] Het onderzoeksgebied bestond uit de flank van een duin op de overgang naar rivierterrasresten.[96] Ongeveer 100 tot 200 meter ten zuidoosten van het onderzoeksgebied waren aanwijzingen gevonden voor een mogelijke beekmeander waardoor de kans op steentijdresten op het duin aanzienlijk werd vergroot.[902] In november 2011 werd in het kader van de aanvraag voor de omgevingsvergunning daarom een verkennend booronderzoek uitgevoerd,[227] gevolgd door een opsporingsonderzoek begin 2012.[228]

Verkenning en opsporing

Het verkennende veldonderzoek in november 2011 wees uit dat alleen in het zuiden van het gebied-je niet-verspoelde zandbodems bewaard waren gebleven.[227] De rest van de fossiele bodems was dusdanig diep omgewerkt dat een groot deel van de meeste archeologische resten reeds verstoord zouden zijn. Diepere ingravingen (kuilen, waterputten, diepe greppels) konden wel bewaard zijn gebleven. Om deze veronderstelling te toetsen en om eventuele archeologische resten op te sporen werden tussen 31 januari en 3 februari 2012 zes verspreid liggende werkputten gegraven met een totale oppervlakte van 2815 vierkante meter (**afb.** 35j).[228] De ondergrond bleek te bestaan uit een door stuifzand afgedekte bodem in de top van een duin. Dit duin strekte zich verder naar het noorden en oosten uit. Met enige voorzichtigheid werd de ouderdom van de bodem (op basis van ingesloten stuifmeel) in de late midden steentijd tot vroege nieuwe steentijd geschat. Verder bleek het grootste gedeelte van het gebied inderdaad verstoord, en wel door de aanplanting van bos. In dichte concentraties werden parallelle plantbanen waargenomen die tot ruim een halve meter diep de duinbodem verstoorden. Wel werd hier nog een deel van een beken de loopgraaf uit de Tweede Wereldoorlog waargenomen. Alleen binnen een bosvrij perceel werden archeologische sporen zoals kuilen, paalkuilen en greppels waargenomen. Helaas werd alleen in de verstoorde percelen daterend aardwerk gevonden. Onder het zogenaamde handgevormde aardewerk was een verweerd en verbrand stuk Klokbekeraardewerk uit de late nieuwe steentijd. Het overige bestond uit slecht bewaard bronstijdaardewerk wat wees op nederzettingsresten uit de grafheuvelperiode. Verder werd er op een draaischijf vervaardigd 18e en 19e eeuws gebruiksaardewerk gevonden. Hoewel sommige sporen goed bewaard waren gebleven scoorde de vindplaats te laag om formeel als behoudenswaardig te kunnen worden gekwalificeerd. Geadviseerd werd om het terrein vrij te geven voor verdere ontwikkeling.

2012/2013 Archeologische begeleidingen ‘de Natuurderij’

Uit het eerdere veldonderzoek was reeds gebleken dat de ondergrond van ‘de Natuurderij’ bestond uit afdekkende lagen (ijsselklei, bemestingsdek, stuifzand) op een begraven duinoppervlak met akkerlagen.[237,227,228] De verwachting was dan ook dat deze zouden worden doorgraven in het gebied waar kabel- en leidingsleuven en nieuwe sloten moesten komen. Omdat dit lange en smalle ingrepen betrof werd door de gemeente besloten om de aanleg van kabel- en leidingsleuven archeologisch te laten



Afb. 35j. De locatie van het onderzoeksgebied naast voorgaand onderzoek en geplande werkzaamheden [uit: 98].

Afb. 35k. Van de gehele sleuf zijn de profielen handmatig opgeschaafd om ze ‘leesbaar’ te maken [uit: 238].

Afb. 35l. Aangetroffen manstelspeld (fibula) uit de merovingische periode [uit: 98].

begeleiden[238] en om de sloten zelf 'archeologisch' te ontgraven (**afb.** 35j).[98]

Opsporing en waardering bij de aanleg van nutsleidingen

De begeleiding vond plaats van 18 tot en met 20 september 2012.[238] De 1,4 meter brede en 503 meter lange sleuf voor de kabels en leidingen werd door de aannemer aangelegd en als één werkput gedocumenteerd (**afb.** 35k). In de sleuf bleek de ondiepe ondergrond te bestaan uit verschillende pleistocene duintjes die in de laatste ijstijd waren opgestoven op een vrij nat landschap. In het duinzand kwam een bodem voor die in ieder geval op de overgang van de nieuwe steentijd naar de bronstijd als akker was bewerkt. Hierin werden namelijk ploegsporen herkend. De akkers op het dekzandduin werden vermoedelijk vrij plotseling opgegeven als gevolg van grootschalige verstuivingen in het gebied die waarschijnlijk het directe gevolg waren van akkererosie. Daardoor waren de sporen uitzonderlijk goed bewaard gebleven, want met uitzondering van erosie van de hoogste toppen door afstuiving bleek vrijwel het gehele oude landschap intact onder het stuifzand aanwezig.

Dat deze plek in het landschap al in de vroege prehistorie werd gebruikt om te wonen, bleek uit de aanwezigheid van enkele mogelijke (paal)kuilen. Vanwege de beperkte onderzochte oppervlakte kon helaas niet worden vastgesteld of de aangetroffen paalsporen tot houtbouwhuizen hebben behoord. Eén haardkuil kon op basis van koolstofonderzoek met zekerheid in de vroegste nieuwe steentijd worden gedateerd (4789-4612 jaar voor Chr.). Verder werd een relatief klein aantal scherven aardewerk en twee vuurstenen afslagen gevonden uit de overgang nieuwe steentijd/bronstijd (vroege boeren).

In het stuifzand werden vele eeuwen daarna opnieuw akkers aangelegd waarin vondsten voorkwamen uit de ijzertijd of de Romeinse tijd. Ook enkele paalsporen konden mogelijk aan deze fase worden toegeschreven wat duidde op de aanwezigheid van een nederzetting in de directe omgeving. De akkerlaag zelf was voor een groot deel opgenomen in de moderne bouwvoor maar in enkele laagten in het stuifzand was deze wel bewaard gebleven en zelf ook weer met een dun laagje stuifzand overstoven geraakt. In de middeleeuwen werd het gebied waarschijnlijk niet of nauwelijks door de mens gebruikt en vermoedelijk zou het tot de 19e eeuw duren voor er weer bouwland ontstond. In de tussengelegen eeuwen werd het overdekt door 'woest bos'. Uit de Tweede Wereldoorlog werden twee Duitse verbindingsloopgraven teruggevonden, die onderdeel uitmaakten van de Duitse IJsselstelling (zie introductie 'Ruimte voor de IJssel').

Opsporing en waardering bij de aanleg van sloten

De archeologische graafwerkzaamheden ter plaatse van de nieuw te graven sloten vonden plaats tussen 11 en 19 november 2013.[98] Aangrenzend aan een groot deel van deze sloten zouden plantvakken voor bomen worden aangelegd en doel van het onderzoek was tevens om vast te stellen welke effecten dit zou hebben op eventuele archeologische resten. Binnen de verschillende werkputten werden sporen van bewoning aangetroffen die aan de prehistorische akkerlaag in de top van het pleistocene duinzand konden worden gekoppeld. Deze concentreerden zich hoofdzakelijk in het noorden van het onderzoeksgebied. Hier werden (haard)kuilen en paalkuilen aangetroffen, die als nederzettingskern geïnterpreteerd werden. Vrijwel al het vondstmateriaal werd in deze akkerlaag aangetroffen en dateerde uit de overgangsperiode nieuwe steentijd/bronstijd (grafheuvelperiode). De akkerlaag zelf werd afgedekt door een pakket stuifzand met een scherpe onderlinge begrenzing. Ook hier bleek dus dat de bewoning en akkers op het duinzand vrij plotseling waren opgegeven. Het stuifzand werd veel later weer opnieuw beakkerd en bewoond. Zowel uit de stuifzandlaag als uit sporen werden scherven aangetroffen uit de ijzertijd en Romeinse tijd. In het noorden werden in de sporen de resten van een voorraadschuurtje herkend. Slechts een deel van de resten uit deze bewoningsperiode werden later opnieuw door stuifzand afgedekt, het resterende deel werd in de huidige bouwvoor opgenomen. Alleen de laagste delen van het gebied werden vanaf de vroege middeleeuwen door IJssel afzettingen afgedekt.

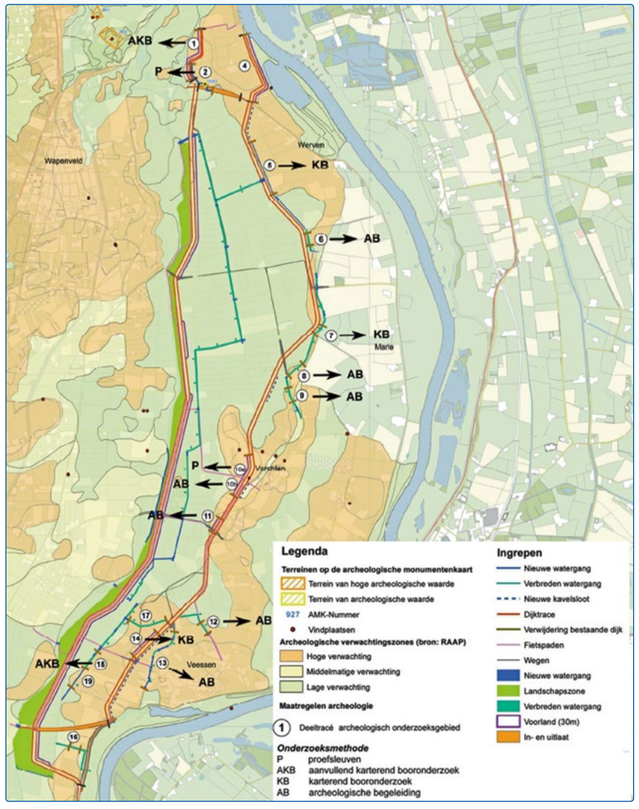
Slechts één serie van paalgaten en een mogelijke structuur met erfgreppel was mogelijk nog te dateren in de middeleeuwen (**afb.** 35l). Op deze sporen ontstond door het opbrengen van zandrijke mest een zogenaamd plaggendek met vondstmateriaal uit de 17e eeuw en later. Uit de jongste 'grote' geschiedenis werden drie loopgraven teruggevonden die eveneens deel uitmaakten van de IJsselstelling.

Waardestelling en selectieadvies

Nederzettingsterreinen uit de grafheuvelperiode waren zeldzaam in de gemeente Deventer en de vindplaats werd als 'behoudenswaardig' gekwalificeerd. Gezien de verstorende werking van het aanplanten van de bomen en de latere effecten van doorworteling op de aangetroffen vindplaats werd geadviseerd om de archeologische resten onder de plantvakken, indien de plannen doorgang zouden vinden, middels een opgraving veilig te stellen.

36 HOOGWATERGEUL VEESSEN-WAPENVELD

Het maatregelgebied Veessen-Wapenveld ligt in het hart van de Boven-IJssel, direct oostelijk van Wapenveld en Heerde. Het meest kenmerkende van dit gebied is de overgang van de Veluwerand naar het open IJsseldal.[143,212] De relatief grote afstand tot grootschalige ruimtelijke ontwikkelingen heeft er toe geleid dat veel landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten in goede staat verkeren.[221] De rivieroeverwal van de IJssel met de historische buurtschappen Werven, Marle en Vorchten, het rivierkomgebied met de 10e eeuwse Grote Wetering en de doorbraakkolken en rivierstrangen vormen de stille getuigen van het leven met een dynamische rivier. Bij Vorchten komen rivierduinen voor en op veel plekken vind je onder het kleidek pleistocene zandbodems met prehistorische bewoningsresten.[99] Het gebied is verder rijk aan historische boerderijen. De oudste nu nog bestaande gebouwen dateren uit de 17e eeuw.



Afb. 36b. Archeologie maatregelenkaart Veessen-Wapenveld [uit: 101].

2009 Archeologisch bureauonderzoek

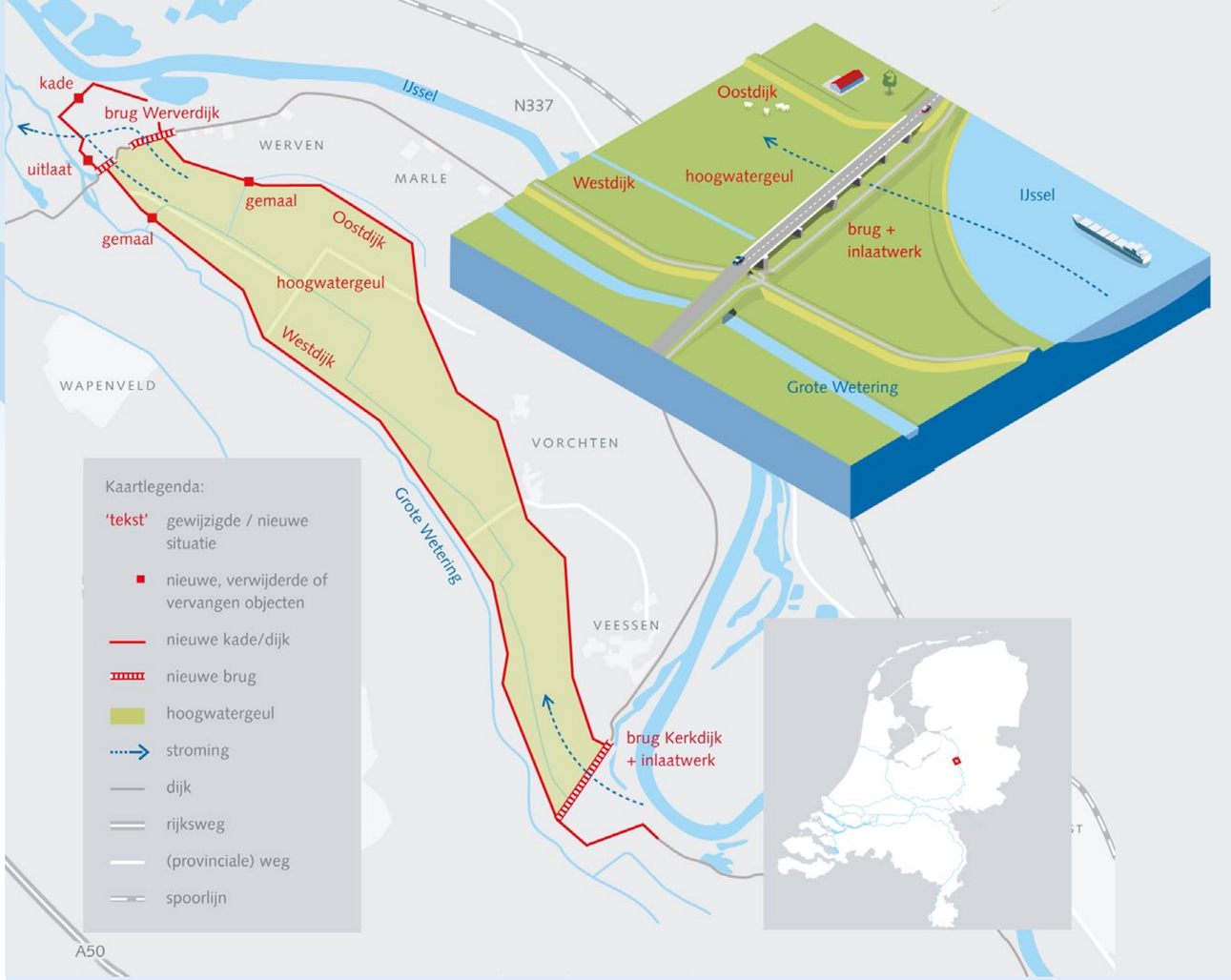
Cultuurlandschap

In januari 2009 verscheen ter voorbereiding op de MER de eerste archeologische bronnenstudie.[99] Daarin werd beschreven dat het maatregelgebied ingeklemd ligt tussen de zandgronden van de Noordelijke Veluwe en de stroomgordel van de Gelderse IJssel. In dit rivierkleigebied komen lage komgronden, oude riviergeulen en hoger gelegen rivierstroomruggen voor. Op een enkele plaats steken oudere pleistocene zandafzettingen door het kleidek heen, zoals bij Vorchten.

Over het pre-IJssel landschap, maar ook over het middeleeuwse landschap, wisten we niet veel. Op historische kaarten bestond het gebied grotendeels uit boerenland, met name grasland. Een van de oudste watergangen in het gebied is de Grote Wetering. Het oudste deel ligt tussen Hattem en de Kerkdijk en dateert uit de 10e eeuw. Dit deel van de wetering was bedoeld om kwelgevoelige weilanden langs de voet van de Veluwe te ontwateren. Pas bij de 14e eeuwse ontginning van het Wapenveldsebroek en het Vorchterbroek werd de Grote Wetering ingezet voor de ontwatering van het komgebied. Zuidelijker, te Nijbroek, was het Arnhemse Karthuizer Klooster rond 1300 begonnen met ontginnen. Aan de uitgifte van gronden in die tijd was uitdrukkelijk de verbetering van de waterhuishouding gekoppeld. Daarom werden in het ontginningsgebied van Langbroek drie hoofdweteringen aangelegd, de eerder genoemde Grote wetering in 1328, de Nieuwe Wetering of Euvelgunne en de Grift. Dat de waterhuishouding weerbarstig kon zijn getuigen de vele dijkdoorbraakkolken. Bij extreem hoog water of door kruiend ijs konden de dijken breken. Waar het binnendringende water een diep gat sloeg ontstond een kolk.

Monumenten en archeologie

In het gebied tussen Veessen en Wapenveld hebben eeuwenlang vele boerderijen gestaan. De oudsten van de nog bestaande boerderijen zijn gedateerd in de 17e eeuw, zoals de Windharp, de Holle Wand en de met grachten versterkte boerderij Zwanenburg. Maar ook de kerken van Vorchten en Veessen en molens - de Mölle van Bats in Veessen en een drietal molens in Wapenveld - zijn eeuwenoud. Van deze langdurige bewoning waren in 2009 verspreid over het maatregelgebied maar vijf locaties bekend met archeologische resten. Op een zandrug nabij



PROJECT IN HET KORT

Tussen de dorpen Veessen en Wapenveld is een hoogwatergeul van acht kilometer lang en tussen de 550 en 1.500 meter breed gecreëerd. Hiervoor is geen grond afgegraven, maar zijn twee nieuwe dijken aangebracht op maaiveldhoogte, een Oost Dijk en een West Dijk (**afb.** 36a). De hoogwatergeul heeft een inlaat bij Veessen en een uitlaat bij Wapenveld gekregen. Voor de inlaat is de IJsseldijk ten zuiden van Veessen afgegraven, waardoor een nieuwe uiterwaard is ontstaan. De Kerkdijk is over een lengte van 800 meter vervangen door een kade met daarop een inlaatwerk en een brug. De brug boven het inlaatwerk zorgt er nu voor dat het gebied bereikbaar blijft wanneer de geul in gebruik is. Voor de uitlaat bij Wapenveld is de Werverdijk op twee plekken afgegraven en vervangen door twee bruggen. Ten noorden van de brug Werverdijk zijn de bestaande kades rondom het gebied 'Het Oever' versterkt en is het uitlaatwerk van de geul gebouwd. De dijkknik bij de 'Kromme Kolk' is gespaard vanwege de cultuurhistorische waarde van de kolk. Wanneer het stijgende IJsselwater een hoogte van 5,65 meter NAP bereikt wordt de inlaat bij Veessen opengezet. Dit gebeurt naar verwachting gemiddeld eens in een mensenleven. De rest van de tijd kan het gebied gewoon door agrariërs worden gebruikt.

Het proces van archeologische monumentenzorg

De aanleg van de West Dijk en de Oost Dijk en de inrichting van de hoogwatergeul konden negatieve gevolgen hebben voor archeologische sporen in de bodem.[101] De dijken zouden het landschap van noord naar zuid doorkruisen, waardoor aanpassingen aan de kavelstructuur, het watersysteem en de kabels en leidingen in het gebied nodig waren. Langs sommige dijkvakken moesten diepe, waterkerende bufferzones worden gegraven. Leidingen die de dijklichamen kruisten, moesten hier minimaal tien meter diep worden ingegraven. De historisch waardevolle Grote Wetering kreeg natuurvriendelijke oevers. Verder zouden zeventien hoogspanningsmasten verplaatst en op sokkels geplaatst worden om ze 'waterproof' te maken voor het IJsselhoogwater. Om dit allemaal mogelijk te maken moesten er transportroutes door het gebied komen en was een laad- en loswal te Marle noodzakelijk. In oktober 2008 verscheen de startnotitie voor de MER Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld[143,142] en in januari 2009 verscheen ter voorbereiding op de MER de eerste archeologische bronnenstudie.[99] Na het gereedkomen van het Inrichtingsplan volgde in februari 2011 een archeologisch planstudie, met daarin opgenomen een voorstel voor de te nemen archeologische maatregelen.[101] Hetzelfde rapport rapporteerde over een veldonderzoek in Vorchten dat medio 2010 was uitgevoerd.[219] De voorgestelde maatregelen werden in november 2011 nogmaals beoordeeld[102], waarna één overkoepelend archeologisch PvE werd opgesteld die gedurende de uitvoeringsfase richting moest geven aan al het nog uit te voeren archeologisch veldonderzoek.[102] In juni 2012 was de MER Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld gereed.[145] Uit de effectbeoordeling kwam naar voren dat álle alternatieven bedreigend waren voor mogelijk aanwezige archeologische waarden en dat voorafgaand aan vrijwel alle grondroerende ingrepen archeologisch veldonderzoek noodzakelijk was. In maart en april 2014 volgde in opdracht van de aannemer op een twintigtal locaties archeologisch veldonderzoek.[103] Op diverse plekken werden archeologische resten aangetroffen. De verschillende geadviseerde vervolgonderzoeken werden bekrachtigd op 1 september 2014[104] en vertaald in twee archeologische PvE's.[105,220] De onderzoeken op negen locaties (drie opgravingen, drie begeleidingen en drie proefsleufonderzoeken) zijn in het najaar van 2014 en de zomer van 2015 uitgevoerd.[204]

36 Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld

Vorchten waren ooit nederzettingsresten aangetroffen uit de lange tijdspanne steentijd tot middeleeuwen. Het betrof aardewerkscherven, een bronzen mantelspeld, vuurstenen werktuigjes, kleine gouden voorwerpjes en stukken maalsteen. Ter hoogte van Vorchten zelf kwamen resten van bewoning uit de Romeinse tijd en middeleeuwen voor. Direct ten noorden van het maatregelgebied was een houten sluisje beken. Langs de IJsselbandijk, nabij de Kromme Kolk, waren prehistorische bewoningsresten aangetroffen op een door jonge IJsselklei afgedekte zandrug. Bijzonder was ook de vondst van gebruiksaardewerk die toebehoorde aan de vroegste landbouwers in het gebied, oostelijk van de Marledijk. De twee prehistorische vindplaatsen toonden aan dat onder het kleipakket van de middeleeuwse IJssel een veel ouder zandlandschap met archeologische resten schuil ging

Archeologische verwachtingen

Op basis van de bureaustudie werd aan de bekende (pleistocene) zandruggen en aan de hoger gelegen rivieroeverwal een hoge verwachte dichtheid aan archeologische resten toegekend (**afb.** 36b). In het advies werd daarom gevraagd om in het inrichtingsplan de zones met zowel hoge verwachtingswaarden als niet-verstoorde archeologische niveaus, te ontzien bij graafwerkzaamheden en anders bij voorgenomen graafwerkzaamheden alleen de bodems in hoge verwachtingszones systematisch te onderzoeken op archeologische resten.[957] Zones met een middelhoge of lage verwachting werden de facto uitgeselecteerd. Of er binnen deze zones nog andere afgedekte zandruggen met pre-middeleeuwse bewoningsresten voorkwamen bleef onbesproken.

2010 Inventariserend veldonderzoek Vorchten

In juni en oktober 2010 vond er een eerste archeologisch veldonderzoek plaatsgevonden op het duin bij Vorchten.[219] Op de eerder dat jaar verschenen gemeentelijke verwachtingskaart was aan deze zandrug een hoge archeologische verwachting toegekend.[100] Vorchten was geen onbelangrijk gehucht. Het dorp had al in 1176 een eigen kapel, die mogelijk in datzelfde jaar tot kerk werd verheven. Het was goed denkbaar dat voorlopers van het huidige dorp schuil zouden gaan in de bodem van het duin, want er waren op meerdere locaties op het duin bewoningsresten aangetroffen.[99] Dwars over de zuidoostelijke flank van het duin zou de 40 meter brede Oost Dijk worden opgeworpen. Vanwege het aanwezige zandlichaam moest langs de dijk voorlandverbetering plaatsvinden. Langs de binnenzijde van de dijkvoet zou een strook worden uitgegraven (35 meter breed en 1,3 meter diep) en met klei worden opgevuld. Het archeologische onderzoek bestond uit twee fasen, een algemeen verkennend handbooronderzoek (juni 2010) gevolgd in oktober door een opsporingsonderzoek.[223]

Veldverkenning

Voor het verkennend onderzoek werden 42 boringen verricht met een Edelman 7 centimeter handboor in een grid van 40 bij 50 meter. Verder werden er drie dwarsraaien geplaatst dwars op de zandrug. Uit de boorverkenning bleek dat de zandrug bestaat uit een laag duin waarvan de flanken zijn afgedekt door rivierklei. Zandbodems op de hogere delen van het duin bleken te zijn afgetopt. Waar de ingrepen gepland waren bevond zich de lage flank van het duin, met zandige ijsselkleien en daaronder humeuze en soms venige komklei. Op een diepte van twee meter beneden maaiveld werd grindrijk rivierzand aangetroffen. In zes boringen werden op een diepte tussen 0,5 en 1,5 meter archeologische resten aangetroffen in de vorm van aardewerkscherfjes en houtskoolpartikeltjes. De vondsten werden gedaan op zowel de top van het duin als op de flanken. Ter hoogte van de geplande bodemingrepen, rondom twee boringen met vondsten op de flank, werd daarom een aanvullend karterend booronderzoek uitgevoerd.

Opsporing

Voor de opsporing van archeologische resten werden negen handboringen gezet met een ø 15 centimeter Edelman handboor, in een zoekgrid van 20 bij 25 meter.[101] Er is tot een diepte van 1,4 meter zand opgeboord wat werd uitgezeefd over een zeef met een maaswijdte van vier millimeter. Vijf boringen werden gezet in de top van het duin. Hier kwam een kleiige bouwvoor voor met daaronder een dunne verstoorde zandlaag. De flank van het duin werd afgedekt door een kleiige bouwvoor die dieper humeuzer en veniger werd. In vier van de negen boringen werden op verschillende diepten houtskoolfragmentjes aangetroffen. Al deze boringen bevonden zich op een van de hooggelegen delen van het duin. De bovenste vondstlagen bleken verstoord te zijn tot een diepte van 60 tot 75 cm. De dieper gelegen vondstlagen waren onverstoord. Samen met de aangetroffen aardewerkscherven bleken ter hoogte van de ingrepen resten van bewoning uit het verleden aanwezig te zijn. Een scherpe aardewerkdatering van de vindplaats was vanwege de fragmentarische aard van de aangetroffen scherven niet mogelijk. Geadviseerd werd om hier waarderend vervolgonderzoek naar uit te voeren in de vorm van een proefsleuvenonderzoek ter hoogte van de voorlandverbetering.

2011 Archeologisch bureauonderzoek en procesbeschrijving

Na gereedkomen van het inrichtingsplan werd in februari 2011 een archeologische planstudie uitgevoerd, met daarin opgenomen een voorstel - per omschreven ingreep - voor de te nemen archeologische maatregelen.[101] In het planstudierapport werden de archeologische verwachtingen uitgebreid met elementen uit historische bron. Onder of nabij de bestaande tracés van dijken en wegen konden de resten van voorgangers worden aangetroffen. In de omgeving van de historische bebouwing konden sporen van oudere erfbebouwing aanwezig zijn. In oude riviergeulen en weteringen konden resten voorkomen van infrastructuur of scheepvaart.[223] Bij het opstellen van de maatregelenlijst werd er van uit gegaan dat archeologisch vooronderzoek alleen noodzakelijk was op die locaties waar volgens het projectontwerp zowel bodemverstorende werkzaamheden zouden plaatsvinden, als sprake was van een hoge verwachting (volgens de gemeentelijke verwachtingskaart[100]). Zones met een middelhoge of lage verwachting werden uitgeselecteerd. Het voorgestelde inventariserend veldonderzoek moest verder voornamelijk bestaan uit het plaatsen van boringen, overigens zonder dat duidelijk was wat daarmee gevonden zou kunnen worden (**tabel** 36.1).

2012-2013 Aanvullend bureauonderzoek en beoordeling maatregelen

De voorgestelde maatregelen en de resultaten van het veldonderzoek[101/219] werden in november 2011 gedetailleerd bekeken en beoordeeld.[102] Leidend bij de beoordeling was de notie dat zowel ten aanzien van de bewoningsgeschiedenis als de landschapsgenese de nodige kennisleemten aanwezig waren. Beide waren het gevolg van de IJssel die sinds de middeleeuwen een belangrijke verandering van het landschap teweeg heeft gebracht. Hierdoor was het verwachtingsmodel voor de oudere, door rivierklei afgedekte landschappen, verre van compleet. Heel precies konden de effecten van de verschillende alternatieven en ingrepen voor de archeologie daarom niet beoordeeld worden. In het voorstel voor de opsporingsmethoden[101] moest niet zozeer rekening gehouden met omvangrijke ne-

Ingreep met nummer	Plaats en toponiem	Maatregel archeologie	Lengte (m)	Aantal boringen	Advies 2012
1. Afgraven kade+voorlandverbetering	Werven-Het Oever	Booronderzoek+Archeologisch begeleiden	665	27	akb
2. Nieuwe watergang	Werven-Het Oever	Booronderzoek	471	19	ps
3. Afgraven Werverdijk	Werverdijk	Archeologisch begeleiden, dwarscoupures	nvt	nvt	-
4. Afgraven kade+voorlandverbetering	Werven-Het Oever	Booronderzoek+Archeologisch begeleiden	887	36	vrijgave
5. Graven nieuwe watergang	Werven-Vorchter Leigraaf	Booronderzoek	637	26	kbo
6. Verbreding watergang	Werven-Nijoevers	Booronderzoek	149	6	eab
7. Verbreding watergang	Marle-Schelleroord	Booronderzoek	129	6	kbo
8. Verbreding watergang	Marle-Schelleroord	Booronderzoek	211	9	eab
9. Verbreding watergang	Vorchten-Nijoeversweg	Booronderzoek	167	7	eab
10. Voorlandverbetering Vorchten	10a; Ziebroek, 10b: Vorchter Enk	Booronderzoek (advies 2009: proefsleuven)	509	21	ps & iab
11. Voorlandverbetering	Vorchten-Veesserbroek	Booronderzoek	178	8	iab
12. Verbreding watergang	Veessen-Veesser Enk	Booronderzoek	146	6	eab
13. Graven nieuwe watergang	Veessen-De Stege	Booronderzoek	797	32	eab
14. Voorlandverbetering	Veessen-Veesserbroek	Booronderzoek	382	16	kbo
15. Afgraven IJsseldijk		Archeologisch begeleiden, dwarscoupures	Nvt	nvt	-
16. Verbreding watergang	Veessen-Veesserbroek	Booronderzoek	126	6	vrijgave
17. Verbreding watergang	Veessen-Polder Veessen	Booronderzoek	451	19	vrijgave
18. Verbreding watergang	Veessen-Veesserbroek	Booronderzoek	233	10	akb
19. Graven nieuwe watergang	Veessen-Veesserbroek	Booronderzoek	266	11	vrijgave
Sloop boerderij Rottenbroekseweg 2	Rottenbroekseweg 2	Bouwhistorische sloopbegeleiding	nvt	nvt	-
Sloop boerderij hoek IJsseldijk/Kerkdijk	Kerkdijk	Bouwhistorische sloopbegeleiding	Nvt	nvt	-
Sloop boerderij het Tolhuis	Het Tolhuis	Bouwhistorische sloopbegeleiding	nvt	nvt	-

Tabel 36.1 Samenvattend voorstel archeologische maatregelen [uit: 101].

derzettingsresten (zoals de historische boerenerven), maar meer met de neerslag van kleinschalige, meer plaatsgebonden activiteiten. Deze verwachting had betrekking op zowel sporen in de top van de pleistocene zand(onder)grond, als sporen in de bodems van de oeverwal en de vulling van de restgeul. Gezien tegen deze achtergrond werden de resultaten van het veldonderzoek opnieuw geanalyseerd om er voor te zorgen dat de opsporingsmethoden doelmatiger werden gekozen.[102] De analyse resulteerde in een gedetailleerde catalogus van onderzoeksgebieden. Afwijkingen op de bestaande adviezen waren vooral ingegeven door de verwachting dat boringen, vanwege de geringe trefkans en het zeer lokale karakter van archeologische overblijfselen, weinig doeltreffend zouden zijn en er daarom beter gekozen kon worden voor andere vormen van archeologisch veldonderzoek (**tabel** 36.1). Verder werd er voor gepleit om de resultaten van het veldonderzoek vooral (ook) te benutten om de kennisleemten over de landschapsgeschiedenis van het IJsseldal weg te nemen. Op basis van het beoordelingsrapport werd op verzoek van de RCE en het Waterschap Veluwe een PvE voor het archeologisch vervolgonderzoek opgesteld: 'Borging archeologische belangen uitvoeringstraject Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld'.[224]

2012 MER Veessen-Wapenveld Hoogwatergeul

Op 27 juni 2012 was de MER met alle achterliggende documenten en bijlagen gereed.[145] Voor het beoordelen van de effecten werd in de MER vooral gekeken naar de gebieden met een (middel)hoge archeologische verwachtingswaarde en archeologische vindplaatsen. Welke bodemingrepen vinden plaats bij de verschillende alternatieven en welke hebben op negatieve gevolgen voor het archeologisch bodemarchief? De conclusie was dat alle alternatieven negatieve gevolgen zouden hebben voor de archeologie, hetzij door bodemverstorende activiteiten gedurende de aanlegfase, hetzij als gevolg van (mogelijke) erosie door stromend water in de hoogwatergeul (**afb.** 36d).

2015 Aanvullend inventariserend veldonderzoek

Verwachtingen

In maart en april 2014 werd het aanbevolen veldonderzoek uitgevoerd.[103] Leidraad voor de onderzoeksstrategie was het in 2013 verschenen PvE.[224] Daarin werd gesteld dat te verwachten archeologische resten ruwweg konden worden onderverdeeld in twee categorieën: vindplaatsen uit de periode vóór het ontstaan van de IJssel en vindplaatsen uit de perioden daarna. De eerste categorie correspondeerde met de toplaag van de pleistocene ondergrond. De onderzoekgebieden liggen vrijwel allemaal in het gebied waar het pleistocene zand binnen 1 tot 3 meter diepte voorkomt.[4] De oudste vindplaatsen zouden op dit niveau bestaan uit kleine jachtkampjes en andere soortgelijke pleisterplaatsen. Ze bestaan in de regel uit een strooiing van vuursteensplinters, -werktuigjes en ander nederzettingsafval, waaronder aardewerkscherven. Verder komen vaak haardkuilen en andere sporen voor. Alleen op het duin te Vorchten bestond een kans op resten van grotere boerennederzettingen uit zowel de prehistorie als de middeleeuwen en daarna. Het zou kunnen gaan om een of meerdere woonerven met bewaard gebleven paalkuilen van gebouwen en opslagplaatsen, afvalkuilen, waterputten, greppels en staketsels. Ook moest bij Vorchten rekening worden gehouden met sporen van een eeuwenoude route die de Veluwe met de Sallandse Heuvelrug verbond en waarbij men ter hoogte van Vorchten een of meerdere oude waterlopen moest doorkruizen. Ook andere aan water gerelateerde vondsten konden hier worden verwacht, zoals visfuiken, afvaldumps, houten waterkeringen, vlonders, resten van vaartuigen en -gewoonweg -verloren of (ter plekke) achtergelaten voorwerpen. Het archeologische veldonderzoek bestond uit een aanvullend opsporingsonderzoek doormiddel van zowel handboringen (deelgebieden 1, 5, 7, 14, 18, 20, 21, 22 en 23) als het graven van zoeksleuven (2 en 10a).

Aanvullend booronderzoek

Bij het booronderzoek werden in het tracé van de West Dijk op drie locaties (1, 18 en 23) archeologische resten aangetroffen. Voor alle drie de vindplaatsen werd een waarderend vervolgonderzoek aanbevolen. Te Werven-Het Oever 1 werden in de top van een laag pleistoceen duinzand twee fragmenten aardewerk uit de nieuwe steentijd of bronstijd gevonden (**afb.** 36e). Het duinzand werd afgedekt door een dun pakket veen, welke in het zuidelijk deel werd afgedekt door komafzettingen. Elders was het veen weggespoeld en ruste er een dikke laag IJsselklei direct op de zandondergrond. In de veenlaag werden resten van (opgegeten) bramen, munt, dovenetel en boterbloem aangetroffen, samen met resten van oeverplanten (zoals lisdodde) en waterplanten. De braamresten bleken op basis van hun koolstof-14 ouderdom vroegmiddeleeuws te zijn (AD 895-1019). Te Veessen-Veesserbroek (18) kwam een stuk vuursteen uit de boor. Het fragment was eveneens afkomstig uit het door klei afgedekte pleistocene duinzand. De humeuze top van het bodemprofiel deed vermoeden dat hier ooit ook een veenpakket is geweest, dat later door de IJssel is geërodeerd. In het zuidelijke tracédeel was een 20 centimeter dikke laag komklei op het zand afgezet. In de overige tracédelen lag op het zand een laag oeverafzettingen. Ook in het onderzoekgebied 23 werd de diepe ondergrond gevormd door duinzand met aanwijzingen voor een weggespoeld veenpakket. De zandbodems werden ook hier afgedekt door een dikke laag IJsselklei. Uit het duinzand werden houtskoolfragmenten opgeboord.

Thema	Ref.	A	B	C	Maq.	VKA	MMA
Techniek en veiligheid	0	-/0	0/+	0	-/0	0	0
Waterstanddaling in cm	n.v.t.	72	83	72	73	73	73
Bodem en water							
Geul stroomt niet mee	0	0	0	0	0	0	0
Geul stroomt mee	0	-	-	-	-	-	-
Landschap	0	-	-/0	0/+	-/0	+	+
Cultuurhistorie en archeologie	0	-	-	-	-	-/0	-/0
Leefbaarheid	0	-/0	-	0	-/0	0	0
Verkeer en vervoer	0	0	0	0	0	0	0
Gebruiksfuncties							
Landbouw	0	-	-/0	-/0	-	-/0	-/0
Recreatie	0	0/+	0/+	+	0/+	+	+
Natuur	0	--	-	0	-	0/+	+
Grondverzet en uitvoering	0	-/0	-/0	-/0	-/0	-/0	-/0
Kosten in miljoen euro incl. BTW	n.v.t.	158	185	196	203	194	191

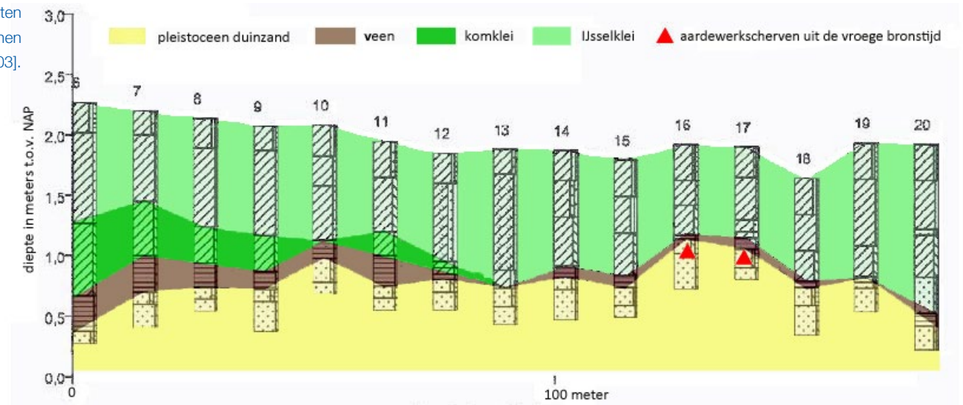
Archeologie

Score	Toelichting
++	Het alternatief heeft een sterk positieve invloed op de aanwezige archeologische waarden
+	Het alternatief heeft een positieve invloed op de aanwezige archeologische waarden
0/+	Het alternatief heeft een licht positieve invloed op de aanwezige archeologische waarden
0	Het alternatief heeft geen invloed op de aanwezige archeologische waarden
0/-	Het alternatief heeft een licht negatieve invloed op de aanwezige archeologische waarden
-	Het alternatief heeft een negatieve invloed op de aanwezige archeologische waarden
--	Het alternatief heeft een sterk negatieve invloed op de aanwezige archeologische waarden

Afb. 36d. Milieueffectbeoordeling alternatieven Veessen-Wapenveld [uit: 145].

Proefsleuvenonderzoek

Bij het proefsleuvenonderzoek te Werven-Het Oever 2 werden twee zones met aardewerk, vuursteen, natuursteen en dierlijk botmateriaal aangetroffen. Het type aardewerk - waaronder een zogenaamde lobbenschaal - wees uit dat het om vindplaatsen uit de late bronstijd ging. Eén scherf was mogelijk ouder en dateerde uit de vroege bronstijd of eerder



Afb. 36e. resultaten booronderzoek binnen deelgebied 1 [uit: 103].

Afb. 36f. Werkput 2 in deelgebied 10a [uit: 103].

(Wikkeldraadbekercultuur). Tussen het vuursteen zaten schrabbertjes en mesjes maar geen werktuigen die aan een bepaalde periode in de steentijd konden worden toegeschreven. Tussen beide zones werden langs een geul meerdere paalkuilen opgemerkt. Op basis van hun koolstof-14 ouderdom bleek een van deze palen uit de 17e eeuw te stammen. Dit deel van het IJsseldal was toen dus niet afgedekt met rivierklei en lag klaarblijkelijk buiten de invloed van de rivier. Het tracé van de afvoergeul werd daarop gewijzigd waardoor deze nieuwetijdse sporen zijn niet verstoord. Te Vorchten-Ziebroek (10a) werden sporen en vondsten gedaan op de top en de flanken van het duin (**afb.** 36f). Paalkuilen van een gebouw, een mogelijke waterput en verkavelingsgreppels duidden op een erf of nederzetting in de directe omgeving. De aangetroffen resten dateerden uit een brede tijdspanne; zowel de 3e/4e eeuw (laat-Romeinse tijd: terra nigra voetbekers), als de 8e tot 11e eeuw (Karolingische en Ottoonse tijd) en late middeleeuwen waren in het aardewerk vertegenwoordigd. De nederzettingsresten konden daarmee in verband worden gebracht met de middeleeuwse kern van Vorchten. Op de flank van het duin werd een prehistorische vindplaats gevonden. Het aardewerk was typisch voor de late bronstijd, maar sommige vuurstenen werktuigjes (of delen daarvan) zouden zomaar ook duizenden jaren ouder kunnen zijn. Zowel de vindplaats te Werven-Het Oever 2 als te Vorchten-Ziebroek werden door de onderzoekers gekwalificeerd als behoudenswaardig.

2014-2015 Waarderend proefsleufonderzoek en opgravingen

Het nader onderzoek naar de geselecteerde locaties 1, 18 en 23 (waarderend veldonderzoek) en 2 en 10a (opgraving) is uitgevoerd in 2014 en 2015.[204] Omdat de rapportages op moment van schrijven van deze publicatie (mei 2016) nog niet zijn verschenen is het hier gepresenteerde overzicht niet anders dan voorlopig. Het onderzoek naar de middeleeuwse bedijkingsgeschiedenis van de Werverdijk (3) en de IJsseldijk (15) moet nog plaatsvinden, net als de archeologische begeleiding van de sloop van de historische boerderijen aan de Kerkdijk en Rottenbroekseweg en het Tolhuis.

Werven-het Oever

Binnen deellocatie 1 is één grotere proefsleuf aangelegd. Hierin werden in de top van het duinzand (paal)kuilen herkend die op basis van het aardewerk en vuursteen in de urnenveldenperiode werden gedateerd. Sommige paalkuilen wijzen tezamen op de plek van de staanders van het gebint van een houten bijgebouwtje. De vindplaats kon als behoudenswaardig worden geclassificeerd. Te Werven-het Oever 2, de vindplaats met resten uit de late bronstijd, zou een circa 16 meter brede afvoergeul worden gegraven tot maximaal twee meter diep. Omdat behoud in de bodem geen optie was, werden de resten in twee aparte zones door middel van een opgraving onderzocht. Het veldonderzoek vond plaats tussen 6 oktober en 6 november 2014. Binnen de deellocatie noord werden geen grondsporen herkend, maar wel de eerder aangetroffen vondsten. Binnen de deellocatie zuid werden wel tientallen sporen aangetroffen, zij het dat door opkomend grondwater het sporenvlak niet in één keer kon worden onderzocht. Er werden (nog) geen structuren in de zwerm sporen herkend van gebouwplattegronden of hutkommen. In één (afval) kuil werden bijna tweeduizend stuks natuursteen aangetroffen, vele tientallen scherven aardewerk en vuursteen. Een klein deel van het aardewerk is te dateren in de late bronstijd-vroege ijzertijd. De zandbodems onder het veendek bleken te bestaan uit meerdere zandpakketten waarin mogelijk twee (of meer) opstuiffasen zijn te herkennen (**afb.** 36g).

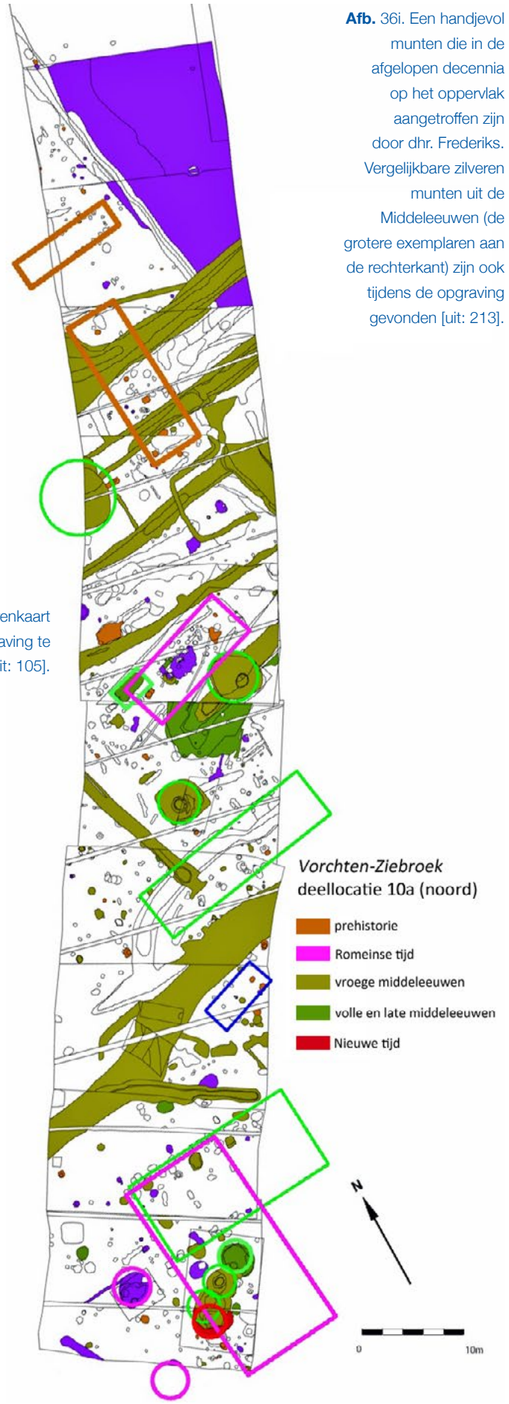
Afb. 36g. Profielfoto van locatie 2 [uit: 213].

Archeologische begeleiding en waarderend veldonderzoek

Op 8 en 9 juli 2014 werden twee zones ten zuiden van de Rottenbroekseweg te Veessen onder archeologische begeleiding ontgraven (14, 22). Te Veessen-Veesserbroek (14) werd op basis van het booronderzoek[103] een pleistoceen duin in de ondergrond verwacht. Deze is tijdens de ontgraving onder het kleipakket niet aangetroffen. Tijdens beide begeleidingen werden evenmin archeologische sporen herkend of vondsten gedaan. Ook op de locatie Vorchten Veesserbroek (11) werden tot op de verstoringdiepte alleen diverse overstromingspakketten aangetroffen en geen archeologische vondsten of sporen. Tijdens het proefsleuvenonderzoek Te Werven-Het Oever 1 werd een behoudenswaardige vindplaats van de urnenveldencultuur aangetroffen. Bij de overige twee proefsleufonderzoeken te Veessen-Veesserbroek (18) en deelgebied 23 werden geen waardevolle archeologische resten gevonden.

Opgraving Vorchten-Ziebroek (10a en b)

Veruit de meeste energie is gaan zitten in het opgraven van een nederzettingsterrein op het duin aan



Afb. 36h. Allesporenkaart van de opgraving te Vorchten [uit: 105].

Afb. 36i. Een handjevol munten die in de afgelopen decennia op het oppervlak aangetroffen zijn door dhr. Frederiks. Vergelijkbare zilveren munten uit de Middeleeuwen (de grotere exemplaren aan de rechterkant) zijn ook tijdens de opgraving gevonden [uit: 213].

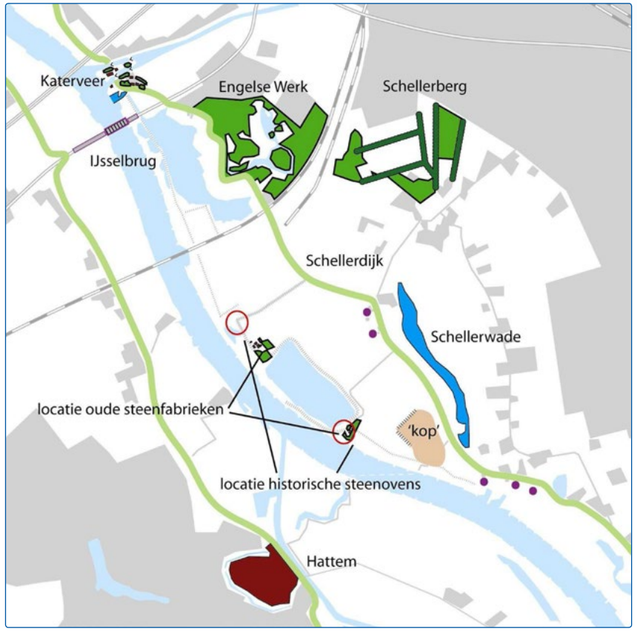
de Ziebroekseweg te Vorchten.[105] Het veldwerk ten noorden van de weg (10a) vond plaats tussen 1 en 19 juni 2015. Werkzaamheden ten zuiden van de weg (10b) vonden eerst onder archeologische begeleiding plaats, maar door de grote hoeveelheid sporen en vondsten werd besloten ook deze zone op te graven. De aangetroffen sporen, vondsten en monsters wachten nog op specialistische uitwerking. Onderstaande beschrijving is gebaseerd op het evaluatieverslag.[204] Uit de aangetroffen archeologische resten bleek dat het duin, zoals verwacht, intensief bewoond was geweest (**afb.** 36h). De oudste bewoningsporen dateerden al uit het einde van de laatste ijstijd, maar tot in de middeleeuwen werd het hoog gelegen terrein regelmatig bewoond. Waarschijnlijk door de toegenomen rivieractiviteit (IJssel) en door landschappelijke vernatting nam de nederzetting Vorchten in de late middeleeuwen in omvang af. Het handgevormde aardewerk dateert de bewoningssporen in de bronstijd, ijzertijd en Romeinse tijd. Een aantal bronstijdscherven bevat duidelijke versieringskenmerken zoals wikkeldraad, wat op een late steentijd of vroege bronstijdfase wijst. Uit de Romeinse tijd dateert het zogenaamde Terra nigra, zwart en dunwandig gedraaid aardewerk. Radstempelversieringen en het type standvoetjes dateren ze in de laat-Romeinse tijd. Ook is er Romeins luxe aardewerk gevonden, het rode Terra sigillata. Tussen het middeleeuws en nieuwetijds aardewerk zijn een groot aantal verschillende aardewerksoorten gevonden, waaronder afkomstig uit Wahlberg, Pingsdorf en Badorf. Tussen het aardewerk vormt het ruwwandig Merovinisch aardewerk (AD 450-700) en het Hessens-Schortens aardewerk (AD 600-800) het oudste materiaal.

Verder zijn er vele tientallen objecten gevonden die meer vertellen over de bewoners van de nederzetting, hun welvaart en de bestaansbasis, zoals munten (**afb.** 36i), een mantelspeld, messen en een beitel. Verder zijn er molenstenen van lavasteen aangetroffen en negen waterputten waarvan de meesten met een beschoeiing bestaande uit uitgeholde boomstammen. Een waterput had een rand van tufstenen bouwblokken en bleek gefundeerd op grote houten planken (**afb.** 36j). Zogenaamde ovenslakken lijken te wijzen op veldoventjes en een lokale vorm van ijzerproductie. Bijzonder is ook het in de bronstijd of ijzertijd opzettelijk begraven paard en een in de middeleeuwen ter aarde besteld volwassen rund.

Afb. 36j. Aangetroffen waterput opgebouwd met tufsteen (lavasteen) [uit: 213].

37 UITERWAARDVERGRAVING SCHELLER EN OLDENELER BUITENWAARDEN

De Scheller en Oldeneler Buitenwaarden bestaan uit twee gedeelten die landschappelijk sterk van elkaar verschillen. De natuurplas rondom de militaire schans het Engelse Werk is ingericht als natuurgebied. Het zuidelijke gedeelte bestaat voor het grootste deel uit grasland. Het binnendijks gebied vormt een stadsrandzone die voor inwoners van Zwolle een belangrijke functie heeft als uitloopgebied. Het belangrijkste cultuurhistorische element is de Schellerdijk (afb. 37b). Hoewel deze dijk meerdere malen is verstevigd, verhoogd en verbreed, volgt ze nog grotendeels het historische tracé. Nabij het Engelse Werk vertoont de dijk een aantal scherpe knikken doordat de dijk hier de voormalige contouren van de militaire schans volgt. Sporen van de vroegere stadssteenbakkerijen zijn grotendeels uitgewist. Alleen de huidige woningen aan weerszijden van de zandwinplas markeren deze plek. Deze hebben dus nog hun waarde als historische vestigingsplaats behouden.



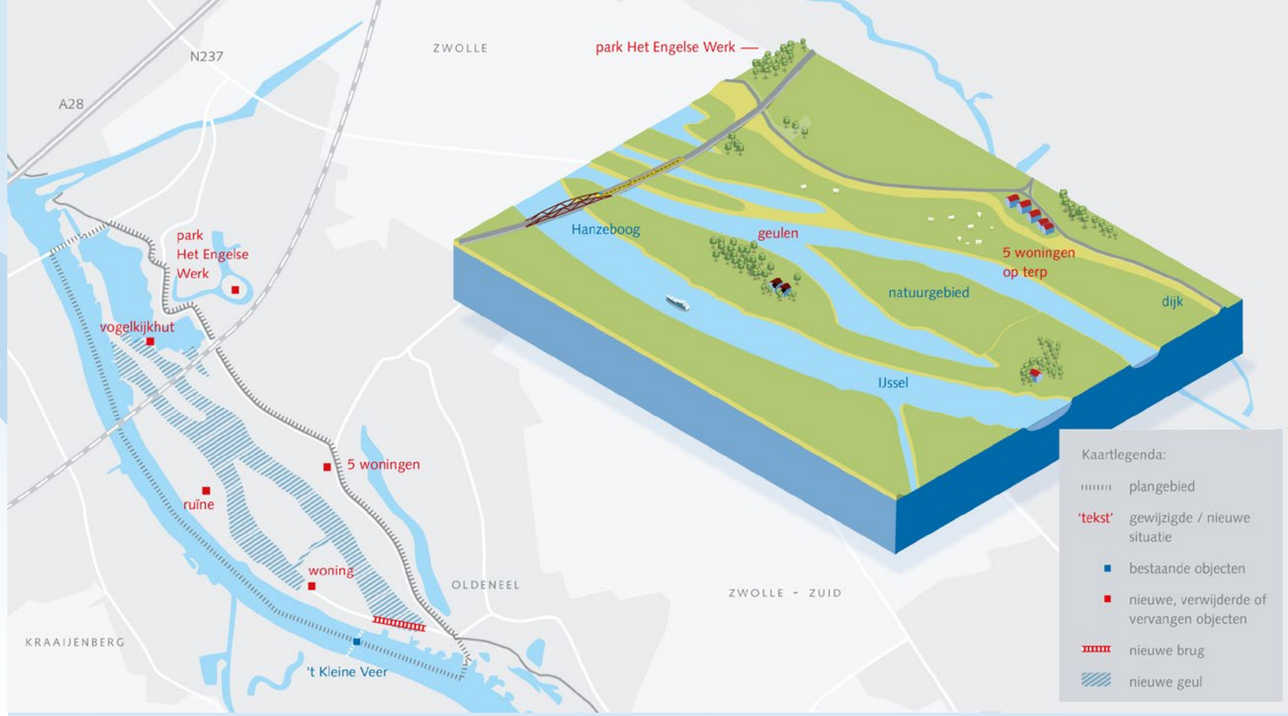
Afb. 37b.
Cultuurhistorische waarden in en rond het plangebied [uit: 140].

koploperproject

Het project Scheller en Oldeneler Buitenwaarden was in 2004 samen met de Dijkverlegging Westenholte (maatregel 38) en de Ontpoldering Overdiepse Polder (maatregel 11) één van de 'koploperprojecten rivierverruiming'.[903] Deze maatregelgebieden gingen op verzoek van de betrokken regio's versneld van start. De gemeente Zwolle bracht advies uit over de variantkeuze (SNIP2A) en de projectbeslissing (SNIP3). Al in juli 2007 stemde de staatssecretaris V&W in met het SNIP2A-advies. De toelichting op het ontwerp verscheen op 21 januari 2008.

2005 Startnotitie MER

In de Startnotitie Scheller en Oldeneler Buitenwaarden[904] uit 2005 werd de eerste officiële stap in de vorming van drie alternatieven gezet. Hierin werd ook het thema archeologie meegenomen. De Dienst Landelijk Gebied vroeg hiervoor advies aan de archeologische dienst van de gemeente Zwolle. In het alternatievenonderzoek had het gebied vooral een lage archeologische verwachting maar er bestonden grote kennisleemten met betrekking tot de geologische ondergrond. In een overleg tussen de archeologische dienst en de RCE (toen: RACM) werd daarom het plan gelanceerd om een pilotproject uit te voeren naar de geologische opbouw. Verder werd gesproken over de cultuurhistorische waarde van de baksteenfabrieken waarvan de eerste sporen dateerden uit de 14e en 15e eeuw. Ook kwamen er in het gebied zandopduikingen voor. In de verschillende alternatieven bleven de locaties van de baksteenfabricage en de zandopduiking buiten schot.[140] In het toenmalige Voorkeursalternatief (VKA) was er dan ook weinig aanleiding voor archeologisch onderzoek. Alleen het graven van de nevengeul zou onder archeologische begeleiding plaats moeten vinden. Doel daarvan was om een beter beeld te krijgen van de ondergrond van de dalvlakte. De uitwerking van VKA naar projectontwerp zorgde echter voor grote veranderingen.[240] Bewoners op de plek van de oude steenovens bleken namelijk bereid om te verhuizen. Een nieuwe zandwinplas paste hierdoor beter in het ontwerp waarbij een vertakte nevengeul zou worden gegraven dwars door dit hoger gelegen gebied (**afb.**



PROJECT IN HET KORT

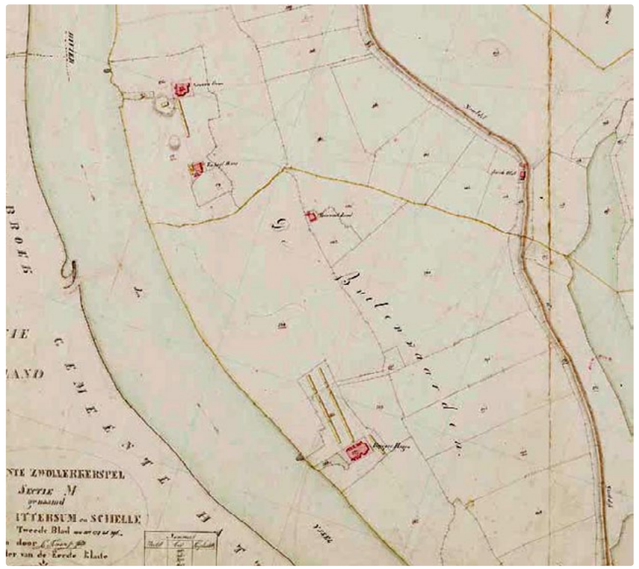
De 135 hectare grote uiterwaardvergraving in de Scheller en Oldeneler Buitenwaarden is een van de vier maatregelen die zijn genomen om de waterveiligheid bij Zwolle te vergroten. De andere drie zijn de dijkverlegging bij Westenholte (maatregel 38), de hoogwatergeul Reevediep (39b) en de zomerbedverlaging in de Beneden-IJssel (39a). In de Scheller en Oldeneler Buitenwaarden zijn tussen Oldendeel en de plassen van Het Engelse Werk - een park in romantische Engelse landschapsstijl - twee nieuwe en circa 75 meter brede nevengeulen gegraven (**afb.** 37a). Een 20 meter diepe zandwinplas is ondieper gemaakt en maakt nu deel uit van het geulensysteem. De nevengeulen behouden bij laagwater voldoende water en stromen naar verwachting enkele weken per jaar mee om overtollig IJsselwater af te voeren. Door deze open verbinding met de IJssel krijgen ook flora en fauna nieuwe kansen. Enkele bewoners uit het gebied zijn verhuisd naar drie nieuwe dijkwoningen en twee boerderijen zijn binnen het gebied verplaatst. Op de zomerdijk is een nieuwe route voor fietsers en wandelaars aangelegd naar het Kleine Veer. Verder is een nieuw landgoed gecreëerd dat als uitloopgebied van de stad Zwolle dient.

Het proces van archeologische monumentenzorg

In de eerste voorkeursvariant ging men uit van een 70 meter brede nevengeul en 40 meter brede oevers waarin de archeologie goeddeels buiten schot bleef.[904,905] Bij de uitwerking tot projectontwerp ontstond echter de mogelijkheid een vertakte nevengeul te graven.[240] Deze zou dwars door het hoger gelegen gebied met de steenfabrieken gaan waarbij tevens één van de twee boerderijen moest worden gesloopt. In dat kader startte in 2007 het archeologisch vooronderzoek met een bronnenonderzoek. Dat was in februari 2008 gereed.[106] Na het verschijnen van de MER in juni 2008[140] vond in september van datzelfde jaar het archeologisch veldwerk plaats. Daarbij werden op verschillende locaties resten van veldovens en bijgebouwen gevonden, evenals elementen van de IJsselstelling uit de Tweede Wereldoorlog.[107] In het uiteindelijke projectontwerp is de locatie met resten van de vroegere steenovens ongemoeid gelaten.

Afb. 37c. Sfeerbeeld van het Voorkeursalternatief [uit: 240].

Afb. 37d. Uitsnede uit het Kadastraal Minuutplan met de ligging van de ‘Greven Oven’ [uit: 106].



37c). Deze aanpassing vormde de aanleiding voor een archeologisch vooronderzoek.[106]

2008 Historische en archeologische achtergrond

De archeologische verwachtingswaarde in het maatregelgebied werd door de gemeente Zwolle als laag ingeschat.[106] Archeologische resten waren in 2007 binnen het maatregelgebied nog nooit aangemeld en ook de archeologische potentie van de dalvlakte werd beperkt genoemd. Wel waren de historisch bekende locaties van steenovens van archeologisch belang. Op een kaart uit 1780 waren in het gebied twee woningen en één steenoven ingetekend. Deze steenoven werd 150 jaar later op kadasterkaarten als ‘Greven Oven’ aangeduid en lag ooit ter hoogte van de natuurplas van het Engelse Werk (**afb.** 37d). Eén van de woonhuizen stond toen bekend als het huis van de Tichelbaas. In deze vroege 19e eeuw was ook een tweede steenoven actief, de ‘Reigers Hagen’. Beide steenovens waren al lang verdwenen en op de plaats van het huis van de tichelbaas stond een boerderij.

Steenbakkerijen

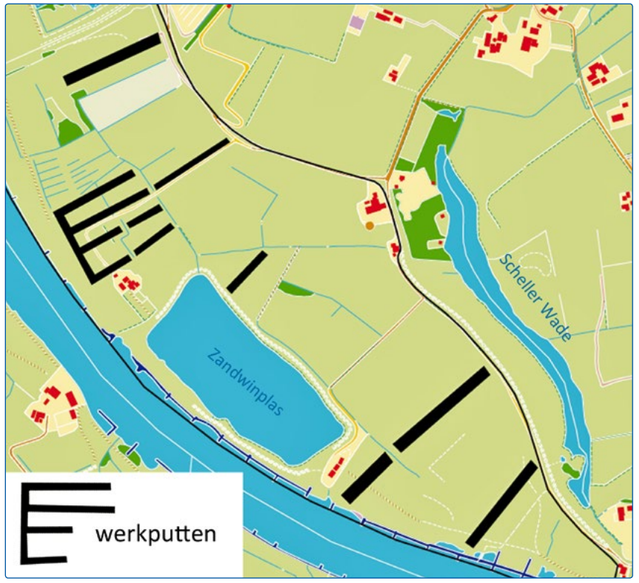
Veel IJsselsteden, waaronder Zwolle, beheerden in de middeleeuwen één of meerdere tichelwerken die door steenbakkers werden gepacht. Dit blijkt vooral uit de jaarrekeningen uit die tijd waarin veel informatie over dit stedelijke tichelwerk bewaard is gebleven. Verstening van de brandgevaarlijke binnensteden, die ook toen al een belangrijke rol speelden in de landsverdediging, was vooral in tijden van onrust heel belangrijk. De complete stadsbrand van Zwolle in 1324 was een belangrijke impuls geweest voor de verstening van de stad. Tot die tijd waren de meeste gebouwen in de stad van hout. Als dakbedekkingen werd riet en stro toegepast. Blijkens de jaarrekeningen dienden de producten in eerste instantie aan de stad te worden verkocht, in tweede instantie aan burgers uit die stad en de eventuele rest mocht worden geëxporteerd. In Zwolle werden vanaf de 14de eeuw (net als in Zutphen) ieder jaar twee tichelmeesters aangesteld. Deze hadden als taak ‘..den tychelsteen koepen ende brengen opt werck (stedelijke bouwwerken) off dair dat belegen ende bequeemst is ende den tycheloven mytten huse een opsien hebben..’. In de eerste helft van de 16e eeuw was de ‘verstening’ van veel steden goeddeels voltooid en trok de stedelijke overheid zich steeds meer terug uit de steenindustrie. Ook de subsidies op harde dakbedekkingen werden afgebouwd. Tichelmeesters stopten bij herhaling met hun functie en de stadstichelwerken stonden voortdurend leeg.

Opsporingskenmerken

In het gebied waren waarschijnlijk de resten van steenovens met bewoning te vinden die in ieder geval terug zouden kunnen gaan tot de late 14e en 15e eeuw. De productie van de ovens was in eerste instantie bedoeld voor stedelijke bouwwerken in de stad. Veel in Zwolle gebruikte en gevonden bakstenen zouden dan ook afkomstig zijn van het stedelijke tichelwerk in Schelle. Dit werk bestond niet alleen uit de resten steenovens en bijgebouwen (haaghuizen, veldovens) maar uit de winputten, producten en het afval. Van belang was verder het huis van de tichelbaas en een huis met de naam ‘Tone op ´t Land’ die beide op de oude kadasterkaarten waren aangegeven. Op de 18e eeuwse kaart van het gebied waren hoger gelegen zones aangeduid. Mogelijk waren dit erosieresten; delen van de oorspronkelijke bodem waar geen kleiwinning had plaatsgevonden.

Selectieadvies met Programma van Eisen

In het maatregelgebied moesten ongeveer tien zoeksleuven gegraven worden ter hoogte van de steenovens en de woning van de tichelbaas.[106] Een aantal andere sleuven moest gegraven worden op de hoger gelegen kop en in het gebied tussen de voormalige oeverwal en winterdijk. Een laatste sleuf moest aangelegd worden op de locatie van het huis ‘Tone op ´t Land’ (**afb.** 37e).



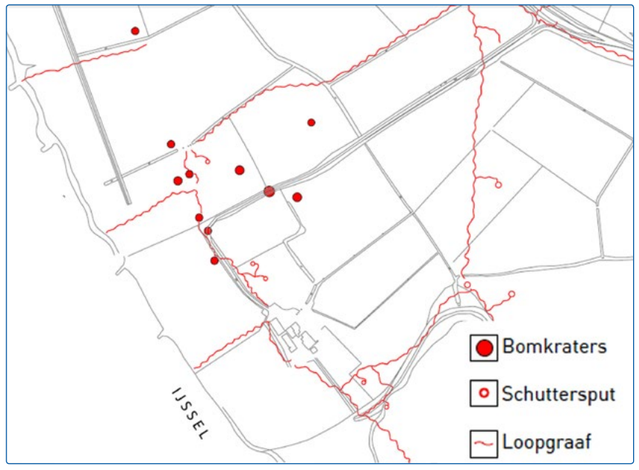
Afb. 37e. Plan van aanpak. De ligging van de zoeksleuven [uit: 106].

2008 Plan-MER Uiterwaardvergraving Scheller en Oldeneler Buitenwaarden

Belangrijk bij het verder uitwerken van de alternatieven was de bereidheid van de bewoners van noordelijk van de zandwinplas om te verhuizen. Daarom werden in het plan-MER van 12 juni 2008[240] twee alternatieven voor de nevengeulen uitgewerkt. In het alternatief A zou de bewoning van de noordelijke en zuidelijke woonkavel blijft bestaan. In het alternatief B (het uiteindelijke Voorkeursalternatief) bleef alleen de woonfunctie op de zuidelijke locatie bestaan waarbij de zandwinplas als meestromende geul werd ingericht (**afb.** 37c). De fundamenten van de bebouwing ten noorden van de plas zouden dan blijven behouden om de herinnering aan deze woonplek levend te houden. In beide alternatieven bestond een risico op verstoring van archeologische resten en daarom werden ze beiden als ‘negatief’ beoordeeld. Archeologisch onderzoek vooraf moest de eventueel aanwezige archeologische waarden.[106] zoveel mogelijk beschermen.

2008 Opsporing, waardering en nader historisch onderzoek

In september 2008 vond het archeologisch veldwerk plaats.[107] Dit opsporingsonderzoek was vooral gericht op de resten van steenovens en de resten van gebouwen die werden gebruikt voor opslag, drogen of voor bewoning. Een ander aandachtspunt was de reconstructie van het landschap van de dalvlakte in de prehistorie. In het noordelijk deel van de Scheller- en Oldeneler Buitenwaarden werden daartoe 11 werkputten gegraven en in het zuidelijke deel 2 (**afb.** 37e). Uit het veldonderzoek bleek dat vele percelen in het verleden waren afgeticheld. De hogere terreindelen bleken te bestaan uit grof en grindrijk zand met daarboven een pakket zand die als ruggen in de ondergrond voorkwamen. In de tussenliggende laagten was IJsselklei afgezet. Het grove zand werd geïnterpreteerd als een rivierterras(rest) uit de laatste ijstijd die als een zandkop boven het landschap moet hebben uitgestoken. Deze zandkoppen werden later bedekt met oeverafzettingen van de IJssel waardoor een oeverrug ontstond. Door het afticheln van de kleilaag werden deze koppen verder als hoogten geaccentueerd. Ook het reliëf in het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied bleek ontstaan door het afticheln. Alleen in steilranden van winputten werd nog een oorspronkelijk oeverpakket waargenomen. Plaatselijk werd dit oeverpakket afgedekt door wit zand die werd geïnterpreteerd als een laag overslagzand. Dit overslagzand moest te maken hebben gehad met een oeverwal- of dijkdoorbraak in het gebied. In de



Afb. 37f. Overzicht van sporen uit Tweede Wereldoorlog [uit: 107].

omgeving van het onderzoeksgebied waren tal van doorbraakkolken te vinden. Een bijzonder voorbeeld daarvan was de Scheller Wade, ook wel Lange Kolk of Gelderse Boer genoemd. Deze geul of kolk was waarschijnlijk door een oeverdoorbraak ontstaan en had mogelijk nog als haven dienst gedaan.[107]

Veldoven in Schelle

Ook op de plek van de 'Greven Oven' werden werkputten gegraven. In de eerste put werd een dik pakket baksteengruis gevonden met een enkele complete baksteen en een handvol kleipijpen uit de eerste helft van de 18e eeuw. Opmerkelijk was een concentratie op elkaar gestapelde stenen, waarschijnlijk een wagen- of scheepslading bedoeld voor een klant. In de tweede put werden drie muurresten aangetroffen van één of meerdere veldovens. Twee van de drie muren waren 0,8 meter, de derde muur slechts 24 centimeter. Naast muurwerk werd ook een laag roodgebakken grond waargenomen, waarschijnlijk de locatie van een veldoven. Veldovens laten vaak weinig archeologische resten na en meestal wordt alleen de roodgebakken ondergrond aangetroffen. Vaak zijn hierin de stapel- en stookgangen te onderscheiden, maar in de werkput was dit helaas niet het geval. Aan de overzijde van de verhoogde weg door de uiterwaarden werden ook sporen van een veldoven of bijgebouw aangetroffen met een vierkante poer (fundering) en een deel van een bakstenen vloertje. Dit bijgebouw diende dan mogelijk voor de opslag van brandstof of het huisvesten van arbeiders.

Resten uit de Tweede Wereldoorlog

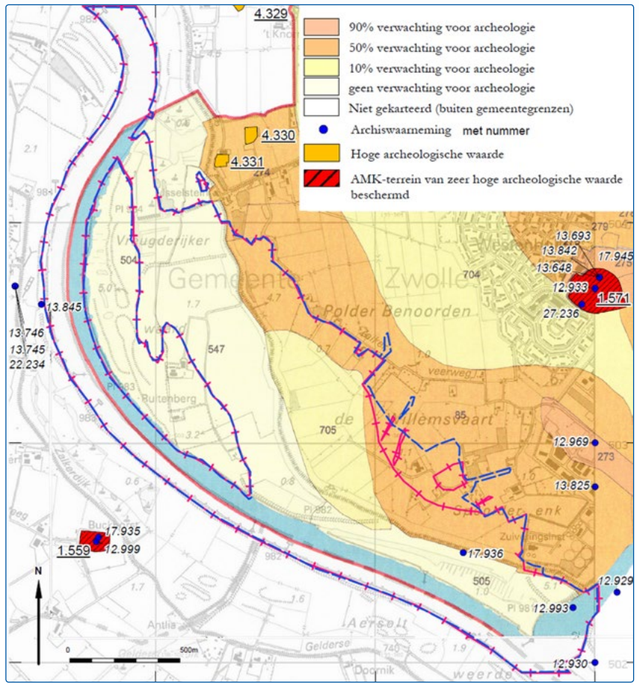
In één werkput werd een greppel aangetroffen die onderdeel had uitgemaakt van het stelsel van tankgrachten, loopgraven, mitrailleursnesten en schutterputten van de Duitse 'IJsselstellung" Op verschillende luchtfoto´s van de Royal Air Force (R.A.F.) waren de sporen van deze linie goed te zien (**afb.** 37f). In een andere put werd in het profiel een bomkrater teruggevonden.

Selectieadvies

In het uiteindelijke projectontwerp werd de locatie met resten van de vroegere steenovens ongemoeid gelaten. Aan het graven van de nevengeul met brede oevers werden daarom geen archeologische voorwaarden worden verbonden. Wel waren er plannen voor de sloop van het huis 'De Tichelbaas'. Bij sloop van het huis was op het woonerf een aanvullend archeologisch onderzoekje nodig, als was het alleen maar om te kijken of op deze locatie ook sporen van steenovens voorkwamen. Verder werd geadviseerd om op de locatie van de Greven Oven, waar in het projectontwerp ruimte was gecreëerd voor kleinschalige recreatie, iets te doen met de informatie over de tichelwerken. Ter inspiratie werd in het onderzoeksrapport het middeleeuwse stenenbakken van de stad Zwolle verder uitgediept.

38 DIJKVERLEGGING WESTENHOLTE

Maatregelgebied Westenholte omvat de noordelijke stadsrandzone van Zwolle met de drie buurten Katerveer, Spoolde en Vreugderijk. Het hele maatregelgebied ligt in een cultuurhistorisch waardevol landschap en maakt deel uit van het Belvedère-gebied Kampereiland-Mastenbroek. Voor de bedijking ontstonden hier op de natuurlijke hoogten langs de IJssel verspreide hoeven. Vanuit deze hoogten werd het omringende laaggelegen gebied verkaveld. In de tweede helft van de 19e eeuw stond in de uiterwaarden een steenfabriek. Tegenwoordig komt hier het waardevolle natuurgebied de Vreugderijkerwaard voor. Het binnendijkse deel achter de Veecaterdijk behoorde tot 'de Spoolder Enk' en 'het Nieuwe Land'. Het Katerveer, direct ten zuiden van het maatregelgebied, vormde al in de 10e eeuw onderdeel van de landroute tussen het Nedersticht (Utrecht) en het Oversticht (Overijssel, Drenthe). Het kwam in 1443 voor de helft in eigendom van de stad Zwolle. In 1819 werd hierlangs de Willemsvaart geopend, de vaarweg die de stadsgracht van Zwolle verbond met de IJssel.



Afb. 38b. Archeologische waardenkaart gemeente Zwolle met 'Hankenalternatief' en 'Hanken+ alternatief' [uit: 108].

2005-2006 Startnotitie MER en verkenningsstudie

In de Startnotitie Dijkverlegging Westenholte te Zwolle-Spoolde uit oktober 2005 werd de eerste officiële stap in de richting van drie alternatieven gezet.[361] Het duurste alternatief viel al snel af waarna de overige twee verder werden uitgewerkt. In de verkenningsstudie uit 2006 werd ook het thema archeologie meegenomen.[907] Hierin kreeg het plangebied op basis van de Indicatieve Kaart voor Archeologische Waarden (IKAW), de Archeologische Monumentenkaart (AMK) en het Archeologisch Informatiesysteem (ARCHIS) een lage waarde. De kaart uit 1998[2] werd niet geraadpleegd. In reactie op het onderzoek werd door de archeologische dienst van de gemeente Zwolle de opmerking gemaakt dat de veronderstelde lage archeologische waarde niet correct hoefde te zijn. Onder delen van de dalvlakte ging namelijk nog een verborgen landschap schuil dat bestond uit beeklopen en zandruggen. Uit onderzoek in 1961-62 was al gebleken dat op dit diepere niveau archeologische resten konden worden aangetroffen. In een overleg tussen de archeologische dienst en de RCE (toen: RACM) werd daarom het plan gelanceerd om een pilotproject uit te voeren naar de geologische opbouw 'buitendijks' en om de archeologische verwachting te toetsen door een opsporingsonderzoek 'binnendijks'.

2008 Archeologische en cultuurhistorische effectrapportage

In aanloop naar de MER[909] werd op 28 februari 2008 een effectenstudie (quick-scan) gepubliceerd die als eerste archeologische bronnenstudie kan worden gezien.[108] Binnen het maatregelgebied op dat moment twee locaties met archeologische resten bekend. Hieronder was in ieder geval één locatie met nederzettingsresten uit de bronstijd tussen de Boeierweg en de Spoolderenkweg. Op de gemeentelijke archeologiekaarten vielen het noordelijk en zuidelijk deel van het historische dijktracé verder in een gebied met een (middel)hoge kans op het aantreffen van prehistorische en/of vroegmiddeleeuwse sporen (**afb.** 38b). Ook de nieuw aan te brengen elementen (dijk, weg, brug, het landgoed Vreugderijk, sloten en woningen) vielen binnen deze zone. Zowel het aanbrengen van de dijk als de voorbereidende en flankerende werkzaamheden konden dus aantasting van archeologische resten veroorzaken. Ook

PROJECT IN HET KORT

Bij de Zwolse wijk Westenholte (in de buurtschap Spoolde) is de uiterwaard vergroot en verdiept. Over een lengte van 2,2 kilometer is de nieuwe dijk zo'n driehonderd meter verder landinwaarts gelegd (**afb.** 38a). Tussen de oude IJsseldijk en de nieuwe dijk is een nieuwe geul gegraven en de bestaande geul bij de Vreugderijkerwaard is verdiept en verlengd. De twee nevengeulen sluiten nu aan op de bestaande IJssel en stromen mee in periodes van hoogwater. Langs de nieuwe dijk zijn op- en afritten gemaakt en onderhoudswegen aangelegd. Ook zijn er greppels tussen de dijk en de bestaande wegen gegraven en zijn langs de dijk terrassen van verschillende hoogte aangelegd. Aal naar gelang de waterstand staan die wel of niet onder water. Verder is een nieuwe terp opgeworpen waarop zich een nieuw landgoed moet gaan ontwikkelen.

Het proces van archeologische monumentenzorg

Binnendijks bestonden plannen om tussen de Zalkerveerweg en de dijk grienden aan te leggen. In het midden van het maatregelgebied kwam een nieuw landgoed 'Vreugderijk'. Ten zuiden daarvan moesten haaks op de dijk elzensingels worden geplant, nieuwe sloten worden gegraven en ontsluitingen op de Spoolderenkweg worden gemaakt. Het Waterschap Groot Salland droeg verder het landwaarts terugleggen van de dijk aan, waarvoor drie bestaande woningen moesten worden gesloopt. Deze inrichtingsplannen vormden de aanleiding voor archeologisch vooronderzoek met als opmaten de Startnotitie uit 2005[361]en een verkenningsstudie uit 2006.[907] In aanloop naar de MER[909] is in 2008 een effectenstudie gepubliceerd die als eerste bronnenstudie (quick-scan) moet worden gezien.[108] Direct daarop publiceerde de gemeente Zwolle een bureauonderzoek met een PvE voor het archeologische onderzoek in het binnendijkse gebied.[109] De veldstudies in het binnendijkse en buitendijkse gebied volgden begin 2009 waarna het gebied voor verder veldonderzoek werd vrijgegeven.[110,111] Het veldonderzoek naar de middeleeuwse IJsseldijk bij de Vreugdehoeve is in de late zomer van 2015 uitgevoerd.

de aanleg van nevengeulen met de weidegronden vielen in dit gebied. Het resterende deel waar onder meer nevengeulen, natuurlijke oevers en bos-, weide- en grasgronden zouden worden aangelegd, vielen in zones met lagere verwachtingswaarden. Geadviseerd werd om zo spoedig mogelijk na de definitieve keuze nader opsporingsonderzoek uit te voeren in het gebied met hoge verwachtingswaarden. De gemeente Zwolle had gesteld om dit door het graven van werkputten te doen. De auteurs van de effectenstudie stelden voor om eerst een (hand) booronderzoek uit te voeren om te bepalen waar zoeksleuven noodzakelijk waren. Dit zou dan nog weer moeten opgesplitst naar een verkennende fase en een opsporingsfase. Het graven van sleuven wilde men voorbehouden voor een eventuele waarderende fase. Deze voorgestelde aanpak werd in het direct daarna door de gemeente gepubliceerde bureauonderzoek nadrukkelijk gewijzigd in een proefsleuvenonderzoek.[109]

2008-2009 Archeologie 'binnendijks'

2008 Bureauonderzoek en Programma van Eisen

Het archeologisch bureauonderzoek van de gemeente Zwolle verscheen in maart 2008, direct na de effectenstudie en diende (mede) ter voorbereiding op de SNIP3 beslissing.[109] Uit dit bureauonderzoek kwam naar voren dat het maatregelgebied in de 19e eeuw bestond uit 'de Spoolder Enk' en 'het Nieuwe Land'. Hier kwamen toen drie wegen voor: eentje over de IJsseldijk, de Weg van Zalk naar Zwolle (Zalkerdijk) en de (Spoolder)enkweg. Pas op een topografische kaart uit 1917 werd langs de laatste één boerderij weergegeven. Nog weer later zouden er nog twee ontstaan. Alleen langs de Zalkerdijk waren al op een kaart uit 1780 diverse boerderijen te zien. De belangrijkste daarvan was volgens de gemeente 'De Meente'. In de bronnen werd ook herhaaldelijk gerept over 18e en 19e eeuwse overstromingen waarbij meerdere boerderijen waren verdwenen, zoals de erven het Hogebeen en Man Egberts Plaats (in 1767). Ook op de hoek van de Scholtensteeg en de Zalkerdijk, ter hoogte van De Kolk, had een boerderij gestaan die vóór 1832 bij een dijkdoorbraak was weggespoeld. Geen van deze voormalige boerenerven viel overigens binnen het maatregelgebied.

Afb. 38c. Aanleggen van de werkput in het gebied Spoolde-Westenholte [uit: 111].

Archeologische verwachting

Het binnendijks gelegen deel van het maatregelgebied lag in de zone die op de Archeologische Waarderingskaart Zwolle (AWK) deel uitmaakte van een duinrug. Deze zandrug was bedekt geraakt met een laag rivierklei en vormde de ondergrond van de Zalkerveerweg en Spoolderenkweg. In 1986 waren op deze rug tussen de Boeierweg en de Spoolderenkweg, prehistorische sporen en vondsten uit de nieuwe steentijd, bronstijd en ijzertijd gevonden. Ook tijdens de aanleg van het Zwolle-IJsselkanaal en de Spooldersluis in 1961 werden archeologische resten aangetroffen waaronder het aardwerk van de Trechterbekercultuur ('hunebedbouwers'). Tijdens het zandzuigen in de uiterwaard van de IJssel werden in 1961 eerst een groot aantal werktuigen vervaardigd uit geweistangen en been gevonden, wat de aanleiding vormde voor een direct daarop uitgevoerd archeologisch en geologisch onderzoek. In een proefput achter de bandijk werd een met veen gevulde laagte aangetroffen met zandlaagjes die werd geïnterpreteerd als een opgevulde beekloop. De daadwerkelijke loop werd niet uitgekarteerd. Wel werd melding gemaakt van twee geulen in de uiterwaard zelf, waaronder de Spoolder Hank.

Selectieadvies en Programma van Eisen

Het bureauonderzoek resulteerde in een Plan van Aanpak en Programma van Eisen voor de opsporing en eventuele waardering van archeologische resten in het binnendijkse deel van het maatregelgebied.[908] Hier moesten ongeveer acht zoeksleuven gegraven worden ter hoogte van de zandrug en georiënteerd op de locaties waar bodemingrepen plaats zouden vinden.

2009 Opsporing en waardering

Het zoeksleuven onderzoek werd in februari/maart 2009 verricht door de archeologische dienst van de gemeente Zwolle zelf (**afb.** 38c).[111] Het merendeel van deze sleuven was georiënteerd op het veronderstelde duin maar dit plan werd later aangepast omdat het verwachte duin ter plaatse helemaal niet aanwezig bleek te zijn. Het merendeel van het zand wat was aangetroffen in de boringen voor milieu en infra bleek op basis van de terreinvorm alleen als duinzand geïnterpreteerd. Het ging echter om de zandige beddingafzettingen van een voormalige rivierloop. Omdat de omringende veenbodems door klink waren 'ingezakt' was het grove rivierzand als een flauwe rug in het landschap komen te liggen. De interpretatie als 'duin' was dus nogal kort door de bocht geweest. Toch was ook de voormalige geul van belang. Wellicht sloot deze namelijk aan op de in 1961 ontdekte beekloop waar de prehistorische vondsten waren aangetroffen. Deze geul kon tijdens het onderzoek voor een groot deel worden getraceerd en bestudeerd. Deze bleek grotendeels samen te vallen met de Spoolderenkweg die op deze geul/rug was aangelegd. De geul bleek te zijn ingesneden in klei-op-veen afzettingen waarvan het begin van kleiafzetting tussen 560 en 660 was gedateerd. Het riviertje moest dus ergens tussen de 7e eeuw en het moment van bedijking in de 12e eeuw hebben bestaan.

Archeologische resultaten

In de werkputten werden geen belangrijke archeologische resten aangetroffen. Bij verschillende putten werden alleen in de bovenlaag enkele vondsten gedaan afkomstig uit opgebrachte mest of compost. Hieronder waren een 17e eeuws verflood uit Amsterdam met de inscriptie 'Amsterdams Swart' en twee messing gespen. Ook werden graafsporen aangetroffen die mogelijk verwezen naar kleiwinning.

Aanbevelingen

Op basis van de veldresultaten werd de conclusie getrokken dat - met uitzondering van een dwarsdoorsnede door de historische dijk - voor het binnendijkse deel van de maatregel geen vervolgonderzoek noodzakelijk was. Indien er alsnog prehistorische resten zouden voorkomen, dan waren deze niveaus dieper gelegen dan de geplande verstoringsdiepte van 3.0 tot 3.5 meter.

2009 Archeologie 'buitendijks'

2009 Veldverkenningen

In maart 2009 werd in het buitendijkse deel van het maatregelgebied een verkennend veldonderzoek uitgevoerd.[110] Uit het daaraan voorafgaande bronnenonderzoek was gebleken dat dit buitendijkse gebied ook in de 19e en begin 20e eeuw deel uitmaakte van de IJsseluiterwaarden. Op een kaart uit 1851 werd in dit gebied een steenoven aangegeven, maar 40 jaar eerder bestond deze nog niet. Op een topografische kaart uit 1897 was ze weer verdwenen. In 1961 begon men met de aanleg van het Zwolle-IJsselkanaal waarbij het meest zuidoostelijk deel van het gebied werd vergraven.

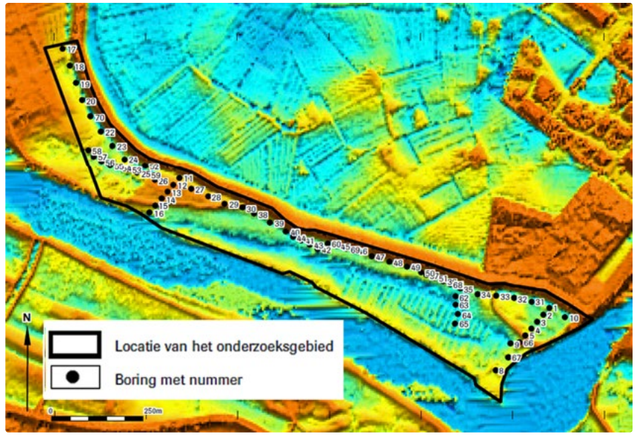
Veldonderzoek

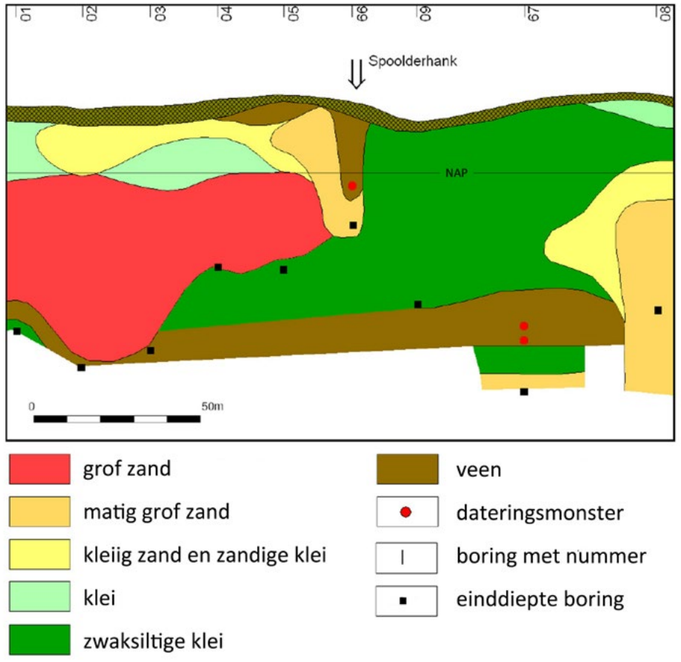
Voor het veldonderzoek werden handboringen verricht om de gelaagdheid van de ondiepe ondergrond te kunnen beschrijven en om eventuele bodemverstoringen (kleiwinning) in kaart te brengen. Uiteindelijk werden er 70 boringen geplaatst langs een denkbeeldige lijn evenwijdig aan de huidige dijk (**afb.** 38d). Vier boorraaien werden hier haaks op gezet. Alle boringen werden uitgevoerd met een ø zeven centimeter Edelmanboor, een zuigerboor en een guts tot maximaal 4,5 meter diep. Uit 4 boringen werden op verschillende diepten monsters verzameld voor koolstof- en stuifmeelonderzoek.

Ondergrond

In het buitendijkse gebied bestond de diepere ondergrond uit beekafzettingen afgedekt met een dun pakket beekkleien (**afb.** 38e). Het stuifmeel in deze kleien bleek typerend voor de vegetaties die hier ongeveer 6000 jaar geleden voorkwamen. De klei en de

Afb. 38d. Boorpuntenkaart op het AHN [uit: 110].





Afb. 38e. Lithologisch profiel boorraai 1 [uit: 110].

beekafzettingen waren afkomstig van de vele Sallandse beken die toen door de oude dalvlakte stroomden. Door de regionale vernatting van het gebied in de tientallen eeuwen daarna ontstonden er in de dalvlakte meertjes en later veen. Koolstofonderzoek aan de meerafzettingen toonde aan dat deze in de midden bronstijd waren ontstaan. In laaggelegen andere locaties was al aan het begin van de vroege bronstijd veen gaan groeien. Op hoger gelegen plaatsen vond veengroei pas plaats aan het begin van de jaartelling. Blijkbaar groeide het veen vanaf de bronstijd gestaag door waarbij het ergens in de laatste ijzertijd of begin van de Romeinse tijd zelfs de allerhoogste plekken in het landschap begon af te dekken.[122]

Afb. 38f. Opschaven van het dijkprofiel [bron: De Swollenear].

IJsselklei

Over het gehele plangebied werd ergens na die tijd op het veen een 0,5 tot 1 meter dikke laag IJsselklei afgezet. De aanvang van deze afzetting werd gedateerd in de 7e eeuw wat zeer goed paste in een reeks eerdere kleidateringen uit het gebied.[4] In de oostelijke helft van het gebied werd zelf een dichtgeslibde rivierbedding teruggevonden uit die tijd die onder de dijk te vervolgen was in het binnendijkse gebied. Verder werd de opvulling van een nevengeul van de IJssel teruggevonden, de huidige Spoolderhank. Deze nevengeul was al voor de 18e eeuw dichtgeslibd omdat deze op kaarten van daarna als ‘ Spoolderhank’ werd aangegeven (**afb.** 38e).

Selectieadvies

Omdat er geen aanwijzingen waren gevonden voor archeologische resten of afgedekte landschappen die in het verleden in trek zouden zijn geweest voor bewoning, werd geadviseerd om het buitendijkse deel van het maatregelgebied vrij te geven voor de ingrepen. Wel werd de opvulling van de Spoolderhank, een geomorfologisch waardevol gebied, als kansrijk bodemarchief aangeduid voor onderzoek naar de IJssel in de 17e eeuw en later.

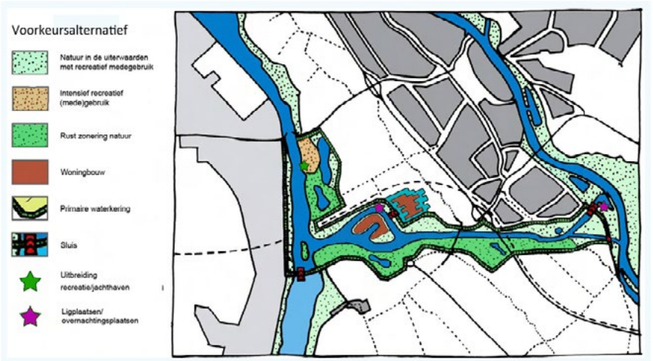
2015 Doorsneden door de dijk

Archeologisch belangrijk waren de eeuwenoude IJsseldijken. De kern was naar verwachting al zo’n 700 jaar oud, maar hoe hoog die dijk was, uit welke materialen het dijklichaam werd opgebouwd en hoe en wanneer er onderhoud aan werd gepleegd was goeddeels onbekend. Alleen over de organisatie van het dijkonderhoud waren enkele bronnen bewaard gebleven. Om op enkele van de meest basale vragen een antwoord te vinden werd eind augustus 2015 een coupure in de oude dijk gegraven. Deze was ongeveer zeven meter breed en werd tot onder het oorspronkelijke maaiveld gegraven. De dijkcoupure werd net achter de opgang vanaf de Vreugdehoeve aangebracht (**afb.** 38f).[933] Uit documenten was gebleken dat hier de originele dijk nog lag. De bisschop van Utrecht had in 1308 in een dijkbrief namelijk een regeling over het onderhoud van verwaarloosde dijken ‘ tussen Ter Hunnepe (Deventer) tot aan de Zuiderzee’ bekrachtigd. Eerder al, in 1222 vond er ook een Slag bij Harculo op deze dijk plaats. Het vermoeden bestond overigens dat die eerste dijk niet meer dan een lage zomerdijk was, die in de eeuwen daarna steeds verder werd opgehoogd. Tijdens het veldonderzoek werden in het dijklichaam onder andere de restanten van beschoeiingen gevonden.[933] De overige waarnemingen vormen op het moment van schrijven van deze publicatie (mei 2016) nog onderwerp van studie en hierover wordt pas in de loop van 2016 gepubliceerd.

39B

RUIMTE VOOR DE RIVIER IJSSELDELTA, REEVEDIEP (BYPASS KAMPEN)

Nabij de IJsseldelta bij Kampen komen verschillende landschappen bij elkaar. Bij Wezep en Hattem stroomt de IJssel door een smalle dalvlakte ingeklemd tussen de hoge gronden van de Veluwe en de duincomplexen uit de laatste ijstijd bij het Katerveer in Zwolle. Tussen Zwolle en Kampen stroomt de rivier door een veel opener rivierenlandschap, met een reeks dorpen op beide oeverwallen die voor een deel uit de Karolingische tijd stammen. Achter deze oeverwallen liggen uitgestrekte komgebieden die tot diep in de middeleeuwen uitgestrekte veenmoerassen en broekbossen waren. Namen als Mastenbroek, Zalkerbroek en Kamperveen spreken voor zich. De voormalige veenmoerassen en rivierkommen verhullen een dieper gelegen zandlandschap dat tot in de Romeinse tijd een aantrekkelijk en veel droger leefgebied vormde. In de loop van de eeuwen hoogden de boeren in dit natte gebied hun huisplaatsen op tot 'belten' (huisterpen) vanwege het voortdurende overstromingsgevaar.



Afb. 39b1. Voorkeursalternatief plan IJsseldelta-Zuid [uit: 934].

Afb. 39b2. Raad van State oordeelt over IJsseldelta-Zuid [bron: D66 Kampen].

2008 plan-MER IJsseldelta-Zuid

Het plan-MER uit maart 2008[934] werd opgesteld in het kader van de streekplanherzieningen van de provincies Flevoland en Overijssel. De plan-MER bevatte een uitvoerige beschrijving van het landschap, de ontstaansgeschiedenis en de cultuurhistorische waarden. In totaal werden in het plan-MER drie alternatieven[938] voor de integrale gebiedsontwikkeling beoordeeld. Alleen het alternatief met grootschalige woningbouw zou negatief uitpakken voor de archeologie. De ontwikkeling van de bypass en het omvormen van het gebied in waterrijke natuur met recreatieve voorzieningen werd toentertijd als 'neutraal' beoordeeld. Het Voorkeursalternatief kwam voor een groot deel overeen met het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA), behalve dat vanwege de effecten op natuur een deel van de woningbouw in het MMA buitendijks werd gesitueerd (**afb.** 39b1).[934] Uit een kritische voortoets op de SNIP2a producten (waaronder dit plan-MER) zou later blijken dat de thema's 'cultuurhistorie' en 'archeologie' als 'onvoldoende uitgewerkt' werden beschouwd.[117] In het zogenaamde besluit-MER uit november 2009[153] werd nader ingegaan op de (juridisch beschermde) cultuurhistorische waarden en op de onbeschermde waarden, zoals watererfgoed (dijken, sluizen, kolken) en boerderijen. In het aan de besluit-MER gekoppelde 'voorontwerp bestemmingsplan IJsseldelta-Zuid' werd aangegeven hoe met de archeologische waarden in het gebied moest worden omgegaan bij de te doorlopen juridisch-planologische procedures.

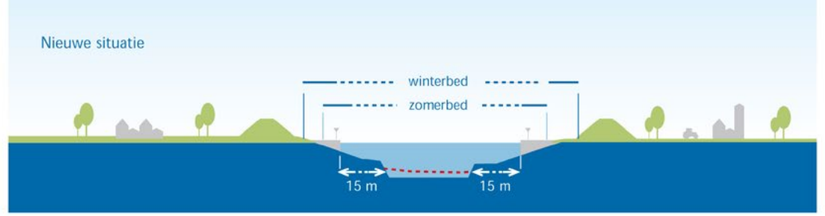
Bypass Reevediep

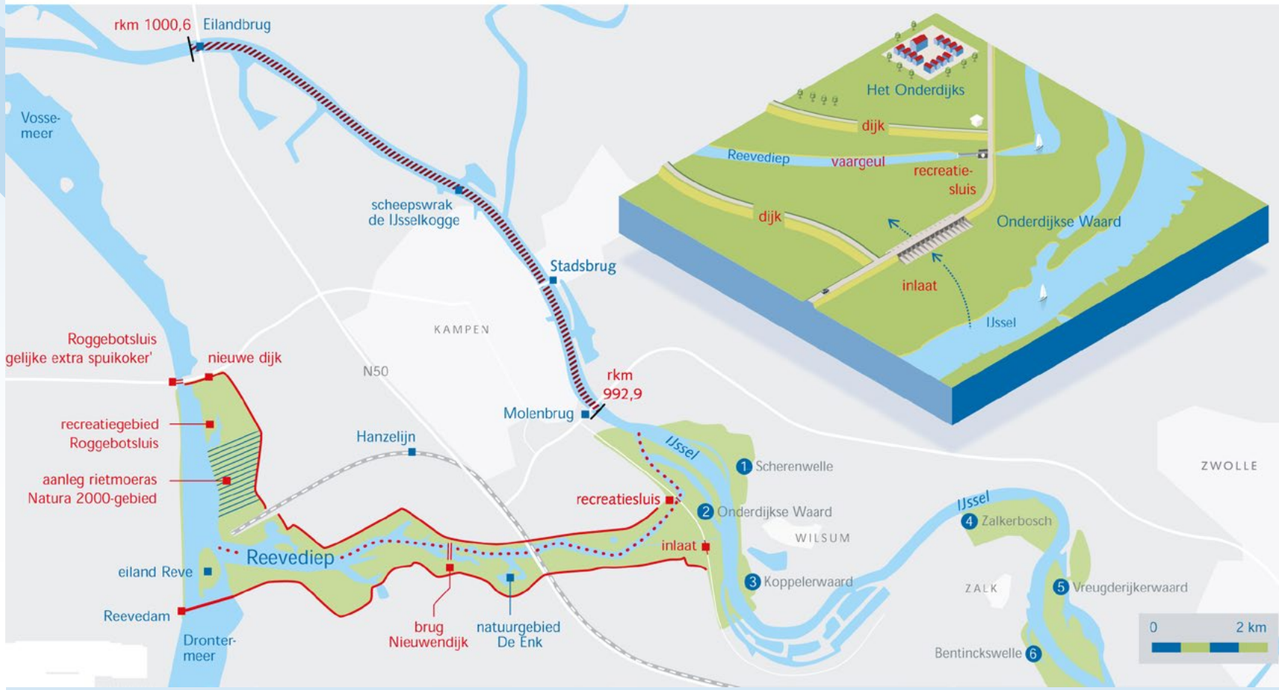
2009 Bureauonderzoek gemeente Kampen

Het proces van archeologische monumentenzorg in plangebied IJsseldelta-Zuid startte in 2009 toen de gemeentelijk archeoloog van Kampen het eerste bureauonderzoek publiceerde.[935] Hierin werd uitvoerig en gedetailleerd beschreven welke landschappelijke en historische ontwikkelingen hadden plaatsgevonden en welke archeologische resten en cultuurhistorische elementen al bekend waren of mochten worden verwacht. Belangrijk onderdeel van de studie vormde ook de gemeentelijke archeologische verwachtingskaart die later dat jaar werd gepubliceerd.[936] Meer dan de helft van het maatregelgebied had daarop een middelhoge verwachtingswaarde, met name het deel ten oosten van de Venedijk en het deel ten westen van de Zwartendijk. Enkele kleine gebieden met ondiep gelegen duinruggen (nabij de Molenkolk, de Zwartendijk en de kruising van de Hanzelijn met de Slaper) hadden een hoge verwachtingswaarde toegekend gekregen. In het voortraject van de aanleg van de Hanzelijn waren hierop resten aangetroffen van nederzettingen en kampementen uit de steentijd, late prehistorie en middeleeuwen. Het overige gebied had een lage verwachtingswaarde. Daarnaast werden een aantal bijzondere objecten of structuren benoemd, zoals twee huisterpen nabij een wiel, de historische dijken en dijkrestanten, een inbraakgeulen, een (mogelijke) zeer oude riviergeul uit de pre-IJsselfase.

2009/2010 Geofysisch veldonderzoek

In opdracht van de Provincie Overijssel werd van oktober 2009 tot april 2010 in het gebied een grootschalig verkennend geologisch-bodemkundig onderzoek uitgevoerd door het inzetten van grondradar.[127] Deze studie was een vervolg op een eerder dat jaar uitgevoerde pilotstudie naar de bruikbaarheid van deze methode voor dit gebied.[939] Met de ingezette geofysische methode werden vooral de terreinvormen in het dieper afgedekte duinlandschap in beeld gebracht (**afb.** 39b3). Het afdekkende pakket (veen-klei-zand) werd alleen globaal verkend. Uit het radaronderzoek kwam een landschappelijke driedeling naar voren. In het westelijk deel was de





PROJECT IN HET KORT

In de IJsseldelta bij Kampen worden diverse maatregelen uitgevoerd voor de verbetering van de hoogwaterveiligheid en de ruimtelijke kwaliteit (**afb.** 39ab1). Zo wordt het zomerbed van de IJssel over een lengte van 7,5 kilometer met ongeveer twee meter verlaagd. Ten zuiden van Kampen wordt een hoogwatergeul gegraven, met een vaargeul voor de recreatievaart, het Reevediep. Bij extreem hoogwater zal via deze geul een deel van het IJsselwater worden afgevoerd naar het Dronter- en Vossemeer. Rond het Reevediep wordt circa 350 hectare nieuwe deltanatuur gerealiseerd en 30 kilometer aan fiets- en wandelpaden. Ook worden verschillende IJsseluiterwaarden rond Wilsum en Zalk heringericht om de natuurwaarden te versterken.

Het proces van archeologische monumentenzorg

Het proces van archeologische monumentenzorg startte in 2009 toen de gemeentelijk archeoloog van Kampen het eerste bureauonderzoek publiceerde.[935] Kort daarop werd in opdracht van de Provincie Overijssel een eerste verkennend veldonderzoek uitgevoerd met inzet van grondradar.[127] Na een kritische voortoets van de plan-MER uit 2008 volgde in 2010 een aanvullende (veld)inventarisatie van cultuurhistorische waarden.[117] Deze mondde uit in een uitgebreide catalogus met (vooral) bovengronds erfgoed. Begin 2011 werd een Programma van Eisen opgesteld voor een eerste verkennende veldstudie door middel van handboringen.[940] De uitvoering daarvan zou echter pas in de tweede helft van 2013 worden uitgevoerd.[123] Na de voltooiing van de veldverkenning is eind 2013 een 'archeologische projectgroep' samengesteld met vertegenwoordigers van de provincie, gemeente, de RCE en RWS. Mede vanwege de tijdkrapte besloot deze tot de organisatie van een opsporingsonderzoek door middel van zoeksleuven. Al gauw bleek echter dat de bestaande onderzoeksgegevens nog steeds ontoereikend waren voor een afdoende strategie. Daarom voerde een team van archeologen, veldbodemkundigen en fysisch geografen in de zomermaanden van 2014 in opdracht van RWS alsnog een aanvullend geo-archeologisch uit.[122] Dit mondde begin 2015 uit in een opsporingsplan met een op de concrete bodemingrepen toegesneden advies.[125] Binnen de tracés van de noord- en zuiddijk en ter hoogte van diverse natuurtechnische ingrepen zijn in de loop van 2015 verschillende opsporingsonderzoeken uitgevoerd.[197,943,126,199,193] Deze hebben tot nu toe (begin 2016) meer dan acht locaties met archeologische resten opgeleverd, variërend van steentijdresten tot middeleeuwse nederzettingslocaties. Dit archeologisch onderzoek binnen het deelgebied bypass Kampen loopt medio 2016 nog steeds door. Voor de ingegrepen in het Drontermeer (mondingsgebied Reevediep, Reevedam en aanpassingen aan de Roggebotsluis) zijn vanaf 2013 bureauonderzoeken.[120,195] en veldverkenningen[194] uitgevoerd.

39b Ruimte voor de Rivier IJsseldelta, Reevediep (bypass Kampen)

invloed van de voormalige Zuiderzee duidelijk aanwezig. Tijdens de middeleeuwen werd het pleistocene duinzand in dit deel door getijdenwerking geërodeerd en afgevlakt. Ook ontstond tijdens een stormvloed in de late middeleeuwen een inbraakgeul, de Enk, die zich later herhaaldelijk uitbreidde en maar moeilijk te bedijken viel. In het oostelijk deel werden fossiele rivierbeddingen in de radarbeelden zichtbaar van waaruit de hoog opgestoven duinen waren ontstaan. De westelijke en oostelijke zones werd gescheiden door een gebied waar de invloed van rivier en zee minder groot was geweest. In dit middendeel was het pleistocene duinlandschap nog goeddeels intact gebleven, maar de mate waarin kon met de verzamelde gegevens en de beknopte wijze van rapporteren niet worden vastgesteld.

Afb. 39b3. Samenvatting resultaten grondradaronderzoek [uit: 127].

Selectieadvies

Het doel van dit verkennend onderzoek was om een landschapsmodel voor de ondergrond op te stellen om op basis daarvan locaties aan te duiden waar archeologische vindplaatsen aanwezig konden zijn. Op basis van dit ondergrondmodel kon dan een opsporingsonderzoek worden vormgegeven en uitgevoerd. Volgens de gemeente moest echter eerst een verkennend booronderzoek plaatsvinden naar de gaafheid en het reliëf van het afgedekte duinlandschap.

2010 Inventarisatie cultuurhistorische waarden IJsseldelta-Zuid

In 2010 werd een aanvullende inventarisatie van de cultuurhistorische waarden uitgevoerd.[117] Over de bewoningsgeschiedenis en historische bebouwing was al het een en ander bekend, maar over bijvoorbeeld terperven was in de planstudies weinig vermeld. Deze kwamen in het open landschap langs de voormalige Zuiderzeekust op vele plaatsen voor en konden naast bouwkundig ook archeologisch waardevol zijn. Verder was er in de planstudie geen aandacht geweest voor eventueel aanwezige aardkundige waarden. Ook de in het gebied aanwezige archeologische resten hadden niet de aandacht gekregen die voor een volwaardige effectbeoordeling noodzakelijk was. Ditzelfde gold voor het watererfgoed in het gebied; de vele middeleeuwse dijken, kolken, waterlopen en tal van kunstwerken. Tijdens de (veld)inventarisatie werd daarom vooral extra aandacht gegeven aan het bovengrondse erfgoed. Dit erfgoed kreeg in het onderzoeksrapport een plaats in een uitgebreide elementencatalogus en werd verbeeld op een erfgoedkaart (**afb.** 39b4).

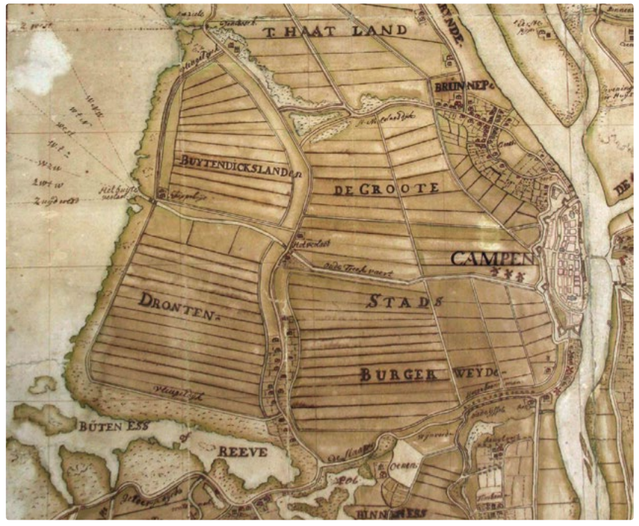
Pproject IJsseldelta-Zuid

Het project IJsseldelta-Zuid werd in 2005 gestart met een intensief proces van participatie, dat in 2006 resulteerde in een 'Masterplan Veilig wonen, werken en recreëren in IJsseldelta-Zuid'.[941] Belangrijk onderdeel van het project IJsseldelta-Zuid was een versnelde aanleg van een bypass tussen de IJssel en het Drontermeer en de grootschalige woningbouwontwikkeling ten zuiden en ten westen van Kampen (**afb.** 39b1). Andere projecten in het Programma IJsseldelta-Zuid waren de inpassing van de Hanzelijn, de ontwikkeling van de stationslocatie Kampen-Zuid, de verbreding van de N50 en N307 en de versterking van de agrarische structuur. Op 28 januari 2008 adviseerde de stuurgroep 'Gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid' Gedeputeerde Staten van Overijssel en Flevoland om het Voorkeursalternatief uit de dat jaar verschenen plan-MER te kiezen met een open-bypass richting Vossemeer en de ontwikkeling van een zogenaamd 'Reevedorp' met tal van recreatieve (water)voorzieningen. In december 2008 werd duidelijk dat de financiering van de drie noodzakelijke rijksobjecten in de bypass (stormkering Roggebot, sluis Reeve en de inlaat aan de IJsselzijde) pas in 2020 rond zou komen. Daardoor kwam de nadruk van het project meer te liggen op grondverzet en natuurinrichting en minder op (grote) kunstwerken. Op 9 april 2010 besloot de stuurgroep om voor de SNIP3-fase het gekozen Voorkeursalternatief verder uit te werken zonder de stormkering bij Roggebot. In hoeverre de andere gewenste ontwikkelingen (het Reevedorp, recreatievaart tussen IJssel en Drontermeer) doorgang gaan vinden is ongewis (**afb.** 39b2).

Aardkundige waarden

Volgens de geraadpleegde Basiskaart Aardkundige Waarden kwamen in het maatregelgebied enkele aardkundige waardevolle elementen voor, waaronder de inbraakgeul of zee-erosiegeul die 'De Enk' werd genoemd. Aardkundig waardevol waren ook de diverse hogere duinen uit de laatste ijstijd die boven het klei-op-veendek uitstaken.[937] Slechts een deel van dit prehistorische landschap was verspoeld geraakt

Afb. 39b4. Erfgoedkaart [uit: 117].



Afb. 39b5. Boerderijterp in het Kamperveen [uit: 117].

Afb. 39b6. Uitsnede uit een 17e-eeuwse kaart van het gebied ten westen van Kampen door Johan Muler met de Groote Stadsburgerweyde, de Zwarte Dijk, het Buteness of Reeve, en de polders Buytendicksland en Dronten en het Camperveen [bron: Gemeentearchief Kampen, kaartnummer 872].

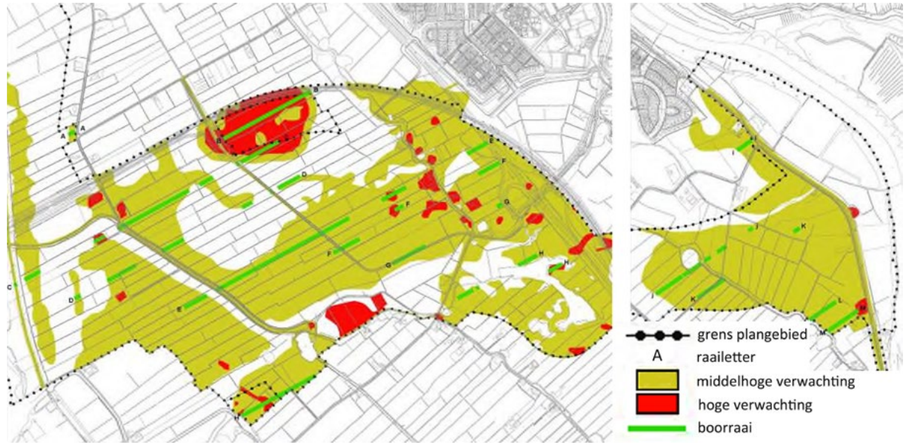
door hoogwater en stormvloeden.[936] Het overgrote deel van dit duinoppervlak ging verscholen onder klei en veen.

Historische dijken

Door afslag en klink van de ontgonnen veengronden in de Karolingische tijd en middeleeuwen drongen stormvloeden en hoogwaters steeds verder landinwaarts door. In reactie daarop gingen de bewoners zich beschermen door de aanleg van dijken. De meest oostelijke zeedijk van de Polder Dronten was eeuwenlang de Zwartendijk (**afb.** 39b4). Deze werd samen met de St. Nicolaasdijk in 1387 aangelegd om de stad Kampen en de Kampense Stadslanderijen (Polder Broeken en Maten) tegen overstroming vanuit de Zuiderzee te beschermen (**afb.** 39b6). Wat later werd ook de slaper aangelegd. De Leidijk was een achterkade die het afstromende water van de hoger gelegen veenbult van het Kamperveen moest keren. De Hooge Weg werd al in de 13e eeuw aangelegd om de erven in het Kamperveen te beschermen tegen het IJsselhoogwater. Het tussenliggende land werd het 'binnenland' genoemd. De Veenendijk werd in 1302 aangelegd om het 'buitenland' (tussen Hooge Weg en IJssel) van wateroverlast van de IJssel te vrijwaren. In 1345 werd de Zwartendijk tot de Enk doorgetrokken en via Het Oenen met de Veenendijk verbonden. De Nieuwe Dijk werd in de 15de eeuw aangelegd om het 'buitenland' ook tegen de Zuiderzee te beschermen. De thans verdwenen Oude Dronter Zeedijk uit 1641 sloot de bedijkingen van de Polder Dronten en het buitendijks op elkaar aan. Voor de afvoer van overtollig water werden weteringen aangelegd die hun water via spuisluizen in de Zuiderzee loosden, zoals De Binnenwetering tussen de Hooge Weg en de Leidijk. In het Gelderse deel werd in de 14e eeuw de Geldersche Gracht gegraven voor de afwatering van de polders Oldebroek en Oosterwolde. Na de bedijkingen van Kampen en het Kamperveen was er een nauwe strook onbedijkt land overgebleven, dat in open verbinding stond met de Zuiderzee.

Het agrarische erfgoed

De verkaveling van het Kamperveen was aan het begin van de 13e eeuw begonnen in een gebied dat zich van de bewoonde Leidijk naar de IJssel uitstrekte. De kavels hadden een vaste breedte en de lengte werd bepaald door de achtergrens van het dorpsgebied. In verband met wateroverlast als gevolg van inklinking en oxidatie van het veen zagen de latere bewoners zich genoodzaakt hun woningen te verplaatsen. Ook de dikwijls voorkomende twisten met de Oldebroekers hebben de verplaatsing in de hand gewerkt. De meeste boerderijen werden opnieuw opgebouwd op huisterpen in een langgerekt lint langs de Hooge Weg, een hoger gelegen weg die tevens als dijk dienst deed (**afb.** 39b5). Een ander deel verhuisde naar Zuideinde. In de 17e eeuw kreeg men zoveel overstromingen vanuit de Zuiderzee te verduren dat de Leidijk verlaten werd en men zich uitsluitend op de Hooge Weg vestigde. In deze 17e eeuw is ook aan het Zuideinde van de Veenendijk op een zandopduiking de bewoning toegenomen. De oeverwal langs de IJssel werd hoofdzakelijk gebruikt voor akkerbouw en fruitteelt, de uiterwaarden vooral voor het uitweiden van vee. De nattere komgronden dienden als griend of als weide- en hooiland. Later werd hier klei gewonnen. Op de vruchtbare oeverwallen/stroomruggen werden grote boerderijen gebouwd, vaak met dwarshuis en diverse bijgebouwen. Veel later werden er ook in de kommen ontginningsboerderijen gebouwd.



Afb. 39b7. Plan- en onderzoeksgebied met verwachtingszones en boorraaien. Felgroen: boorraaien. Wit : lage verwachting. Lichtgroen: middelhoge verwachting. Rood: hoge verwachting [uit: 123].

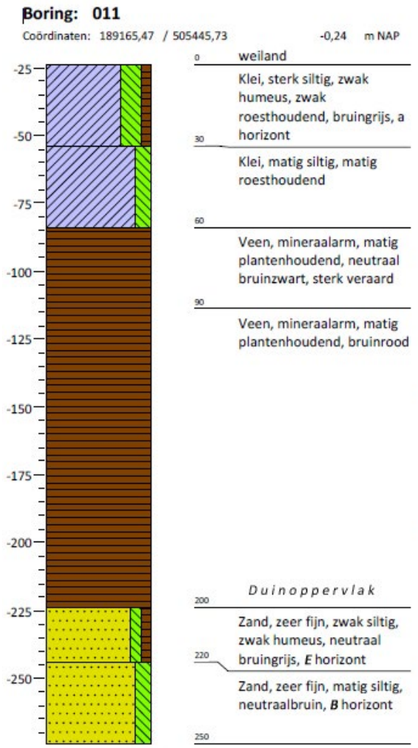
Afb. 39b9. Ligging van de boorraaien [uit: 122].

Conclusie en aanbevelingen

In het maatregelgebied zouden door de geplande ingrepen verschillende cultuurhistorisch waardevolle elementen en structuren onomkeerbaar worden aangetast. Genoemd werden het historisch kavelpatroon, enkele boerderijensembles, de historische dijken Venedijk, Nieuwendijk, Slaper en de Dronther Overlaat, de Doornse sluis en verschillende zandwinputten langs de IJssel. Opdat de ontwikkeling van het landschap goed leesbaar zou blijven werd het van groot belang geacht om deze structuren zoveel mogelijk herkenbaar in het landschap te houden. Verder werd nogmaals gesteld dat er nog de nodige archeologische veldonderzoeken moesten worden uitgevoerd. Dit om tijdig te bepalen op welke wijze met eventuele archeologische vindplaatsen rekening gehouden kon worden en welke risico's in tijd en geld daarmee gemoeid konden zijn. De kans op het voorkomen van waardevolle archeologische resten was namelijk relatief groot, zeker gezien de archeologische resten die eerder werden aangetroffen bij de aanleg van de Hanzelijn. Met betrekking tot het bovengrondse erfgoed werd geadviseerd om de Venedijk aan de randen van het plangebied intact te laten en beleefbaar te maken. De Dronter Overlaat zou behouden kunnen blijven door inpassing in het ontwerp. Ook De Enk, het restant van een inbraakgeul vanuit de Zuiderzee, werd als een bijzonder element gezien, zowel cultuurhistorisch als ecologisch. Aanbevolen werd om ook dit element te behouden en te duiden door bijvoorbeeld het aanbrengen van informatiepanelen.

2013 Verkennend veldonderzoek

Na afronding van de cultuurhistorische en archeologische inventarisaties werd begin 2011 een Programma van Eisen opgesteld voor een verkennende veldstudie door middel van handboringen.[940] De uitvoering daarvan zou echter ruim 2,5 jaar op zich laten wachten. Pas in de maanden juli en oktober 2013 werd in opdracht van de Provincie Overijssel een verkennend booronderzoek uitgevoerd op verschillende verspreid liggende locaties binnen het bypassgebied Kampen.[123] Het doel daarvan was het in kaart brengen van mogelijke verstoringen in de bodem en het in kaart brengen van kansrijke



Afb. 39b8. Boring 11 [uit: 123].

en kansarme zones voor archeologische resten.[940] Als strategie werd gekozen voor het plaatsen van handboringen langs 13 vooraf geselecteerde lijnen (booraaien A t/m K) (**afb.** 39b7). Deze waren allen haaks aangebracht op de veronderstelde terreinvormen in de ondergrond. Binnen elke boorraai werd om de 50 meter een handboring gezet waarbij het opgeboorde bodemmateriaal systematisch werd beschreven tot maximaal drie meter diep.

Resultaat

Op bijna alle locaties werd op diepten variërend tussen 0,15 en 4,6 meter het duinzand uit de laatste ijstijd aangetroffen (**afb.** 39b8). Het oppervlak van dit landschap bleek grote reliëf verschillen te vertonen en was onder invloed van een geleidelijk grondwaterstijging in de loop der duizenden jaren afgedekt geraakt door veen. Op 56 locaties bleek dat de oorspronkelijke zandbodems in het duinoppervlak niet meer aanwezig waren. Mogelijk aanwezige archeologische resten zouden op deze locaties dan ook zijn aangetast. Op 79 locaties werden de oude bodems nog wel in het duinzand aangetroffen. In de bodems onder dit oorspronkelijke maaiveld werden vooral steentijdresten verwacht.

Bovenop het veenpakket was een laag klei of zand neergelegd, zowel door IJsselhoogwater als tijdens stormvloed op de Zuiderzee. Ook hierbij was de top van het veen geërodeerd of plaatselijk geheel weggeslagen waarbij het onderliggende duinzand (opnieuw) verspoeld raakte. Daar waar nog veraard (geoxideerd) veen werd herkend (het oude veenoppervlak) konden nog wel archeologische resten worden verwacht, maar gezien de weinige vindplaatsen die in de regio uit het veen bekend waren (in tegenstelling tot West Nederland) was dit niet geheel zeker. Er werden tijdens het veldonderzoek geen archeologische vondsten gedaan.

Conclusies

De verwachting dat het duinoppervlak in het westelijke deel van het onderzoeksgebied sterk geërodeerd was, in het middendeel nog deels intact en in het oostelijke deel door geulen van de IJssel zou zijn doorsneden,[127] werd grotendeels bevestigd. Het verkennend booronderzoek leverde 17 losse deelgebiedjes op die volgens de onderzoekers, op basis van een intact bodemprofiel en het voorkomen van markante duinruggen, in aanmerking kwamen voor nader opsporingsonderzoek. Als methode werd voorgesteld om booronderzoek uit te laten voeren. Alle locaties binnen boorraaien A, K en J konden wat de onderzoekers betreft worden vrijgegeven voor verder archeologisch onderzoek.

Beoordeling

25 november 2013 vond het ambtelijk overleg over de onderzoeksadviezen plaats tussen de gemeentelijk archeoloog van Kampen, de provincie en de provinciaal archeoloog van Overijssel.[119] Daaruit kwam naar voren dat het geadviseerde opsporingsonderzoek door middel van boringen om diverse redenen beter uitgevoerd kon worden in de vorm van zoeksleuven. Resultaten van booronderzoek in gebieden waar steentijd werd verwacht waren in de regel namelijk lastig te interpreteren en zouden veelal alsnog tot aanvullend sleuvenonderzoek leiden. Sleuvenonderzoek was meteen ook veel geschikter om eventuele archeologische resten te kunnen waarderen en de tijdwinst die dit type onderzoek zou opleveren was belangrijk voor het totale project IJsseldelta-Zuid. De hoogwatergeul moest namelijk al vanaf 2018 beperkt inzetbaar zijn, aanvullend op de Zomerbedverlaging Beneden-IJssel.

2013 Programma van Eisen aanvullend veldonderzoek

Aanleiding

Na de beoordeling van de veldverkenning werd eind 2013 een archeologische projectgroep samengesteld waarin provincie, gemeente, de RCE en RWS waren vertegenwoordigd. Mede vanwege de tijdkrapte was aanvankelijk besloten tot de organisatie van een opsporingsonderzoek door middel van zoeksleuven. Voor het ontwerpen van een sleuvenonderzoek waren volgens de projectgroep nog steeds onvoldoende aanknopingspunten voorhanden. Dit had betrekking op zowel het ruimtelijke aspect (het onderzoek was erg versnipperd uitgevoerd) als de beperkte interpretatie van de onderzoeksresultaten. Van de verstoorde locaties (verspoelde zandbodems of veenbodems) was onvoldoende bekend voor deselectie. Nadere beoordeling van de beschikbare gegevens leidde dus tot het besluit om nogmaals booronderzoek uit te laten voeren om de kennisleemten weg te nemen, dit maal binnen de zones van de hoogwatergeul en de dijktracés. De plannen met betrekking tot de realisatie waren gelukkig dusdanig vertraagd geraakt dat er nog steeds ruimte bestond voor een extra onderzoek.

Verwachtingsmodel

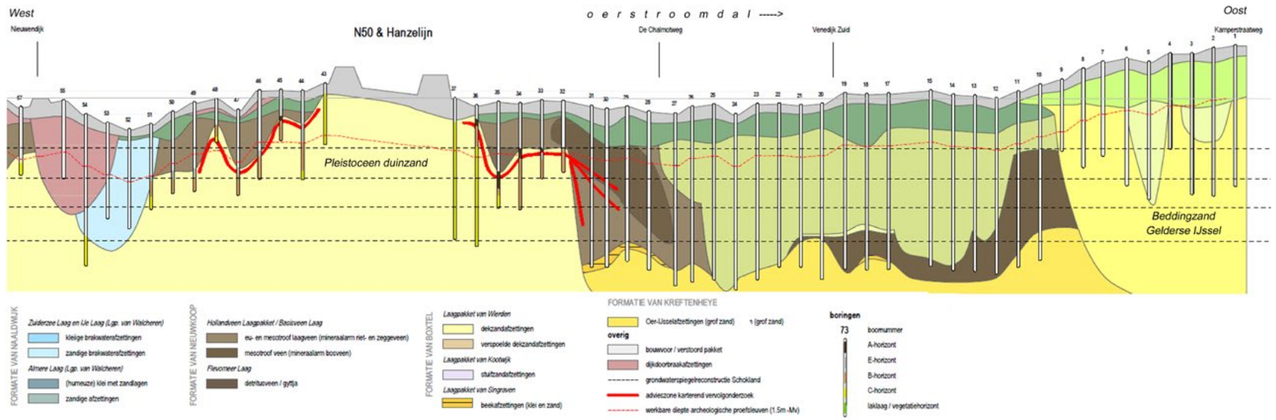
In het door de gemeente opgestelde Programma van Eisen voor het aanvullende veldonderzoek.[121] werd een uitgebreid verwachtingsmodel opgetekend voor de drie belangrijkste ‘archeologische niveaus’:

- Archeolandschap 1: het vroeg-holocene duinlandschap
- Archeolandschap 2: het veenmoeras
- Archeolandschap 3: het kleidek van de IJssel/ Zuiderzee

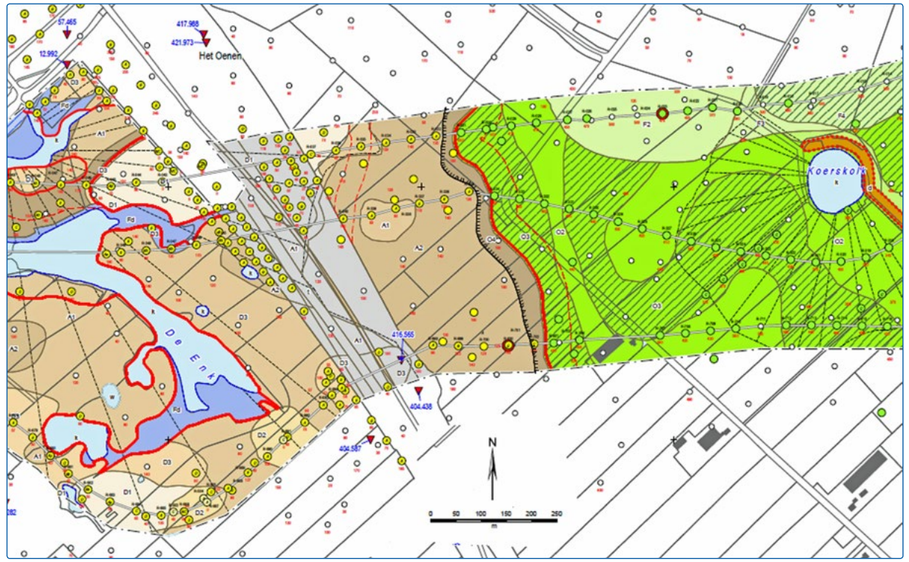
Archeolandschappen 1 en 3 bestreken het gehele plangebied. Archeolandschap 2 had een kleinere omvang. In (vooral) Archeolandschap 1 en in mindere mate Archeolandschap 2 konden archeologische resten worden aangetroffen uit de lange tijdspanne steentijd tot en met ijzertijd/Romeinse tijd, zoals resten van nederzettingen, begravingen, economische activiteiten en religieuze bedrijvigheid. De verwachting voor het aantreffen van deze resten werd als ‘middelmatig’ ingeschat. Uit de Romeinse tijd en vroege middeleeuwen konden in Archeolandschap 2 (het veenmoeras) resten aanwezig zijn van agrarische activiteit, waaronder boerderijen, omheiningen en kavelpatronen. De verwachting voor het aantreffen van deze resten werd als ‘laag’ ingeschat. Op het veen en op het kleidek (Archeolandschap 2 en 3) konden archeologische resten uit de volle en late middeleeuwen en nieuwe tijd aanwezig zijn, eveneens van agrarische activiteiten. Verder konden werken verwacht worden die verband hielden met waterstaat, turfafgraving en kleiwinning voor baksteenproductie. De verwachting voor het aantreffen van deze middeleeuwse en nieuwetijdse resten werd middelmatig tot laag geschat.

Doelstelling

De vraagstellingen in het Programma van Eisen waren vooral gericht op de geologie en bodemgesteldheid van het gebied. Het doel was om de afgedekte landschappen te reconstrueren en in archeologische zin belangrijke landschapseenheden (zoals duinen, veenbulten, kwelderwallen, oeverwallen) op te sporen en in kaart te brengen, zowel in horizontale (geografisch) als verticale zin. Ook het conserveringsaspect - op welke wijze waren de archeologische resten bewaard gebleven dan wel aangetast - diende afdoende onderzocht. Op basis hiervan moest een betere inschatting gemaakt kunnen worden van de niveaus met - potentieel - waardevol bodemarchief.



Afb. 39b10. Klein deel van het geologisch profiel A door het Kamperveen tussen de Nieuwendijk en de Kamperstraatweg [uit: 122].



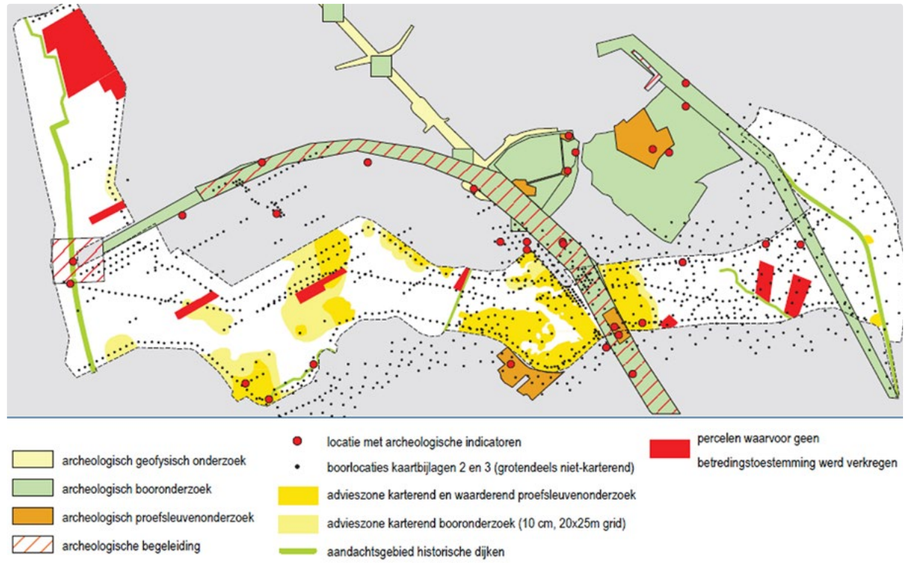
Afb. 39b11. Uitsnede uit de detailkartering [uit: 122].

2014 Aanvullend geologisch-archeologisch veldonderzoek

Het aanvullend geologisch-bodemkundig werd in juni en juli 2014 in opdracht van RWS uitgevoerd door een team van archeologen en fysisch geografen.[122] Tijdens het booronderzoek werden over de hartlijnen van de drie belangrijkste ingrepen (de zones van de hoogwatergeul en de dijktracés) handmatig grondboringen verricht tot maximaal zeven meter diep (**afb.** 39b9). Daarbij werd in vrijwel alle boringen de vaste zandondergrond bereikt. In de meeste gevallen betrof dit het duinoppervlak. Zoals verwacht bestond de ondergrond van het maatregelgebied uit een voor het oostelijke IJsselmeergebied 'klassieke' opeenvolging van een door zeespiegelstijging verdronken zandlandschap (**afb.** 39b10). Hier werden ook lage duinvormen in herkend met in een groot aantal gevallen begraven zandbodems. Het centrale deel van dit duinlandschap bleek doorsneden door een forse inbraakgeul vanuit de Zuiderzee. Het oostelijk deel werd gedomineerd door een markant en diep gelegen 'oerstroomdal' waar pas veel later, in de middeleeuwen, de IJssel zou ontstaan (**afb.** 39b11). Ook uit de waarnemingen van dit onderzoek werd geconcludeerd dat er diverse archeologisch kansrijke zones aanwezig waren. De meest kansrijke zones waren de al dan niet afgedekte duinen met de goeddeels onverspoelde zandbodems. Hier konden zowel grondsporen als vondstlagen aanwezig zijn. Het veen, dat op de lager gelegen flanken van dergelijke duinen lag, kon afvallagen of andere waardevolle deposities bevatten. Deze in totaal 31 zones werden op basis van alle toentertijd beschikbare waarnemingen ruimtelijk begrensd en gebiedsdekkend op kaart gezet, inclusief de historisch bekende locaties (**afb.** 39b12).[121]

Selectieadvies

Binnen de kansrijke zones moest volgens de onderzoekers op een systematische manier gezocht worden naar waardevolle archeologische resten, bij voorkeur door middel van gravend onderzoek. De verwachte steentijdresten en resten uit de latere prehistorie zouden namelijk vooral bestaan uit geïsoleerde en spoor- en vondstarme vindplaatsen. Deze waren zeer lastig of niet met booronderzoek op te sporen vanwege de geringe trefkans op vondsten en het zeer lokale karakter van archeologische overblijfselen.[211] Vanwege de diepteligging van sommige duinen – en de hoge grondwaterspiegel in het gebied - was dit zoeksleuvenonderzoek niet overal te realiseren. Voor deze diepere zones werd een opsporingsonderzoek door middel van boringen geadviseerd. Echter, om tot een effectieve opsporing te komen was het volgens de onderzoekers allereerst noodzakelijk om de verwachte opsporingskenmerken van de archeologische vindplaatsen te benoemen. Hiertoe moest onder andere gebruik gemaakt worden van de gegevens van sites aangetroffen te Hattemerbroek (2006) en in het tracé van de Hanzelijn (2011).



Afb. 39b12. Overzicht van boorlocaties en eerder uitgevoerde archeologische onderzoeken. Tevens aangegeven staan de zones waarvoor een advies tot vervolgonderzoek werd gegeven [uit: 122].

2015 Prospectieplan voor archeologisch opsporingsonderzoek

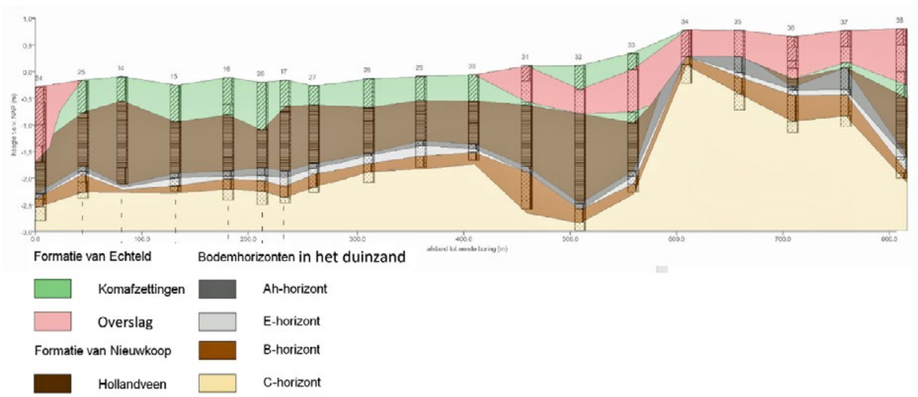
In het zogenaamde prospectieplan uit januari 2015 werd een op de concrete bodemingrepen toegesneden advies gegeven voor het opsporingsonderzoek.[125] Deze ingrepen zouden bestaan uit de aanleg van dijken, het dempen van winputten en de ontgravingen voor de nieuwe waterpartijen en rietmoerassen. Ook werden de effecten van zetting van bodemlagen (veen) op dieper gelegen eventuele archeologische resten benoemd. Naar verwachting zouden er aan de randen van de ophogingslagen geen slappe lagen zijwaarts worden weggedrukt, maar deze verwachting moest nog wel worden getoetst. Uit het onderzoek ter plaatse van de Hanzelijn bleek dat vrijwel alle duinen na de midden ijzertijd overgroeid waren geraakt door het veen. Uit het geo-archeologisch onderzoek[122] was gebleken dat de gemiddelde grondwaterspiegel in de midden bronstijd rond 2,4 meter beneden NAP stond en in de late bronstijd al tot 1,4 meter beneden NAP was gestegen. De oudste resten konden in theorie dus overal in het duinlandschap voorkomen, terwijl de jongste nederzettingsresten uit de ijzertijd alleen op de allerhoogste delen moesten worden gezocht. In het prospectieplan werden verder de opsporingskenmerken benoemd van de archeologische resten 'op het droge', maar ook van de watergerelateerde resten die mogelijk in De Enk konden worden aangetroffen. Nederzettingsresten uit, bijvoorbeeld, de bronstijd en ijzertijd zouden bestaan uit kleine clusters (500 tot 1000 vierkante meter) grondsporen (1 tot 10% van het oppervlak) en archeologische vondsten (aardewerk en vuursteen) in een lage dichtheid van minder dan 40 stuks per vierkante meter (**tabel** 39b.1).[211] Om deze gericht te vinden was het steekproefsgewijs boren van kleine gaatjes niet de geschikte methode. Watergerelateerde resten (beschoeiingen, visweren, kleine vaartuigjes) kwamen doorgaans zeer lokaal voor en waren niet doormiddel van een steekproef gericht op te sporen. Daarom werd voor dit type vindplaats het middel van de archeologische begeleiding ingezet.[200]

Tabel 39b.1 Opsporingskenmerken voor vindplaatsen uit de middeleeuwen in het Kamperveen [uit: 125].

Karakteristiek	Omschrijving
Datering	LME (mogelijk VME?)
Complextype(n)	Economie-landbouw, Infrastructuurpercelering/verkaveling en/of Nederzettinghuisplaats/ huisterp
Omvang	Nederzetting: huisplaatsen/huisterpen met omvang ca.30x30 m
Greppels	Breedte van ca. 1 m (of minder)
Landschappelijke en/of geologische context	Op Formatie van Nieuwkoop of Formatie van Echteld
Diepteligging	Direct onder de bouwvoor
Locatie	Zie kaartbijlagen 1 en 2 van rapport [122]
Soort vindplaats	Huisplaats: vindplaats met een vondststrooiing van aardewerk, hout en bouwmateriaal, tevens sporen in de vorm van greppels, kuilen, beerputten etc.
Greppels	Vindplaats bestaande uit hoofdzakelijk sporen (greppels)
Uiterlijke kenmerken	Huisplaats: zie boven
Greppels	Lineaire vindplaats
Conservering	Onbekend, kan aangetast zijn door ligging direct onder bouwvoor

Tabel 39b.2 Advies voor het vervolgonderzoek [uit: 125].

Zone	Omschrijving	Onderzoektype
1	Boerderij en mogelijke terp Kamperstraatweg 7	Proefsleuvenonderzoek , 5-7,5 %
2	Boerderij en mogelijke terp Kamperstraatweg Groot Oever	Vervolgonderzoek niet nodig
3	Boerderij en mogelijke terp Kamperstraatweg Klein Oever	Proefsleuvenonderzoek , 5-7,5 %
4	Venedijk	Proefsleuvenonderzoek
5	Enkkolken	Vervolgonderzoek niet nodig
6	Enkkolken	Vervolgonderzoek niet nodig
7	Ontginningsvlakte Enkkolk-oostzijde	Proefsleuvenonderzoek , 5-7,5 %
8	Nieuwendijk en mogelijk resten van de Enckbrug	Proefsleuvenonderzoek
9	Enckbrug (	Proefsleuvenonderzoek
10	Sluis in of ten zuiden van de Nieuwendijk	Proefsleuvenonderzoek
11	Slaperdijk	Proefsleuvenonderzoek
12	Buitendijkseweg (dijk)	Proefsleuvenonderzoek
13	Boerderij (en mogelijk terp) Buitendijkseweg 7	Proefsleuvenonderzoek , 5-7,5 %
14	Boerderij (en mogelijk terp) Buitendijkseweg 9	Proefsleuvenonderzoek , 5-7,5 %
15	Boerderij (en mogelijk terp) Buitendijkseweg 11	Proefsleuvenonderzoek , 5-7,5 %
16	Drontherzeedijk	Proefsleuvenonderzoek
17	Overlaatdijken inPolders Dronthen en Zeeburg	Vervolgonderzoek niet nodig
18	Doornse sluis	Vervolgonderzoek niet nodig
19	Kans op maritieme resten in de voormalige geul De Enk	Archeologische begeleiding
20	Kamperstraatweg (dijk) (LME/NT)	Proefsleuvenonderzoek
30	Hogere delen dekzandlandschap	Zoeksleuvenonderzoek , 5-7,5 %
31	Ontginningsvlakte Enkkolk-oostzijde	Proefsleuvenonderzoek , 5-7,5 %
32	Ontginningsvlakte Enkkolk-oostzijde	Proefsleuvenonderzoek , 5-7,5 %
33	Gematigd hoge delen dekzandlandschap	Zoeksleuvenonderzoek , 5-7,5 %
40	Kans op maritieme resten in de voormalige geul De Enk	Passieve archeologische begeleiding
41	(Verhoogde) kans op maritieme resten nabij de voormalige Enckbrug	Archeologische begeleiding
50	Lagere delen dekzandlandschap,	Karterend booronderzoek
60	nog niet onderzocht	Verkennend booronderzoek
70	potentiële archeologische niveau onder de ontgravingsdiepte	Vervolgonderzoek niet nodig
80	geen werkzaamheden gepland	Vervolgonderzoek niet nodig
90	aanleg van een tijdelijke slaperdijk en hoofdafwatering	Bureauonderzoek en verkennend booronderzoek



Afb. 39b14. Geologisch lengteprofiel raai 'hoofdafwatering' [uit: 197].

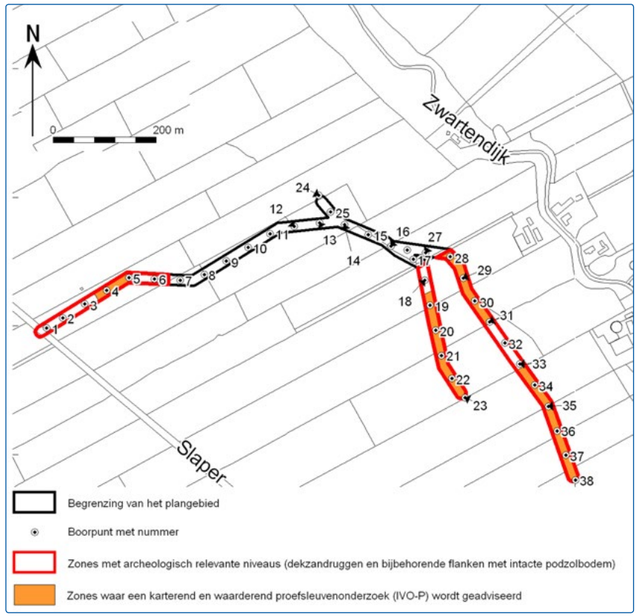
Uiteindelijk werd voor 24 van de 31 zones uit de voorstudie en op basis van specifieke opsporingskenmerken een archeologisch vervolgonderzoek ontworpen (**tabel** 39b.2) en in januari 2015 was voor de drie verschillende vormen van veldonderzoek (graven, boren, begeleiding) het Programma van Eisen gereed.[944]

2015 Veldverkenning Tijdelijke Slaper en hoofdafwatering

Gelijktijdig met het prospectieplan[125] werd in januari en februari 2015 een bureaustudie en veldverkenning uitgevoerd op een locatie tussen de Slaper, de Zwartendijk en de Hanzelijn.[197] Op deze plek zou een tijdelijke weg worden aangelegd ('Tijdelijke Slaper') en moest een hoofdafwateringskanaal worden gegraven. In de ondergrond van dit gebied werd een begraven duin verwacht met mogelijk steentijdresten of resten van laatprehistorische bewoners. Om deze verwachting te toetsen werd de veldverkenning uitgevoerd die bestond uit het plaatsen van 38 handboringen (**afb.** 39b13). De resultaten lieten zich goed met de eerdere onderzoeksresultaten vergelijken.[122] In vrijwel het gehele onderzoeksgebied kwam in de ondergrond een begraven en intact duinlandschap voor. In het oppervlak daarvan waren enkele duinruggen te onderscheiden en in alle boringen werd in de top daarvan een intacte podzolbodem aangetroffen, inclusief de oorspronkelijke zode (**afb.** 39b14). Dit duinzand werd vrijwel overal bedekt door een klei-op-veenpakket. Op een enkele plaats reikte het duinzand echter tot aan het maaiveld. Het gehele veenpakket werd geïdentificeerd als rietzeggeveen (laagveen). De top van het veen was vrijwel overal veraard en had dus enige tijd aan de oppervlakte gelegen. Op het veen was in de late middeleeuwen door de IJssel een 0,5 tot 1 meter dikke laag klei gevormd. In het oosten van het plangebied werden grofkorrelige dijkdoorbraakafzettingen gevonden, waarvan de doorbraakkolken ten oosten achter de Zwartendijk nog steeds zichtbaar zijn.

Selectieadvies

Omdat bij de aanleg van de weg de bodem tot 0,5 meter diep moest worden ontgraven, werd het archeologische niveau bedreigd omdat er een voldoende grote afstand tussen de ontgraving en het archeologische niveaus moest blijven bestaan. Daarom werd voor de delen met een duinrug in de ondergrond (de zones met een hoge verwachte dichtheid aan archeologische resten) een opsporingsonderzoek aanbevolen. Dit opsporingsonderzoek zou moeten bestaan uit het graven van zoeksleuven want als er inderdaad archeologische resten werden aangetroffen



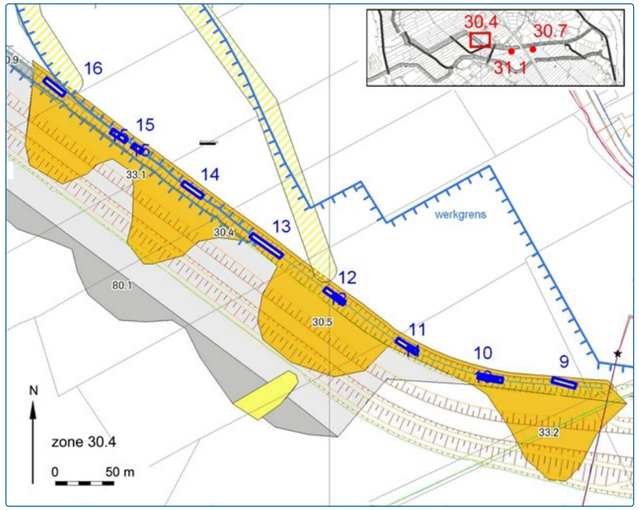
kon met deze methode meteen ook bepaald worden of ze waardevol genoeg waren om op te graven.

Afb. 39b13. Resultaten van het onderzoek [uit: 197,4].

2015 Opsporingsonderzoek in het tracé van de noordelijke kwelsloot

Begin 2015 werd het eerste opsporingsonderzoek uitgevoerd voorafgaand aan het ontgraven van de noordelijke kwelsloot (**afb.** 39b15). Daarbij werden 16

Afb. 39b15. Aanleggen van een werkput in het tracé van de noordelijke kwelsloot [uit: 976].



Afb. 39b16. De aangelegde proefsleuven (blauwe kaders) in zone 30.4 [uit: 976].

zoeksleuven gegraven verdeeld over drie deelgebieden 30.4, 30.7 en 31.1 (**afb.** 39b16). Opvallend genoeg werden binnen alle drie de locaties ook daadwerkelijk archeologische resten aangetroffen. De resultaten van deze onderzoeken zijn nog niet gepubliceerd. Onderstaande beschrijvingen zijn gebaseerd op het selectieadvies.[976]

Zone 30.4

In werkput 11 van zone 30.4 werden twintig paalkuilen gevonden. Van ongeveer de helft van deze sporen resteerde nog maar tien centimeter van de oorspronkelijke kuil, van de andere helft was 10 tot 20 centimeter bewaard gebleven. Er werden geen vondsten in aangetroffen die iets zouden kunnen zeggen over de ouderdom. Na overleg werd besloten om een deel van de kwelsloot tussen de werkputten 10 en 11 laagsgewijs te ontgraven onder toezicht van een archeoloog (begeleiding) zodat een voortzetting van het sporencluster gedocumenteerd kon worden en eventuele vondsten geborgen.

Zone 30.7

In zone 30.7 werden in totaal vijf werkputten aangelegd waarbij 12 paalkuilen en vijf kuilen werden teruggevonden. Van nagenoeg alle sporen resteerden nog maar 10 tot 20 centimeter van de oorspronkelijke ingraving. Een klein fragment houtskool uit één van de kuilen vormde een mogelijkheid om deze via koolstofonderzoek te laten dateren. De sporen concentreerden zich in de oostelijke helft van werkput 5. Ook hier werd besloten om de kwelsloot te ontgraven onder toezicht van een archeoloog.

Zone 31.1

In deze zone werden drie werkputten aangelegd. In twee werkputten kon de top van het duinoppervlak niet worden aangesneden. In de andere werkput lukte dat wel. Ook hier werden sporen uit het verleden aangetroffen, waaronder één paalkuil van nog maar zes centimeter op het uiteinde van een zandrug. Deze zandrug strekte zich verder uit naar het zuiden en binnen het tracé van de kwelsloot werden geen andere sporen verwacht. Binnen het dijktracé ten zuiden van de sloot was het wel aannemelijk dat archeologische resten aangetroffen konden worden.

2015 Opsporingsonderzoek Noordelijke Reevediepdijk

In de eerste helft van 2015 vond het eerste opsporingsonderzoek plaats ter hoogte van de Noordelijke Reevediepdijk en de Klimaatdijk. In deze zones werden op twee locaties archeologische resten aangetroffen.[126] Eén locatie met mogelijk de resten van een middeleeuwse kade (vindplaats 1) en een zogenaamd jachtkampje uit - waarschijnlijk - de midden steentijd (tijd van de jager-verzamelaars) (**afb.** 39b17). Deze laatste vindplaats, vindplaats 2, bestond uit haardkuilen met kleine vuurstenen werktuigjes, afval van vuursteenbewerking en één verbrande hazelnootdop (**afb.** 39b18). In de top van het duinzand was hier een vrijwel complete podzolbodem bewaard. Deze zandbodems waren, op de allerhoogste top van het duin na, afgedekt geraakt door veen. De bovenkant van het veen was vervolgens veraard geraakt wat betekende dat het geruime tijd aan de oppervlakte moet hebben gelegen. Over het veen was een 0,5 meter dikke laag IJsselklei afgezet.

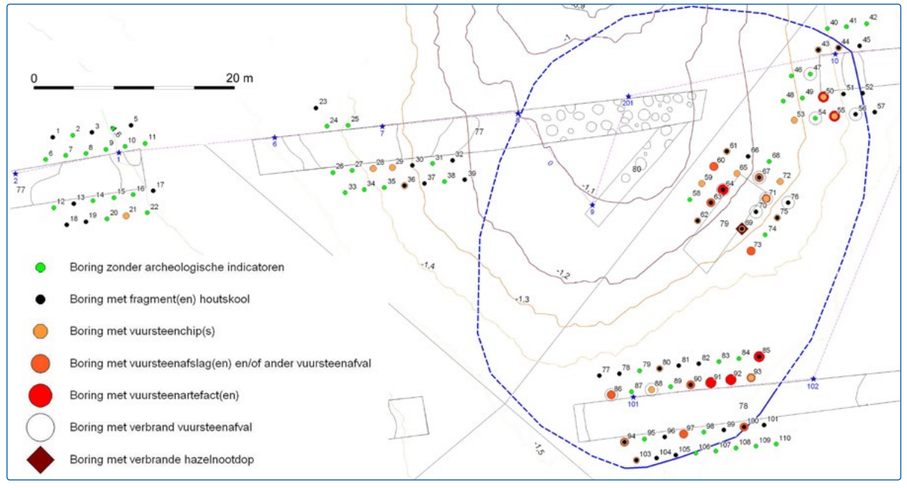
Afb. 39b17. Archeologieposter [bron: Ruimte voor de Rivier IJsseldelta].

Afb. 39b18. 1: Rij goed bewaard gebleven houten palen in werkput 175; 2: Grondsporen met nummering in werkput 90) [uit: 126].

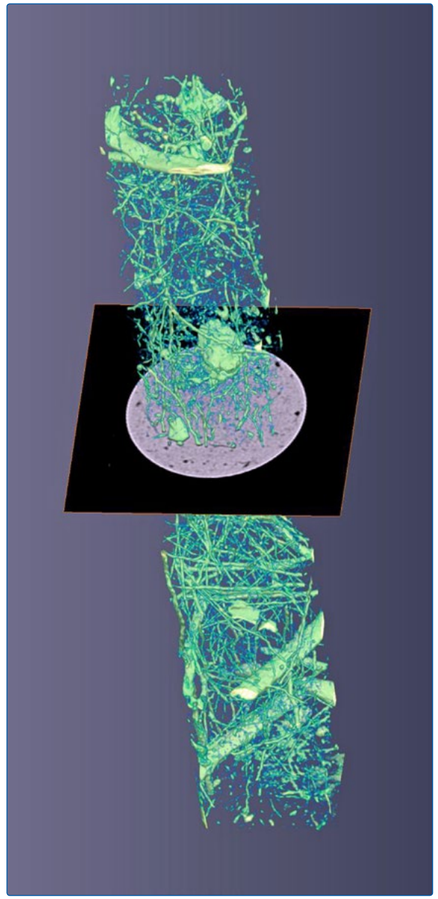
Deze vuursteenvindplaats werd geclassificeerd als 'behoudenswaardig' met de kanttekening dat de begrenzing van de archeologische resten nog moest worden bepaald.[199] Daarnaast bestond de mogelijkheid om de resten in de bodem te behouden, onder het aan te brengen dijklichaam.

2015 Aanvullend onderzoek vuursteenvindplaats 2

In juni 2015 werd als aanvulling op het selectierapport[199] en prospectieplan[125] toegelicht welke aanvullende onderzoeken nodig waren om een verstandig besluit te nemen over de vuursteenvindplaats. Dit vervolgonderzoek vond vervolgens plaats in juli 2015.[126] Op de eerste plaats is met behulp van een ø 15 centimeter handboor en in een dicht waarnemingsgrid van 2 bij 2,5 meter gezocht naar de grenzen van de vindplaats (**afb.** 39b19). Tijdens het veldonderzoek werd de bovenste 0,5 meter van het duinzand opgeboord en per boorlocatie in emmers gestort waarna de inhoud op een drie millimeter draadzeef werd uitgespoeld. Het zeefresidu bevatte daarna voornamelijk archeologische vondsten, zoals flinters vuursteen (bewerkingsafval), werktuigjes (klingen, spitsen) en verbrande vuursteen. Verder werd ook een verbrande hazelnootdop aangetroffen, naast vele stukjes houtskool. Werktuigjes en duidelijk bewerkingsafval werden uitsluitend in de oostelijke helft van het onderzochte gebied aangetroffen en op basis



Afb. 39b19. Resultaten booronderzoek [uit: 126].

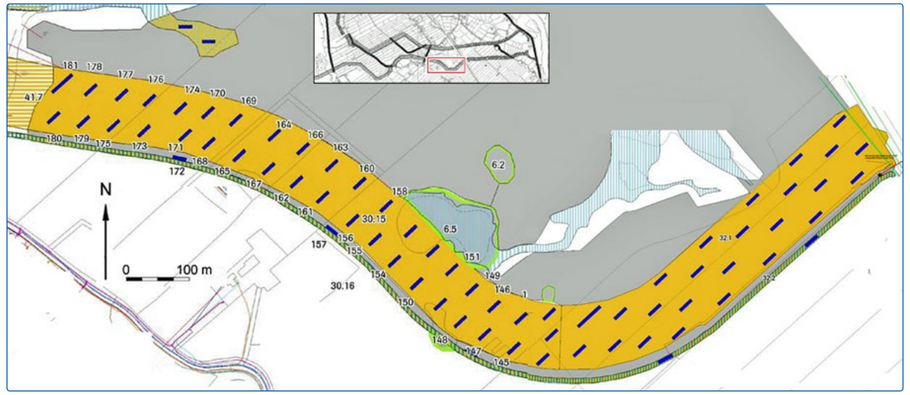


Afb. 39b20. Voorbeeld van een CT scan. Deel van 3D beeld met positie van doorsnede. Wortels en houtskoolfragmenten zijn duidelijk zichtbaar. Houtskoolfragmenten zijn met pijlen aangegeven [uit: 126].

van de dichtheden aan vondsten kon een redelijke begrenzing van de vindplaats worden gemaakt (**afb.** 39b19). Deze bleek bijna 1400 vierkante meter groot waarbij de zuidelijke begrenzing van de vindplaats ongeveer 4 meter van de voet van de dijk lag.

Onderzoek naar het 'behoud in situ' van vindplaats 2

Het tweede aspect van het aanvullend onderzoek was gericht op het beantwoorden van de vraag of, en op welke wijze, de ongeveer 70 centimeter diep gelegen vuursteenvindplaats onder de dijk 'behouden' kon blijven. De belasting die de dijk op de vindplaats zou veroorzaken en veranderingen in de grondwaterstand zouden namelijk negatief kunnen uitpakken voor deze archeologische resten. Grondsporen konden zodanig vervormd raken ten opzichte van het omringende zand, dat deze slecht te interpreteren werden. Verder bevond de top van het duintje zich boven het grondwater terwijl de grondsporen deels met water verzadigd waren. Na de aanleg van de dijk kan het gehele duin verzadigd raken en wegzakken. Calculaties voor het berekenen van belasting en zetting waren in het geotechnische vooronderzoek bij het ontwerpen van de 6 meter hoge en 100 meter brede dijk al uitgevoerd. Daaruit bleek dat de verwachte zetting van de bodem boven de vindplaats ongeveer 0,47 meter ter hoogte van de kruin zou bedragen en 0,40 meter ter hoogte van de berm. Aangezien de dijk met een hoge veiligheidsfactor was ontworpen om stabiliteit te garanderen, zou de zijwaartse (schuif-) spanning in het duinzand zeer waarschijnlijk niet het maximum bereiken. De mate van vervorming van de zandlagen zou daarom naar verwachting zo laag zijn dat de haardkuilen en andere resten niet zouden bezwijken door schuif. Om dit uitgangspunt te controleren werden monsters genomen van zowel de sporen als van de omliggende bodem. Deze werden in het laboratorium onderworpen aan nagebootste schuifspanningen waarna een CT-scan werd gebruikt om de fragmentatiegraad van de vondsten en de relatie tussen de vondsten en het grondspoor te kunnen bestuderen (**afb.** 39b20). Verder werden de monsters voorzichtig onder water gezet onder een druk van 120 kPa om het effect van waterspanning op de 'schuifgevoeligheid te testen. Uit het laboratoriumonderzoek bleek dat de belasting die de dijk zou veroorzaken te laag was om schade te veroorzaken aan de ingesloten houtskool- en vuursteenfragmenten of aan de wijze van inbedding van deze vondsten in het spoor. Het verlies aan informatie zou dan ook beperkt zijn. Verder bleek dat een maximale belasting op een grondspoor van ø 1 meter een differentiële zetting van 1,1 centimeter zou veroorzaken, wat een interpretatie van zo'n spoor nog steeds mogelijk zou maken. Ook de gevoeligheid voor instorting van het duin na het vernatten onder de maximale druk van de dijk bleek verwaarloosbaar. De uiteindelijke verhoging van de grondwaterstand (na de zeer tijdelijke verlaging tijdens de aanleg) zou echter een positief effect hebben op de conserveringsomstandigheden van de organische materialen. Uit het onderzoek bleek dus dat de vindplaats de belasting die dijk zou gaan uitoefenen moest kunnen doorstaan. Wel kon er bij de uitvoering alsnog schade optreden. Het gebruik van zwaar materieel kon zorgen voor lokale schade, zeker als de ondergrond nat was. Daarom werd aanbevolen algemeen gebruikte voorzorgsmaatregelen voor verbetering van de berijdbaarheid met grondverzetmachines op slappe ondergrond te hanteren, zoals draglineschotten om diepe spoorvorming ('insporing') te voorkomen.



Afb. 39b21. Ligging van de werkputten binnen het tracé van de zuidelijke Reevediepdijk [uit: 199].

Afb. 39b22. De houten constructie in werkput 122 (vindplaats 4) [uit: 199].

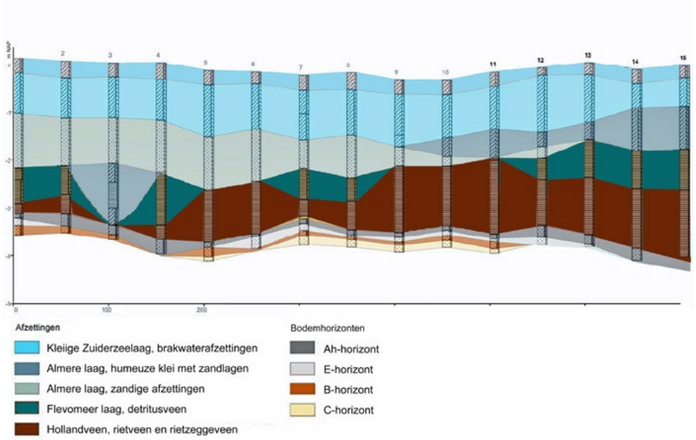
Afb. 39b23. Paalkuil in werkput 145 9vp 5) [uit: 199].

2015 Opsporingsonderzoek Zuidelijke Reevediepdijk

Tussen 31 augustus en 21 september 2015 vond het opsporingsonderzoek plaats ter hoogte van de zuidelijke Reevediepdijk. Binnen dit gebied werden steentijdresten en resten uit de metaaltijden verwacht op de hogere delen van het duinlandschap. Onderstaande beschrijving van de resultaten is gebaseerd op het evaluatieverslag.[199] In totaal werden in de zones 1 en 2 negenenzestig werkputten van circa 20 bij 4 meter gegraven. Eén put werd 34 bij 4 meter groot en een ander 38 bij 4 meter (**afb.** 39b21). In het merendeel van de werkputten kon de ondergrond tot in de zandbodems worden onderzocht. Alleen in het westen van het onderzoeksgebied was het veendek te dik. Het aanleggen van de putten leidde in vier van de verspreid liggen de werkputten tot het aantreffen van archeologische resten waaronder een houten constructie (vindplaats 4), een geïsoleerde paalkuil (vindplaats 5), haardkuilen (vindplaats 6) en enkele houten palen in het veen (vindplaats 7) (**afb.** 39b17).

Vindplaats 4

In werkput 122 werd een 13 meter lange houten constructie aangetroffen (**afb.** 39b22). Deze bestond uit in het veen ingegraven houten liggers van 1,6 meter lang die om de 0,8 meter waren neergelegd op het onderliggende duinzand. Op deze liggers waren met pengat verbindingen houten staanders aangebracht, die nog tot een hoogte van ongeveer 0,4 meter bewaard waren gebleven. Tussen deze staanders waren planken aangebracht zowel aan de zijkant aan als aan de bovenkant. De zijkanten waren met schotten afgezet. Op deze schotten rusten dwarsbalken die werden afgedekt met een plank. Aan het uiteinde bevond zich een luik met scharnieren en een ring om de klep te openen. Hierdoor ontstond zoiets als een overdekte goot, waarschijnlijk een waterdoorvoer, waarmee water van een sloot naar de Enk werd gepompt door middel van een weidemolen. De datering van de constructie ligt in de Late Middeleeuwen of

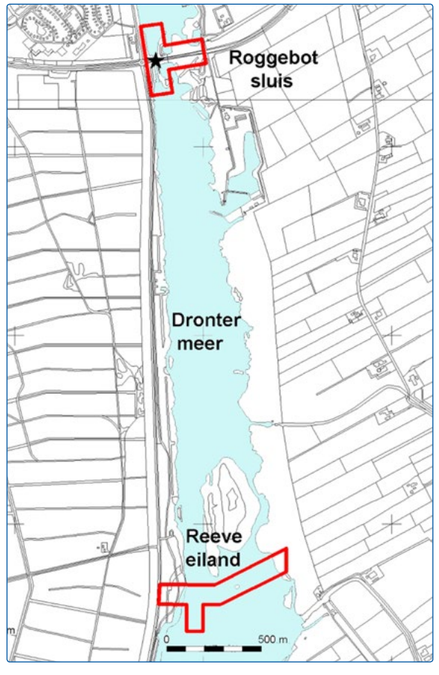


Afb. 39b24. Geologisch lengteprofiel op basis van boringen [uit: 193].

Nieuwe tijd. Het houtwerk liep in alle waarschijnlijkheid door tot buiten het tracé van de aan te brengen dijk. Op basis van de verschillende kwaliteiten werd de constructie als 'behoudenswaardig' gekwalificeerd. Zonder aanpassing van de voorgenomen ingrepen was deze alleen doormiddel van opgraving te behouden.

Vindplaats 5

Op de locatie van werkput 145 werd in de top van het duinzand een paalkuil herkend (**afb.** 39b23). Om te controleren of het om een groter cluster van (nederzettings-) sporen ging werd na overleg besloten direct ernaast nog twee werkputten te graven. Hierin werden geen andere sporen aangetroffen. Mogelijk lag het bijhorende cluster met nederzettingssporen buiten het maatregelgebied. Uit het spoor werd bodemmateriaal verzameld waarmee mogelijk iets gezegd kan worden over de ouderdom. De resultaten daarvan waren op het moment van schrijven van deze publicatie (mei 2016) nog niet bekend. De vindplaats werd als 'niet-behoudenswaardig' gewaardeerd omdat er naast het verzamelde materiaal weinig aanvullende informatie kon worden verzameld.



Afb. 39b25. Detailkaart van de plangebieden Roggebotsluis en Reeve eiland [uit: 120].

Vindplaats 6

In werkput 165 werden bij de aanleg van het vlak acht kuilen aangetroffen. In doorsnede bleken de kuilen komvormig en veel houtskoolfragmenten te bevatten. Deze werden verzameld voor verder koolstofonderzoek naar de houtsoort en ouderdom van de verkoolde resten. Omdat er geen artefacten werden gevonden kon weinig over de functie gezegd worden maar de kuilen vertoonden opvallende overeenkomsten met de haardkuilen van vindplaatsen 2 en 8 uit de midden steentijd. Naar aanleiding van deze vondst werd besloten om drie extra werkputten te graven om het cluster met haardkuilen verder te begrenzen. Naar het zuiden toe werden geen nieuwe sporen gevonden, maar naar het oosten en noorden toe wel. Uiteindelijk bleek het om een oppervlakte met kuilen te gaan van 9 bij 21 meter. Rondom de archeologische resten werd daarop een 'veiligheidszone' ingesteld van 30 bij 40 meter. De vindplaats met de goed bewaard gebleven kuilen werd als 'behoudenswaardig' gewaardeerd. Op de locatie zou de nieuwe dijk komen te liggen waarmee ook behoud 'in de bodem' een optie werd. Voorafgaand aan de ophoging zou wel de zode weggefreesd worden. Indien de vindplaats afgedekt bewaard kon blijven moest wel eerst gesteld worden of de afdekking geen schade zou veroorzaken door zetting. Of het zettingsonderzoek is uitgevoerd was op moment van schrijven (mei 2016) nog niet duidelijk.

Vindplaats 7

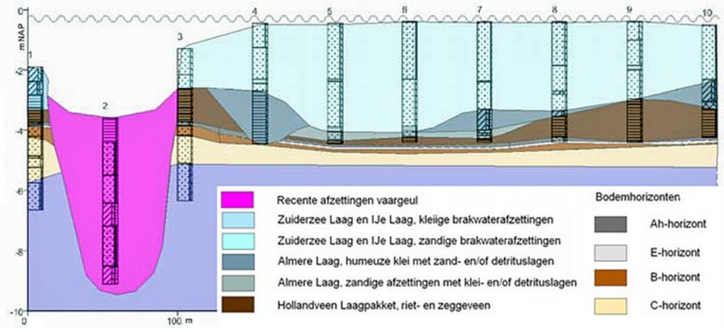
In werkput 175 werd een rij goed bewaard gebleven houten palen in de profielwand teruggevonden (**afb.** 39b18). De palen bleken te zijn aangepunt en waren in het veendek geslagen. Naar aanleiding van deze vondst werd besloten om extra werkputten te graven om de palenrij verder te begrenzen. Buiten de werkput 175 bleken echter geen verdere houten palen aanwezig. Alle palen werden verzameld voor verder onderzoek. De informatiewaarde van de vindplaats 7 werd echter als 'laag' gekwalificeerd vanwege de geringe omvang. De archeologische resten werden dan ook niet behoudenswaardig geacht. Wel werd de suggestie gedaan om de houtsoort te bepalen en eventueel de ouderdom (jaarringenonderzoek, koolstofonderzoek). Gedurende het opsporingsonderzoek werden ook elders, ter hoogte van de noordelijke Reevediepdijk, palenrijen aangetroffen (vindplaats 1).

2015 Veldverkenning Buitendijkseweg en Reeveweg

In september en oktober 2015 werd tussen de Buitendijkseweg en de Reeveweg (ten oosten van de Dronther Overlaat) een klein verkennend handbooronderzoek uitgevoerd.[193] Op deze locatie moesten waterpartijen en rietmoerassen worden gecreëerd waarbij de bodem tot maximaal 1,4 meter diep zou worden ontgraven. Oostelijk in het onderzoeksgebied moest een sloot worden aangelegd van 1,5 meter diep. Tot dusver had er op deze locatie nog geen veldverkenning plaatsgevonden en gold het ondergrondmodel uit het geo-archeologisch vooronderzoek.[122] Volgens dit model kwam op deze locatie een 1,5 tot 2 meter dikke opeenvolging voor van kwelderwal- en kustwalafzettingen. Deze waren in de middeleeuwen en vroege nieuwe tijd langs de kust van de vroegere Zuiderzee ontstaan en hadden voor grootschalige erosie van het veenpakket gezorgd. Het onderliggende duinzand bevond zich op diepten van meer dan 4 meter. Ook dit duinzandoppervlak kon nog zijn aangetast door kleine diep ingesneden getijdengeulen.

Resultaat en advies

Tijdens het onderzoek kon worden vastgesteld dat algemene ondergrondmodel redelijk goed klopte (**afb.** 39b24). Vastgesteld werd tevens dat het afgedekte duinoppervlak goed bewaard was gebleven maar overwegend vlak was. De archeologische potentie van dit reliëfarme duinlandschap werd door de onderzoekers als laag ingeschat. Verder bleek dat het duinzand overal dieper dan drie meter voorkwam. Het risico dat de geplande ingrepen archeologische resten zouden schaden was dan ook verwaarloosbaar.



Het advies was om het terrein vrij te geven voor de voorgenomen ontwikkeling.

Afb. 39b26. geologisch lengteprofiel op basis van boringen [uit: 194].

Drontermeer

2013 Bureauonderzoek naar de waterbodems bij de Roggebotsluis en Reeve eiland

In mei 2013 werd voor de plangebieden Roggebotsluis en Reeve eiland een archeologische bureaustudie uitgevoerd (**afb.** 39b25).[120] Beide plangebieden lagen in het gemiddeld 1,25 meter diepe Drontermeer, dat was ontstaan in 1956 bij de inpoldering van Oost-Flevoland. In 1957 werd hierin de Roggebotsluis gebouwd, die functioneert als afscheiding tussen het Vossemeer aan de noordzijde en het Drontermeer in de zuidzijde. Het plan was om het IJsselhoogwater dat via de bypass Reevediep op het Drontermeer zou spuien versneld naar het Vossemeer te lozen. Daartoe moest de Roggebotsluis worden uitgebreid met een extra keersluis. Aan beide zijden van de schutsluis en de daarnaast gelegen spuikoker moest daarvoor de bodem worden afgegraven tot het niveau van de onderkant van de sluis op 6,4 meter onder NAP. Deze rustte hier op grofkorrelige pleistocene rivierafzettingen. Voor de nieuw aan te leggen keersluis moest de bodem tot

Archeologisch niveau	Verwachting	Advies
Duinzand, rivierduinen en rivier- of beekafzettingen	Laag voor pleistocene zoogdierresten en prehistorische deposities	Passieve archeologische begeleiding*
Duinoppervlak en rivierduinen	Middelhoog voor nederzettingsresten	Verkennend booronderzoek
Veen (nieuwe steentijd t/m middeleeuwen)	Laag voor deposities	Passieve archeologische begeleiding*
Kwelder (late middeleeuwen t/m 1957)	Hoog voor maritiem erfgoed	Passieve archeologische begeleiding*
Hele bodem	Laag voor vliegtuigresten	Passieve archeologische begeleiding*

*Een aan het project verbonden archeoloog komt regelmatig bij de graafwerkzaamheden de grondstromen inspecteren. Verder zal tijdens de uitvoering een meldingsprotocol voor archeologische vondsten van kracht zijn.

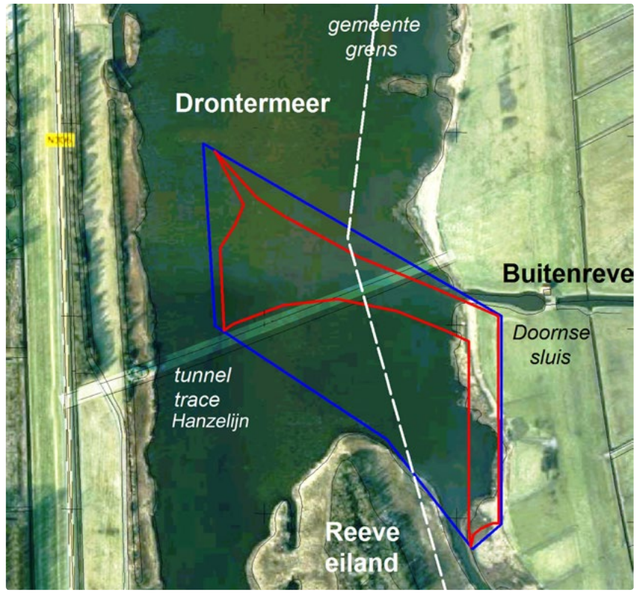
Tabel 39b.3 Advies voor het vervolgonderzoek [uit: 120].

vijf meter beneden NAP worden ontgraven, tot in het pleistocene duinzand. Uit de bureaustudie bleek echter dat bij de aanleg van de Roggebotsluis in 1957 het hele pakket duinzanden al was weggegraven. Vrijwel het gehele archeologische niveau was dus verstoord. Zuidelijk van het Reeve eiland (een natuurgebied) moest een dam komen, eveneens met een schut- en keersluis. Daartoe moest een ontgronding plaatsvinden tot 7 meter beneden NAP, dat wil zeggen tot in het pleistocene rivierzand. Tot dat moment was de planlocatie vooral in beheer geweest als natuurgebied, waarbij de ondergrond – voor zover bekend -nog niet eerder verstoord werd. Ten tijde van de Zuiderzee was hier een kweldergebiedje ontstaan, het 'Kamperzand'. Eerder grondradaronderzoek[946] had mogelijk zones met restanten van een bos aangetoond in het onderzoeksgebied. Gezien de diepte van de radarcontacten kon het gaan om middeleeuwse boomstobben. Dergelijke objecten hadden ook een (beperkte) archeologische informatiewaarde.

Archeologische verwachting

Pleistocene rivierafzettingen bevatte doorgaans botten en plantenresten resten uit de laatste ijstijd. Het daarop afgezette duinzand was eeuwenlang een belangrijk leefgebied geweest voor jager-verzamelaars. Bij de aanleg van de Hanzelijn bijvoorbeeld, in de nabijheid van Reeve eiland, waren de resten van hun haardkuilen en gereedschappen aangetroffen. De kans was daarom reëel dat ook in het onderzoeksgebied vergelijkbare vindplaatsen aanwezig konden zijn. Verder was er een gerede kans op het aantreffen van maritiem erfgoed. Door de overheersende windrichtingen op de Zuiderzee en de historische ondiepte ter plaatse, kon ter plaatse van deze 'lagerwal' afgedreven en afgezonken scheepsresten voorkomen zoals onderdelen van scheepshout, lading en inventaris, net als netten of fuiken.

Afb. 39b27. Plangebied monding Reevediep (rood) met bijbehorend onderzoekgebied (blauw) [uit: 195].



Selectieadvies

Op basis van de bestudeerde bronnen werd geadviseerd om het gebied 'Roggebotsluis' vrij te geven voor de voorgenomen ontwikkeling. Ter hoogte van het Reeve eiland konden de voorgenomen ingrepen wél een verstorend effect hebben op mogelijk aanwezige resten. Op basis van het verwachtingsmodel werd op laagniveau een archeologisch vervolgadvies opgesteld (**tabel** 39b.3).

2015 Veldverkenning waterbodems Reeve eiland

In navolging van het bureauonderzoek uit 2013[120] werd in de periode april tot juni 2015 een verkennend booronderzoek uitgevoerd ter hoogte van de nieuw aan te leggen Reevedam.[194] Doel was om de eerder uitgesproken verwachtingen te toetsten. Op 7 april 2015 werd begonnen met mechanisch boren (vibrocore). Voor de ondiepte(n) ter plaatse bleek deze boortechniek echter niet geschikt. Op 11 en 14 juni werd daarom een nieuwe poging gewaagd met behulp van een ondiep stekend ponton en pulsboringen. De gewenste einddiepte van zes meter kon met deze boortechniek echter niet worden bereikt. De einddiepte van de tien boringen werd vier meter beneden de waterbodem.

Resultaat

Met uitzondering van vijf boringen werd overal het duinoppervlak aangeboord en in twee boringen werden zelfs de pleistocene rivierafzettingen bereikt. De hoogteverschillen in het duinoppervlak bleken gering. Het zandlandschap ter plaatse moest vrij reliëfarm zijn geweest (**afb.** 39b26). Het duinzand werd bijna overal afgedekt door een laag veen en onder deze veenlaag bleek vrijwel overal de oorspronkelijke zandbodem bewaard gebleven. De enige uitzondering was een boring in een geul waar direct op het duinzand zwak kleiig veen met zandlagen en verspoelde plantenresten werden aangetroffen. Geologen noemen deze (zoetwater) afzettingen de 'Flevomeer Laag'. Het zijn afzettingen ontstaan in afslagplassen (zoetwatermeren) en inbraakgeulen die in de loop van de ijzertijd in het veen ontstonden. Buiten deze geul werden op en in het veen zogenaamde Almere afzettingen herkend. Deze brakwaterafzettingen kunnen worden herkend aan de vele huisjes van brakwaterslakjes. In de top van het veen werden nergens aanwijzingen voor bodemvorming gevonden en blijkbaar was een deel van het veen tijdens de meervorming weggeslagen. Op de Almere afzettingen waren gelaagde zand- en kleipakketten ontstaan met daarin schelpsoorten uit een brak/zout milieu. Deze afzettingen werden tot de 'Zuiderzee Laag' gerekend.

Selectieadvies

Op basis van de boorwaarnemingen werd geadviseerd om de archeologische verwachting van het reliëfarme duinoppervlak naar 'laag' bij te stellen. Ook de vermeende restanten van een middeleeuws 'oerbos' bleken niet aanwezig. In alle boringen was namelijk een dikke laag Almere en Zuiderzee afzettingen aangetroffen en er waren geen aanwijzingen dat dit gebied in de middeleeuwen een 'landzone' was. Alleen voor de in de meerbodem weggezakte scheepsresten en resten van visserij bleef een verwachting over, maar deze konden niet steekproefsgewijs worden opgespoord. Met inachtneming van deze resten, die tijdens de uitvoering aan het licht konden komen, werd geadviseerd om het terrein vrij te geven voor de voorgenomen ontwikkeling.[193]

2015 Bureauonderzoek mondingsgebied Reevediep

Ook voor de monding van het Reevediep in het Drontermeer werd in januari 2015 een bureaustudie uitgevoerd.[195] Hier moest de 2,6 meter diepe Reevegeul door het ondiepe Drontermeer worden gegraven om in het midden aan te takken op de bestaande vaargeul (**afb.** 39b27). Om dit te realiseren, moest er 1,6 tot 2 meter waterbodem worden weggegraven.

Archeologische verwachting

Voor de beschrijving van de landschapsgeschiedenis en archeologie werd gebruik gemaakt van de studie uit 2013.[120] Uit deze gegevens bleek dat de toekomstige vaargeul tot in het veenpakket zou worden uitgebaggerd maar dat de top van het daar onder gelegen duinoppervlak (met steentijdresten) niet bereikt zou worden. Gemiddeld kwam dit zandlandschap voor tussen 3,2 en 3,5 meter beneden NAP. Het kon echter niet worden uitgesloten dat er duinkoppen (doorgaans met een hoge verwachting) zouden worden geraakt. De meesten daarvan waren echter afgespoeld geraakt en de kans dat zich in het Drontermeer op diepten minder dan drie meter onverstoorde duinkoppen voorkwamen werd klein geacht. Verder bleek dat een deel van de onderwaterbodem al werd verstoord geraakt bij de aanleg van de Hanzelijn. Voor de zogenaamde Drontertunnel onder het Drontermeer werd tussen 2007-2010 namelijk een tunnelbak van 13,5 meter breed op 4,2 meter onder de huidige vaargeul aangelegd. De waterbodem boven de tunnelbak werd daarbij in een strook van naar schatting 50 meter breed verstoord. Bij het ontstaan van de Zuiderzee had ter plaatse een zandig kweldermilieu gelegen en tot aan het begin van de 19e was dit de Zuiderzee. Het gebied werd toen vooral gebruikt door vissers die hier met staand want visten. Ook voor dit gebied gold een specifieke verwachting voor afgedreven scheepsmaterialen en -vanwege de activiteiten van vissers - netten of fuiken. Ook complete scheepswrakken konden niet worden uitgesloten. 600 meter noordelijker was bijvoorbeeld de locatie bekend van het wrak van een 18e eeuws zeegaand vrachtschip, een Karveel. Verder was er mogelijk een vliegtuig uit de Tweede Wereldoorlog aan de rand van het gebied gecrasht (**tabel** 39b.4).

Archeologisch niveau	Verwachting	Toelichting
Duinzand	Middelhoog	Steentijdresten op het oppervlak
Veen (nieuwe steentijd-vroege middeleeuwen)	Laag	Achtergelaten of gedeponeerde vondsten (geen waarnemingen tot dusver)
Getijde- en kweldermilieu (late middeleeuwen tot 1932)	Hoog	Scheepvaart- en visserij gerelateerde objecten, mogelijk een min of meer compleet wrak in de waterbodem.
Nieuwe Tijd vóór 1957	Laag	Resten vliegtuigwrak uit de Tweede Wereldoorlog in de waterbodem
Nieuwe Tijd na 1957	Laag	Ingespoeld materiaal

Tabel 39b.4 Archeologische verwachting op laagniveau [uit: 195].

Selectieadvies

Gegeven de voorgenomen diepte van de bodemingreep tot 2,6 meter werd geadviseerd om de baggerwerkzaamheden in het gebied onder archeologische begeleiding uit te laten voeren in combinatie met een meldingsprotocol voor archeologische vondsten. Vanwege de geringe waterdiepte werd een tussenfase met sonar- of multibeamonderzoek (om losse objecten op de waterbodem op te sporen) weinig kansrijk geacht.

Afb. 39b28. Bijzondere archeologische vondst van een steigerconstructie ter hoogte van De Enk [foto: Isala Delta].

Afb. 39b30. Impressie van de opgraving van vindplaats 9 [foto: ADC].

2016 Stand van zaken

Op moment van schrijven van deze publicatie (mei 2016) was het archeologisch onderzoek ter hoogte van de Bypass Reevediep nog in volle gang. Enkele van de nog ongepubliceerde resultaten worden hieronder kort toegelicht

Maart 2016 Steiger ter hoogte van De Enk

Ter hoogte van De Enk werd op 3 maart 2016 een 15 meter lange houten constructie aangetroffen (**afb.** 39b28). Op dit moment is nog weinig bekend over deze 'steiger'. Wel weten we dat er bij De Enk tussen circa 1500 en 1800 een veerpont heeft bestaan, waarmee De Enk overgestoken kon worden. Mogelijk was de aangetroffen 'steiger' de plaats waar men aan land kon gaan.

Palen oude Stadsbrug

Eerder waren in de IJssel bij Kampen houten brugdelen van de Kampener Stadsbrug aangetroffen. Al in 1448 werd een houten brug over de IJssel gebouwd. Deze brug was niet geliefd bij andere steden langs de IJssel en Rijn omdat hij de vrije doorvaart blokkeerde. De brug werd frequent beschadigd door kruiend ijs in het voorjaar en door branden. In 1589 werd de brug aangepast tot drijvende schipbrug, een gangbare methode om grote rivieren te overbruggen in de late middeleeuwen. Tussen 1872 en 1874 werd ter plekke een vakwerkbrug met ophaalbrug gebouwd, met imposante toegangspoorten. Het archeologisch onderzoek naar de houten paalrestanten is afgerond, maar het onderzoeksrapport is niet in deze publicatie meegenomen. WQel is bekend dat het jaaringonderzoek van de brugpalen heeft uitgewezen dat er minimaal twee fasen in de datering zijn te onderscheiden: een 15e-eeuwse en een 16e-eeuwse fase. Dit zou overeen kunnen komen met de twee vroegste fasen van de Stadsbrug: die van 1448 en 1589 (schipbrug)

Het bevoegd gezag, de inspectie voor Leefomgeving en transport, heeft op advies van de Rijksdienst Cultureel Erfgoed (RCE), besloten dat de houten constructiedelen na onderzoek niet bewaard hoefden te blijven.

Restant van de voormalige Noordwendige dijk

Op historische kaarten uit 1851 werd deze dijk aangegeven als "de enige weg naar Elburg". Van 1890 tot 1920 maakte deze deel uit van de Noordwendige dijk. Tijdens de ontgraving werd het ophogingspakket van de dijk goed zichtbaar in de profielen. In het veenpakket zijn ook scherven uit de Middeleeuwen aangetroffen: fragmenten van grijsbakkend aardewerk en een bijna compleet exemplaar van een steengoed kan.

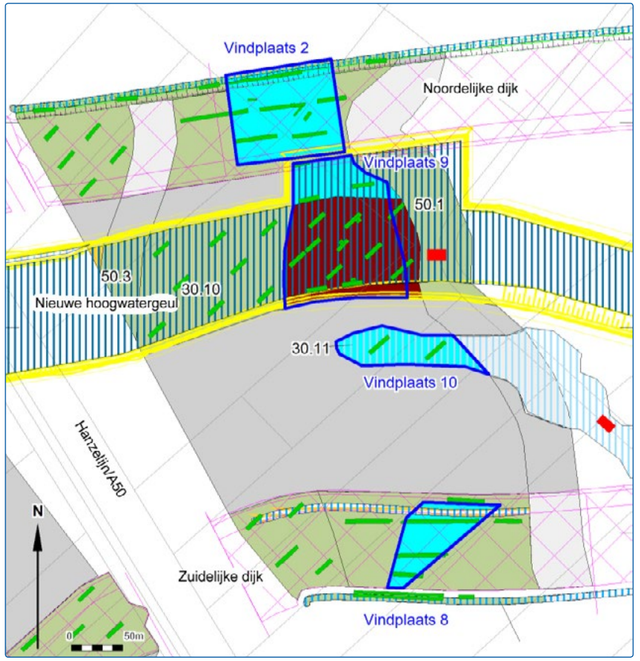
Stelling in het Zalkerbosch

Vanaf mei 1940 was in het Zalkerebosch langs de IJssel een Nederlandse geschutsstelling gelegen met kazematten waarin lichte of zware mitrailleurs hebben gestaan. Zo lag er een gietstalen geschutskoepel met een flankerende betonnen kazemat en een zogenaamd stekelvarken met een schootsbereik van 180 graden. Hierachter stonden opstellingen met twee mortieren en een kanon, dat als anti-tank wapen werd ingezet. Bij het onderzoek bleek dat op alle locaties de fundamenten van de kazematten nog in de ondergrond aanwezig waren. De locaties zijn daarom niet verder ontgraven.

Juni 2016 Opgraving steentijdvindplaats 9

Tijdens het proefsleuvenonderzoek in 2015 werd in de zone 30.10 ter hoogte van de nieuw te graven hoogwatergeul direct ten oosten van de N50 een steentijdvindplaats onder het klei-op-veendek aangetroffen; vindplaats 9 (**afb.** 39b17).[977] De vindplaats bestaat uit een spreiding van vuurstenen artefacten en resten van zogenaamde haardkuilen en heeft een oppervlakte van ongeveer 100 bij 70 meter.[981] Het lijken de resten te zijn van meerdere jachtkampen uit de midden steentijdtijd, uit een periode tussen 7000 en 5000 jaar voor Christus. In die periode leefde men van jacht en visvangst en het verzamelen van knollen, zaden en vruchten. Het kampement lag pal op de terrasrand van het oerstroomdal van de IJssel (**afb.** 39b10 en b11) en op basis van koolstofonderzoek blijkt de locatie eeuwenlang gebruikt. Direct ten noorden werd langs deze terrasrand eveneens een steentijdvindplaats aangetroffen; vindplaats 2.[126] Deze kwam direct ten westen van de Hanzelijn voor onder de noordelijke dijk van het Reevediep. Uit oogpunt van zorgvuldigheid heeft de Technische Universiteit onderzocht of deze vindplaats onder de nieuwe dijk behouden kan blijven.[126] Dat bleek het geval.

Ongeveer 50 meter ten zuiden van vindplaats 9 werd eveneens een zone met resten uit de midden steentijd gevonden: vindplaats 10 (**afb.** 39b29). Hier werden geen grondsporen aangetroffen, maar wel vuurstenen werktuigjes. Vindplaats 10 wordt door middel van planaanpassing in de bodem behouden. Ten zuiden van vindplaats 10 werd vindplaats 8 aangetroffen met voornamelijk haardkuilen uit de midden steentijd. Ook deze vindplaats wordt behouden onder de zuidelijke dijk. Alle vindplaatsen 2,8,9 en 10 zijn begrensd als losse zones binnen het ontwerp waar de bodem wordt verstoord, maar maken feitelijk deel uit van één en dezelfde nederzettingszone langs de dalrand van de oer-IJssel.[122] De archeologische vindplaats 9 ligt op plek waar de nieuwe hoogwatergeul wordt gegraven en kan niet behouden blijven en moet worden opgegraven.[979,980] Het is een relatief grote steentijdvindplaats en dat maakt de vondst extra bijzonder. Vanwege de hoge grondwaterstanden is de vindplaats voorafgaand aan de opgraving eerst 'afgezet' met speciale damwanden. Zo ontstaat een soort van bouwkuip. Vervolgens wordt de bodem van dit gebied centimeter voor centimeter afgegraven, uitgezeefd en onderzocht (**afb.** 39b30). Inmiddels zijn er al ruim 26.500 stuks vuursteen geteld en in de database ingevoerd. Deze vuurstenen bestaan uit kleine splinters maar ook uit werktuigen, zoals klingen en stekers. Verder zijn er al enkele tientallen haardkuilen gevonden.

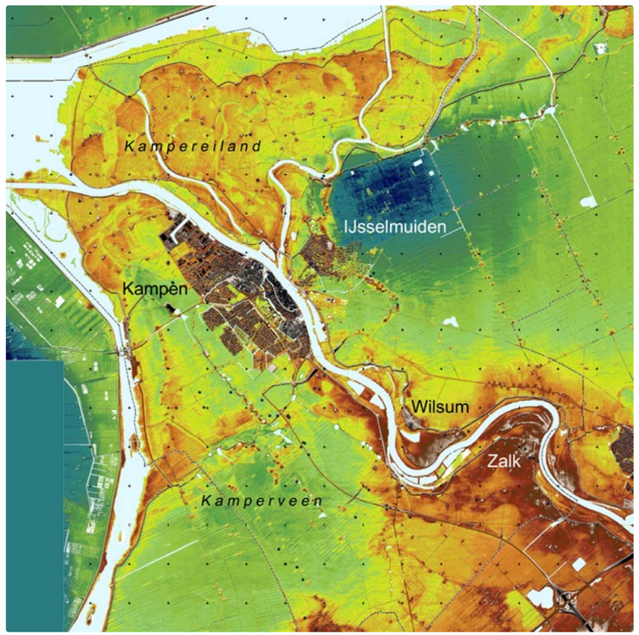


Afb. 39b29. Overzicht vindplaatsen in tracé van de hoogwatergeul ten oosten van de Hanzelijn/N50 [uit: 977].

39A

RUIMTE VOOR DE RIVIER IJSSELDELTA, ZOMERBEDVERLAGING KAMPEN

Nabij de IJsseldelta bij Kampen komen verschillende landschappen bij elkaar. Stroomopwaarts bij Wezep en Hattem stroomt de IJssel door een smalle dalvlakte ingeklemd tussen de hoge gronden van de Veluwe en de duincomplexen uit de laatste ijstijd bij Zwolle. Tussen Zwolle en Kampen ligt een open rivierenlandschap met een reeks dorpen op beide oeverwallen die voor een deel uit de Karolingische tijd stammen. Achter deze oeverwallen liggen uitgestrekte komgebieden die tot diep in de middeleeuwen uitgestrekte veenmoerassen en broekbossen waren. Ten noorden en oosten van Kampen strekt de majestueuze polder Mastenbroek zich uit. Deze werd aan het einde van de 14e eeuw ontgonnen toen Kampen was uitgegroeid tot de belangrijkste rivier- en zeehandelsplaats van de lage landen. In de late middeleeuwen groeide de IJsselmonding uit tot een kleine delta met diverse eilanden, van elkaar gescheiden door IJsseltakken. In 1364 werden deze eilanden door de Bisschop van Utrecht aan de stad Kampen geschonken en de 'kampereilanden' genoemd. In de loop van de eeuwen hebben zich op de eilanden steeds meer boeren gevestigd, die hun erf ophoogden tot 'belten' (huisterpen).



Afb. 39a2. Oppervlaktereliëf in het gebied tussen Zalk en het Kampereiland. Zwarte en oranje tinten zijn relatief hooggelegen gebieden. Groene en blauwe tinten zijn laaggelegen gebieden. In het beeld zijn ook de vele terpboerderijen te herkennen en historische dijken [uit: 128].

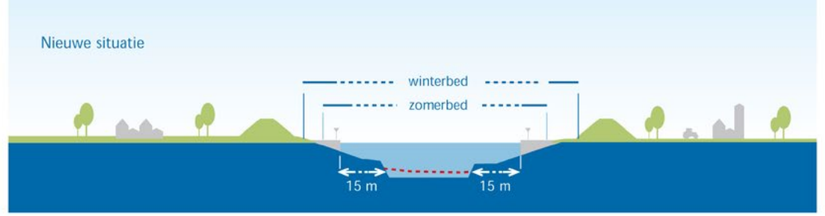
Zomerbedverlaging Beneden-IJssel

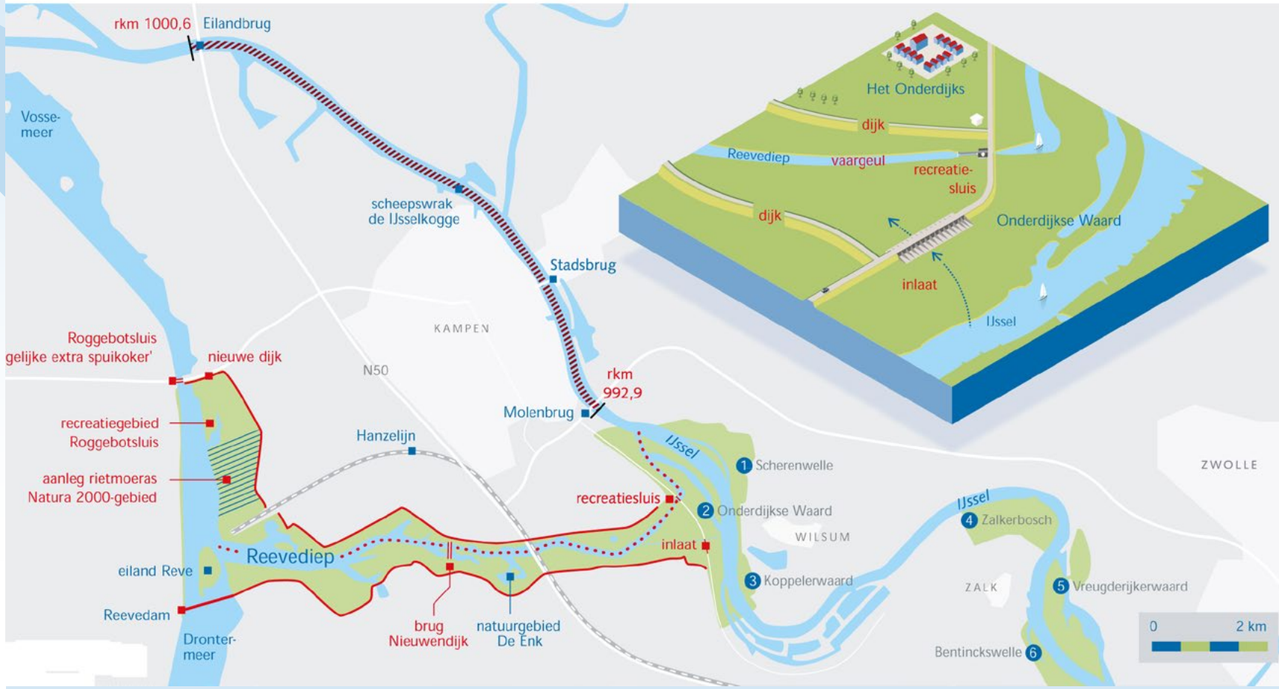
2008 Bureauonderzoek Beneden-IJssel

De ingreep voor de Beneden-IJssel zou bestaan uit het 1,5 meter dieper maken van het zomerbed over een traject van 22 kilometer (tussen rivierkilometers 979 en 1002) (**afb.** 39ab1) Dit was een forse ingreep waarbij zeer waarschijnlijk ook archeologische resten verstoord zouden raken. Om enig grip te krijgen op de archeologische risico's die deze ingreep met zich mee zou brengen werd daarom in mei 2008 een bureauonderzoek uitgevoerd.[128] Daarin werden drie aspecten bestudeerd. Het eerste aspect had betrekking op de aardkundige kenmerken van de rivierloop, zoals het ontstaan en de landschappelijke veranderingen daarna. Het tweede aspect betrof de archeologische vindplaatsen die in het gebied bekend waren. Het derde aspect betrof de historische ontwikkeling van het maatregelgebied. In de tweede helft van de 19e eeuw vonden in Nederland op grote schaal vaarwegverbeteringen plaats.[947] Door vaargeulen uit te diepen, vaarten te verbreden en kades te versterken waren in het verleden aanzienlijke ingrepen gedaan in de oorspronkelijke waterbodems en oevers, voornamelijk met het doel grotere vrachtvaart mogelijk te maken. In algemene zin had het normaliseren van rivieren vooral gevolgen gehad voor de oeverzones van rivieren, zones waar ook de meeste archeologische resten waren te verwachten. Door de omvang van deze werkzaamheden in beeld te brengen kon worden bepaald in hoeverre het zomerbed verstoord was geraakt. Verder was het mogelijk om uit een kaartvergelijking de ontwikkelingen van de rivierloop te volgen.

Aardkunde

In beginsel kent de huidige IJssel als vaarweg een middeleeuwse oorsprong. In hoogtegegevens zijn echter nog tal van dichtgeslibde andere riviergeulen in het landschap te zien (**afb.** 39a2). Zo is er ten zuiden van Zalk een oude bedding in het landschap te zien en vallen de vele geulen in de IJsseldelta (Kampereiland) op. Op basis van deze en historische gegevens kon een beeld worden gereconstrueerd van de middeleeuwse IJssel. Rond 1200 ontstond langs de benedenloop van de rivier de nederzetting Kampen. Door de handel op





Holland en Noorwegen maakte de gunstig gelegen stad in de periode 1325-1475 een grote economische bloei door en in de 14e eeuw was Kampen verreweg de belangrijkste stad van Nederland, met 12.000 inwoners. In deze tijd werd vooral het Zuiderdiep als geul gebruikt om op de Zuiderzee te komen. Vanaf de 15e eeuw begon de IJssel echter dermate te verzanden dat er nog maar weinig rivierwater door de IJssel kon worden afgevoerd. Om de stroomkracht van het rivierwater te behouden werd de rivier deels afgedamd. Ook bij de mondingen van de IJssel werden (tevergeefs) diverse pogingen ondernomen om de vaargeulen op diepte te houden. Zo is uit historische bronnen bekend dat in 1666 een aantal oude pramen werden afgezonken bij het Rechterdiep. Deze maatregel was bedoeld om de stroomsnelheid zodanig op te voeren dat de geul zich zou insnijden tot een bevaarbare diepte.

Archeologie

De meeste archeologische resten die langs de Beneden-IJssel bekend waren, dateerden uit de late

PROJECT IN HET KORT

In de IJsseldelta bij Kampen worden diverse maatregelen uitgevoerd voor de verbetering van de hoogwaterveiligheid en de ruimtelijke kwaliteit (**afb.** 39ab1). Zo wordt het zomerbed van de IJssel over een lengte van 7,5 kilometer met ongeveer twee meter verlaagd. Ten zuiden van Kampen wordt een hoogwatergeul aangelegd, met een vaargeul voor de recreatievaart, het Reevediep. Bij extreem hoogwater zal via deze geul een deel van het IJsselwater worden afgevoerd naar het Dronter- en Vossemeer. Rond het Reevediep wordt circa 350 hectare nieuwe deltanatuur gerealiseerd en 30 kilometer fiets- en wandelpaden. Ook worden verschillende IJsseluiterwaarden rond Wilsum en Zalk heringericht om de natuurwaarden te versterken (nummer 1 tot en met 6).

Het proces van archeologische monumentenzorg

Al in de PKB Ruimte voor de Rivier is gekozen voor de verlaging van het rivierbed tussen Zwolle en de IJsselmonding. Verlaging van de kribben was afgevallen omdat de IJsselkribben te kort en te laag waren voor een afdoende effect. Ook het verwijderen van de spaarzame obstakels zou weinig bijdragen aan het verbeteren van de waterveiligheid. Het uitbaggeren van het zomerbed was verder niet alleen effectief maar ook relatief voordelig. Verder zou de maatregel ook de bestaande ruimtelijke waarden in de uiterwaarden ontzien. Het proces van archeologisch monumentenzorg startte in 2008 met een archeologisch bureauonderzoek,[128] gevolgd door twee sonaronderzoeken in 2010 tussen de Eilandbrug bij Kampen en Hattem.[129,943] Uit dit onderzoek kwamen 20 'archeologie-verdachte' locaties in de rivier naar voren die in 2011 door duikers werden geïnspecteerd.[130] Op twee locaties kwamen redelijk intacte resten van oude houten schepen voor, waaronder pal voor de historische kern van Kampen een ruim twintig meter lange vrachtvaarder uit de Hanzetijd. Het waarderend duikonderzoek naar deze 'kogge' is uitgevoerd in 2012 waarbij op dezelfde plek nog twee houten scheepjes uit de vroege 15e eeuw werden gevonden.[912] Deze resten bleken dermate spectaculair dat voorafgaand aan de noodzakelijke berging, eind 2015 en begin 2016, verschillende deelonderzoeken moesten worden uitgevoerd. Een onderzoek richtte zich daarbij op de rivierkundige setting en inbedding van de resten.[953] Een ander onderzocht de historische achtergronden voor het vergaan van de schepen op deze plek.[913] Min of meer gelijktijdig werd tussen de stad Kampen en de Eilandbrug in 2015 het opsporingsonderzoek nogmaals uitgevoerd met een preciezere akoestische opnametechniek: multibeam.[198] Daarbij werden alsnog zes nieuwe 'mogelijke-scheepswrakken' waargenomen die voor een duikersinspectie in aanmerking kwamen. Deze fase van archeologische monumentenzorg loopt nog. Omdat de geplande 22 kilometer zomerbedverlaging een te grote impact op natuurwaarden en de drinkwatervoorziening zou hebben, is in 2012 besloten tot een aanpassing van de plannen. Het traject is toen verkort naar 7,5 kilometer en voor het behalen van de peilverlaging werden extra rivierverruimende maatregelen in vier uiterwaarden tussen Zwolle en Kampen ontworpen. In het kader daarvan zijn zowel in 2012 als in 2015 bureauonderzoeken gepubliceerd.[131,124,196] Ook het vervolg op deze eerste studies loopt nog (mei 2016).

39a Ruimte voor de Rivier Ijsseldelta, zomerbedverlaging Kampen

Tabel 39a.1 Vondstcategorieën voor het zomerbed van de Benden-IJssel [uit: 128].

Categorie	Type archeologische resten
1	Vondsten gerelateerd aan scheepvaart: wrakken, ankers, boeien, inventaris, persoonlijke eigendommen en lading
2	Depositievondsten in de meest ruime zin van het woord: van nederzettingsafval tot ritueel achtergelaten voorwerpen
3	Resten van infrastructurele ingrepen: oeverbeschoeiingen, aanplempingen, vlonders, kades, veerponten, bruggen, dammen, gemalen, sluizen en dijken
4	Resten van activiteiten langs en deels in de rivier: visserij, vlasroten, wasplaatsen en watermolens

middeleeuwen en de nieuwe tijd. Een belangrijke 'archeologische vindplaats' was uiteraard de stad Kampen zelf. Kampen had een vloot die in de 14e en 15e eeuw groter was dan die van alle Hollandse handelssteden samen en gezien haar positie als grote havenstad moet de Beneden-IJssel toen de drukst bevaarde route van de lage landen zijn geweest. Langs de huidige IJsselkade waren de resten van de laatmiddeleeuwse haven bekend en verder waren eerder 14e eeuwse ophogingslagen en restanten van 15de en 16de eeuwse muurwerk, stookplaatsen en een leemvloer aangetroffen. De vaarweg in de omgeving van deze buitenhaven kreeg dan ook een hoge verwachting voor scheepswrakken en andere scheepvaart gerelateerde resten toegekend.

Verder kwam ten zuiden van Zalk op de linkeroever de versterking 'De Buckhorst' voor (1224 tot 1840) en bij graafwerkzaamheden bij de kerk van Zalk waren in 1997 de funderingsresten van een eerder gebouw aangetroffen uit de 10e of 11e eeuw. Deze lag toen in de nabijheid van de rivier en aangenomen werd dat de IJsselbocht bij Zalk zich nadien naar het noorden had verplaatst. Daarmee werd het aannemelijk dat er in de huidige bedding van de IJssel bij Zalk, resten van vaartuigen uit de vroege middeleeuwen konden voorkomen. Als laatste werden de baggervondsten in de IJssel bij Spoolde genoemd waar in de jaren '50 van de vorige eeuw honderden bewerkte geweistangen waren gevonden samen met andere prehistorische vondsten uit de nieuwe steentijd en bronstijd. Het

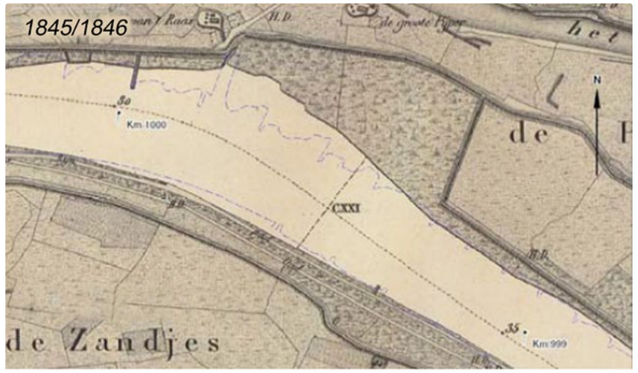
waren de bewoningsresten van mensen die hier langs de oevers van een beek hadden gebivakkeerd.

Historische gegevens

Op basis van een kaart uit 1783 werd de rivierloop van de Beneden-IJssel van vlak voor de riviernormalisaties gereconstrueerd en vergeleken met de bestaande loop. Daaruit bleek dat de 18e eeuwse vaarweg nauwelijks afweek van de bestaande rivier. De rivierloop leek dus volgens de onderzoekers sinds de late middeleeuwen weinig veranderd. Wel kwamen uit een vergelijking van rivierkaarten uit 1845/1846 (vóór de normalisaties) en 1894 (ná de normalisaties) een aantal kleinere wijzigingen naar voren, zoals de aanpassing van de IJsselmonding bij Kampen maar vooral de vele aangebrachte kribwerken (**afb.** 39a3).

Conclusie en selectieadvies

Op basis van het bureauonderzoek werd vastgesteld dat er verschillende categorieën archeologische resten in en langs het zomerbed voor konden komen. Deze dateerden vooral uit de periode vroege middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd (**tabel** 39a.1). Rivieren vormden bijvoorbeeld strategisch goede plekken voor het bouwen van versterkingen. Rivierwater kon worden gebruikt om grachten op verdedigbaar peil te houden en verder was het mogelijk om vanuit een verdedigingswerk controle uit te oefen op de rivier. Naast de verdedigingswerken waren langs de rivier ook resten van duikers, sluizen, oude kribwerken, aanlegsteigers, veerstoepen en kades te verwachten. Daarnaast konden er op de samenvloeiingspunten van oude waterlopen, zoals het punt waar het Ganzediep in de IJssel uitmondt of nabij Spoolde, bijzondere prehistorische voorwerpen worden aangetroffen. Bij het uitbaggeren van waterwegen in het verleden waren op dergelijke locaties talloze bewust achtergelaten voorwerpen tevoorschijn gekomen, waaronder rijk versierde wapens en bijlen. Voor de scheepsgerelateerde resten (categorie 1) was bekend dat hun voorkomen nogal onvoorspelbaar was. De enige voorwaarde was 'bevaarbaarheid in het verleden'. Gezien de nauwelijks veranderde loop van de Beneden-IJssel sinds de (late) middeleeuwen en de aanzienlijke diepte waartoe het zomerbed uitgebaggerd moest worden, bestond er een grote kans op het aantreffen van deze resten. Geadviseerd werd dan ook om het hele traject met 'side-scanning sonar' af te zoeken naar op de bodem liggende of uit de bodem stekende objecten. Daarnaast werd voor een aantal specifieke zones een apart advies opgesteld, waaronder de laatmiddeleeuwse haven bij Kampen, de prehistorisch resten bij Spoolde en resten van voormalige veerstoepen langs de rivier (**tabel** 39a.2).



2010 Sonar onderzoek Beneden-IJssel

In 2010 werd in twee fasen het geadviseerde sonaronderzoek uitgevoerd. Het eerste traject lag tussen Kampen-Eilandbrugen Zwolle-IJsselbrug (rivierkilometers 1002 tot 980).[943] Het tweede traject was van Zwolle-IJsselbrug tot Hattem (rivierkilometers 980 tot 976,5).[129] Doel van beide onderzoeken was om met behulp van akoestische technieken ('side-scanning

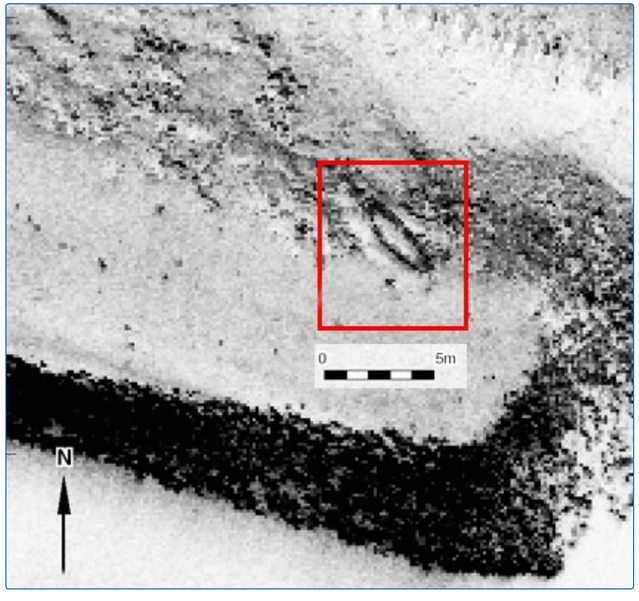
Afb. 39a3. Het aanleggen van kribben in de Beneden IJssel tussen Kampen en Zwolle aan het einde van de 19e eeuw [uit: 128].

Tabel 39a.2 Aanbevolen opsporingsonderzoek [uit: 128].

Locatie	Omschrijving	Opsporingsmethode
1	Mogelijke resten veerboot	Sonar/ Multibeam opnamen
2	Haven Kampen/ kruising IJssel-Ganzediep	Sonar/ Multibeam opnamen
3	Mogelijke resten veerboot	Sonar/ Multibeam opnamen
4	Mogelijke resten veerboot	Sonar/ Multibeam opnamen
5	Mogelijke resten veerboot	Sonar/ Multibeam opnamen
6	Prehistorische nederzettingsresten Spoolde	Actieve baggerbegeleiding
7	Mogelijke resten veerboot/ aanlegplaats fabriek	Sonar/ Multibeam opnamen
8	brugresten WOII	Sonar/ Multibeam opnamen
9	Aanlegplaats fabriekaanlegplaats fabriek, transportmiddelen of dumps	Sonar/ Multibeam opnamen
10	Mogelijke resten veerboot	Sonar/ Multibeam opnamen
11	prehistorische nederzettingsresten en/of artefacten	?

Afb. 39a4. Het meetvaartuig 'Nadir' [uit: 129].

sonar en multibeam') mogelijke objecten in of aan de oppervlakte van de waterbodem van het zomerbed op te sporen vanaf een meetvaartuig (**afb.** 39a4). Daarbij werd de waterbodem 'ingescand' door lijnen te varen met een onderlinge afstand van 40 meter. Met het ingestelde sonarbereik van 50 meter links en 50 meter rechts werd een overlappend gebied met sonarbeelden verkregen. De toegepaste technieken waren vooral gericht op het opsporen van grotere objecten (>1 meter) op de waterbodem. De kans dat kleinere objecten (zoals resten van lading) op de sonarbeelden konden worden herkend was klein. De methode was verder ook niet geschikt om volledig afgedekte objecten in de waterbodem op te sporen. De totale rivierlengte met sonaropnamen bedroeg uiteindelijk 21 kilometer maar vanwege de kribben was het niet mogelijk om heel dicht langs de oever te varen.



Afb. 39a5. Sonarcontact 6, vermoedelijk een scheepswrakje [uit: 129].

Resultaten

Aan de oppervlakte van de IJsselbedding waren op de sonarbeelden 15 tot 25 meter grote zandduinen en tot 3 meter grote stroomribbels. Tussen de kribben en langs de randen van de IJssel ontbraken de stroomribbels. Hier was de waterbodem nogal vlak zodat oneffenheden in de vorm van (sleep)sporen, kuilen en objecten op de bodem goed identificeerbaar waren (**afb.** 39a5). Tijdens de beide sonaronderzoek werden 206 fenomenen op de waterbodem geïdentificeerd waarvan het merendeel een baggerobstakel kon gaan vormen. Twintig van deze 206 'sonarcontacten' konden worden geïnterpreteerd als mogelijk-archeologisch object (**tabel** 39a.4 en **afb.** 39a6).

Selectieadvies

Om verder uitsluitsel te krijgen over de aard van de waargenomen fenomenen werd geadviseerd om de twintig geselecteerde objecten nader te inspecteren door middel van een duikonderzoek. Verder werd geadviseerd om het baggerwerk in de aandachtsgebieden 6 en 11 (nederzettingsresten uit de prehistorie) archeologisch te laten begeleiden. Verder werd opnieuw opgemerkt dat door de sterke verzanding van de IJssel sinds de late middeleeuwen ook in de waterbodem archeologische objecten verscholen konden gaan. Deze konden niet met de toegepaste akoestische technieken worden opgespoord, tenzij hun aanwezigheid in de bodem had geresulteerd in een herkenbare (slijp)geul. Het advies was dan ook om voor het gehele traject een passieve vorm van 'baggerbegeleiding' te laten plaatsvinden op basis van een meldingsprotocol. Op deze wijze konden archeologische objecten die werden aangetroffen tijdens de uitvoeringswerkzaamheden tijdig gemeld en geborgen worden.

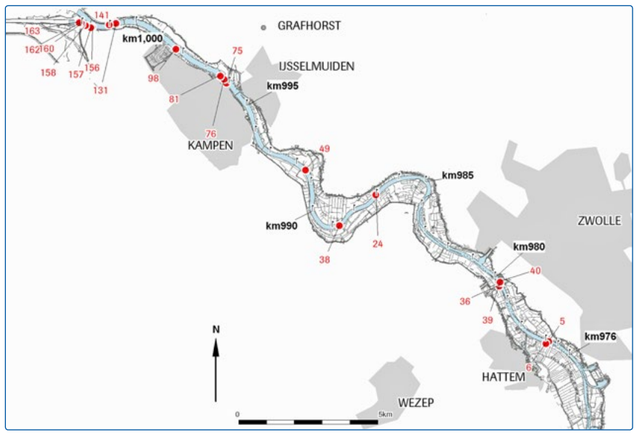
2011 Duikinspecties in de Beneden-IJssel

De duikinspecties van de twintig geselecteerde objecten vonden plaats in april 2011.[130] Het duikteam bestond uit drie man waarbij één de duiker was uitgerust met communicatiemiddelen, videocamera en verlichting. Via deze verbindingen werd de duiker vanaf het schip aangestuurd door een duikploegleider. Voorafgaand aan iedere duik werd met de duiker het sonarbeeld besproken (**afb.** 39a5). Daarna daalde de duiker af naar de waterbodem (**afb.** 39a7). De duikinspectie bestond daarna uit het lokaliseren en inspecteren (en identificeren) van het object op de waterbodem. Voor de lokalisering van het object en het in kaart brengen van eventueel omliggende objecten werden zoekslagen gezwommen. Via het communicatiesysteem kon de archeoloog aan boord gerichte vragen stellen aan de duiker om het object onder water zo nauwkeurig mogelijk te identificeren. Van alle onderzochte locaties werden videobeelden gemaakt waarbij de duiker het onderzochte object beschreef. De duiker sondeerde verder de waterbodem om een beeld te krijgen van de bodemopbouw (en conserveringsomstandigheden) van de aangetroffen objecten.

Tracé rkm 976.5 tot 980

Object	Interpretatie sonarbeelden 2010	RDX	RDY	Lengte	Breedte	Hoogte	Resultaat duikinspecties 2011
		(meters)					
5	Mogelijk dump van stenen of in sediment verzonken scheepswrak	202261	499289	14.6	5.7	0.4	Cluster stortstenen met ingespoeld afval
6	Scheepswrakje	202158	499210	6.0	1.8	0.2	Twee oude houten scheepswrakjes, waaronder een beslagen met plaatijzer
36	Onbekend object, mogelijk scheepswrak	200485	501249	3.7	1.5	0.5	IJzeren scheepswrakje
39	Onbekend object	200512	501387	2.7	1.2	0.6	Boomstammen
40	Onbekend object	200508	501396	2.3	1.1	0.5	Olievat, deels begraven
Tracé rkm 980 tot 1002							
24	Objecten die uit de bodem steken?	196040	504528	14.0	5.0	1.6	Veen met takken
38	Bodemverstoring	194733	503421	20.1	17.6	0.0	Veenbulten
49	Onbekend object	193507	505424	5.1	3.2	0.1	Bult stortstenen en veenbulten
75	Onbekend object	190669	508547	5.7	1.7	0.8	IJzeren rechthoekige bak met klinknagels
76	Onbekend object	190580	508685	6.3	6.6	0.2	Stalen scheepswrak, deels vergaan
81	Groot scheepswrak	190459	508801	21.0	8.0	0.6	Kogge-achtig schip
98	Onbekend object	188856	509768	3.9	1.9	0.3	Veenbult
131	Onbekend object	186690	510693	8.0	3.1	1.4	Cluster stortstenen
141	Onbekend object	186451	510635	7.0	2.7	0.3	Veenbult
156	Restanten van oude dijk of maritieme infrastructuur	185840	510567	180.0	25.0	0.0	Veenbult
157	Onbekend object	185796	510536	6.2	4.1	1.1	Veenbult
158	Scheepswrak	185598	510619	13.5	2.9	0.9	Veenbult
160	Restanten van oude dijk of maritieme infrastructuur	185479	510661	370.0	40.0	0.0	Veenbult
162	Onbekend object	185455	510708	12.0	5.6	0.2	Veenbult
163	Onbekend object	185378	510719	4.6	3.7	0.6	Veenbult

Tabel 39a.4 Resultaten duikinspecties [uit: 129].



Afb. 39a6. Geselecteerde sonarcontacten [uit: 130].

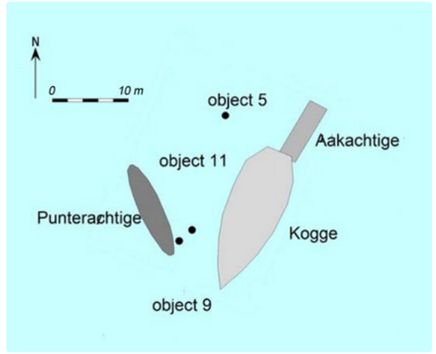
De IJsselkogge

Verreweg de meest bijzondere locatie bleek 'object 81' aangetroffen in het midden van de IJssel en direct in het zicht van de middeleeuwse buitenhaven van Kampen. Dit sonarcontact werd door de duikers als snel geïdentificeerd als het wrak van een ruim

Afb. 39a7. Duiker komt uit het water. De duiker draagt een helm met video- en audioverbinding via de duikslang [foto: D. Vos, uit: 912].

Afb. 39a9. De kantoorkeet (links) en de duikcontainer (rechts) op het duikponton de Serva [foto: H. Engbers, uit: 912].

Afb. 39a10. Objecten rondom het wrak van de Kogge [uit: 912].



twintig meter lange middeleeuwse vrachtvaarder, een Kogge die al snel de 'IJsselkogge' werd gedoopt. Deze bleek onder enige slagzij haaks op de stroming in de bodem begraven te liggen en leek goed bewaard te zijn gebleven onder het IJsselzand. Resten van mosbreeuwsel waren op de huidplanken nog aanwezig maar ook kleine details zoals sintelgaten waren goed bewaard. Ook het scheepshout was nog hard en stevig en bleek goeddeels nog in verband. Op de wraklocatie werden verder grote fragmenten aardewerk met scherpe randen gevonden, mogelijk delen van de scheepslading. Eén randfragment was van een Rijnlandse steengoed kruik, geproduceerd gedurende de bloeitijd van Kampen, tussen 1350 en 1450.

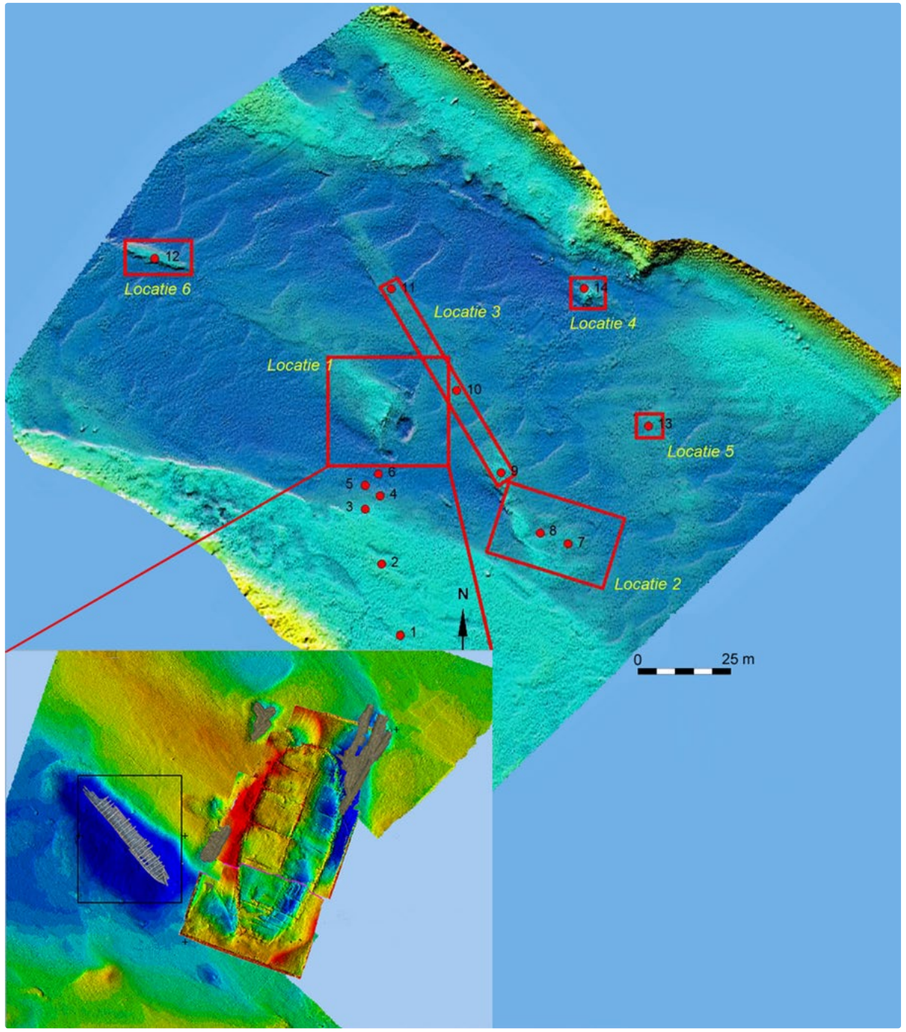
Gedurende de gehele middeleeuwen was Kampen uiterst belangrijk als overslag- en handelshaven en jaarlijks deden honderden vrachtvaarders de stad aan. De Kamper zeevloot zelf was zelfs groter dan die van alle andere havensteden in de Lage Landen tezamen. Het was dus niet zo vreemd dat juist bij deze stad een wrak uit die tijd werd gevonden.

Selectieadvies

Een bewaard gebleven middeleeuwse kogge in het midden van de IJssel bij Kampen was een zeer bijzondere en belangwekkende vondst. Het wrak leek gezien de geplande zomerbedverdieping echter niet ter plaatse behouden te kunnen blijven. Om verdere afwegingen goed te kunnen maken was op de eerste plaats een waardestellend onderzoek nodig, waarbij in detail de gaafheid, conservering en inhoudelijke waarde van het wrak moesten worden vastgesteld (**tabel** 39a.5). Op de tweede plaats moest er voldoende tijd worden gecreëerd om de juiste besluiten (door RCE, gemeente, provincie, RWS) te kunnen nemen. Geadviseerd werd om het wrak op drie plaatsen te onderzoeken, aan beide uiteinden en centraal in het wrak. Deze delen moesten gedeeltelijk vrijgelegd worden om een beeld te kunnen krijgen van de scheepsconstructie en de aanwezigheid van losse objecten. Het selectieadvies werd overgenomen door de Programmadirectie Ruimte voor de Rivieren, mede op advies van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, en monde uit in een Programma van Eisen voor het waarderende onderzoek.[950] Hierin waren een groot aantal vragen opgenomen die betrekking hadden op de locatie, constructiewijze, fysieke toestand, conservering en inventaris van het wrak. De afweging hoe nu verder om te gaan met deze bijzondere vondst was ten tijde van de waardering al in gang gezet.

2012 Waarderend onderzoek van de IJsselkogge te Kampen

Het plan van aanpak voor de vrij complexe waardering van de kogge verscheen in september 2012[132] en het duikonderzoek werd uitgevoerd in de periode 15 tot en met 31 oktober 2012 (**afb.** 39a9).[912] Buiten de wraklocatie werden daarbij 14 objecten aangetroffen, waaronder twee kleinere scheepswrakken en drie constructieonderdelen die zo goed als zeker bij de IJsselkogge hoorden (**afb.** 39a10). De nieuwe wrakken waren een aak-achtig vaartuig van zeker acht meter lang en een punter-achtig vaartuig van elf meter. Beide werden in de middeleeuwen veel gebruikt voor het transport van veen, landbouwproducten en vee. Op basis van jaarringen van de in de kogge verwerkte houten balken kon worden vastgesteld dat de tijdspanne tussen bouw en ondergang van het schip tussen 1400 en 1450 lag. Ook het aak-achtige scheepje dateerde uit die periode. De punter kon niet gedateerd worden, maar leek qua constructiewijze gelijktijdig met de twee andere vaartuigen te zijn gebouwd. Op basis van de resultaten van de verschillende specialistische onderzoeken werd de voorlopige conclusie getrokken dat de drie vaartuigen opzettelijk moesten zijn afgezonken, waarschijnlijk in het kader van middeleeuws 'riviermanagement'. Het doel kon zijn geweest om de laagwaterbedding deels af te dammen of om te buigen zodat de vaargeul door de toegenomen stroomkracht beter op diepte bleef.



Afb. 39a11. Multibeamopnamen van de omgeving van de IJsselkogge (locatie 1, zie uitvergroting) met daarop weergegeven de boorpunten. De locaties met (mogelijk) belangrijke andere 'contacten' zijn ook genummerd [uit: 953].

Waardering

Omdat het waarschijnlijk ging om het doelbewust afzinken van schepen op één moment in de vroege 15e eeuw, werden de drie wrakken en de andere objecten gezien als één vindplaats. Op alle formele waardestellende aspecten - de belevingswaarde, de fysieke kwaliteit en de inhoudelijke kwaliteit - scoorde deze locatie maximaal.

2013 De IJsselkogge. Aanvullend veldonderzoek

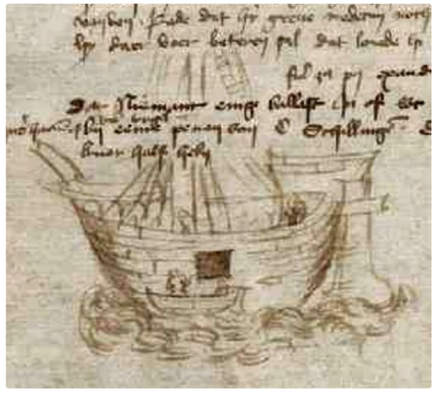
Op 2, 12 en 19 april 2013 werd een aanvullend onderzoek uitgevoerd naar de waterbodem rondom de gevonden wrakken te Kampen.[953] Het onderzoek was in de eerste plaats gericht op niet-geïdentificeerde objecten die in de directe omgeving van de vindplaats zichtbaar waren in het rivierbed. Uit de aanvullende multibeamlodingen was op te maken dat het langwerpige fenomeen ten oosten van de IJsselkogge bestond uit een deels weggesleten groot brok veen terwijl de structuur ten noordwesten van de vindplaats bestond uit een kleiige laag die enige decimeters uit de bodem stak (**afb.** 39a11). Er werden geen aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van meer scheepsresten in de directe omgeving van de vindplaats en er werd dan ook geen vervolgonderzoek op deze locaties aanbevolen.

Rivierreconstructie

Het tweede deel van het onderzoek was gericht op de bodems rondom de wrakken. Deze gegevens waren belangrijk voor de te kiezen opgravingsstrategie. De mechanische boringen die werden gezet rondom de vindplaats maakten duidelijk dat de wrakken in een rivierbed lagen. Deze was ontstaan te midden van oudere klei en veenlagen en was ingesneden tot op het niveau van het rivierzand uit de laatste ijstijd. Uit een reconstructie bleek dat deze 15e eeuwse IJssel relatief smal was geweest, ongeveer 75 meter toen ten opzichte van 180 meter nu. Uit de reconstructie bleek verder dat de afvoer van IJsselwater in de 15e eeuw aanzienlijk minder was geweest dan nu en dat er mogelijk sprake was van enige getijdenwerking vanuit de Zuiderzee. Dit zal in combinatie met het ook toen al sterk verzanden van de vaargeul ertoe hebben geleid dat de waterdiepte ter hoogte van Kampen sterk kon variëren. De kogge zelf lag dwars in deze smalle geul, min of meer aan de landzijde van Kampen. Deze positie versterkte het bestaande idee dat de wrakken met opzet op deze locatie waren afgezonken. Om de kogge in het (toentertijd) ondiepe water af te zinken was het iet nodig om het vaartuig te verzwaren. Het schip kon als het ware in of bij één van de ondiepe oevers worden vastgezet. Vervolgens leidde uitslijting door de stroming in combinatie met verzanding tot verdere inbedding van het wrak in de IJsselbodem.

Plan- en project-MER Zomerbedverlaging Beneden-IJssel

In mei 2013 was de Plan- en Project-MER voor de zomerbedverlaging gereed.[151,152] In deze effectbeoordeling werd gesteld dat de beperkte grondwaterstanddaling niet negatief zouden uitpakken voor de archeologie. De gemiddeld laagste grondwaterstand zou in de uiterwaarden Scherenwelle, Koppelerwaard, Onderdijkse Waard en De Welle met 5 tot 10 centimeter dalen, maar in deze uiterwaarden waren geen archeologische resten bekend en ook de verwachting daarop was in 2012 als 'laag' bestempeld (zie onder 'IJsseluiterwaarden') (**afb.** 39a12).[131] Wel was duidelijk geworden dat er tijdens het uitbaggeren van het zomerbed archeologische waarden zouden worden aangetast (**tabel** 39a.6).[129,943,131] Met name het wrak van de 15e eeuwse kogge bij Kampen werd bedreigd. In de bestaande situatie staken al wrakdelen boven het vaarbed uit, maar na de geplande zomerbedvergraving zou maar liefst 2,2 meter van het wrak bloot komen te liggen. Vanuit archeologisch oogpunt had het de voorkeur om de kogge op deze locatie te behouden. Dat zou gerealiseerd kunnen worden door de wrakdelen af te dekken met geotextiel en stortsteen. Wanneer de kogge op deze manier in de rivier beschermd zou blijven werd de hoogwaterdoelstelling alsnog gehaald. Vanwege de negatieve effecten voor de scheepvaartveiligheid (een lokale 'ondiepte' in de vaargeul), effecten van stuwing rondom het wrak en het extra beheer en onderhoud van het rivierbed dat daarom ter plaatse nodig zou zijn, had het toch de voorkeur om het wrak gecontroleerd te bergen.



Afb. 39a13. 15e eeuwse tekening van een kogge in het Digestum Vetus van Kampen [uit: 913].

2014 Nader historisch en landschappelijk onderzoek naar het afzinken van de Kogge

Tijdens de verdere voorbereiding voor de berging bleek dat over de precieze aard van de scheepswrakken nog de nodige onduidelijkheden bestonden. Hoe zag het IJssellandschap er ten tijde van het vergaan van de schepen uit en onder welke omstandigheden vergingen de schepen op deze plek? Welke redenen waren er geweest dat de kogge en de overige schepen juist op deze plek zonken? Was het een gevolg van oorlogshandelingen? Een calamiteit? Betrof het de locatie van een reparatieplek op de rivier, of een aanmeer en veerplaats? Of klopte het beeld van een gestuurde afdamming, het creëren van een hoofd of krib op de rivier als vroege vorm van watermanagement? Om op deze en aanverwante vragen beter grip te krijgen achtte Rijkswaterstaat het nuttig en noodzakelijk om nog meer duidelijkheid over de historische en landschappelijke context van de scheepsresten te krijgen. De resultaten zouden immers kunnen bijdragen tot het aanscherpen van onderzoeksvragen en het beter afbakenen van wat op de locatie nog meer zou kunnen worden aangetroffen. In een aanvullende publicatie[913] werd eind 2014 geprobeerd deze informatie zo goed mogelijk boven tafel te krijgen.

Ommelandsvaart

Alle drie de wrakken dateerden uit de vroege 15e eeuw, een periode waarin Kampen op handelsgebied een belangrijke rol vervulde. Op dat moment waren de Kamper kooplieden al 15o jaar actief in de zogenaamde Ommelandsvaart. Deze handelsroute liep van het Rijnland via de Rijn en de IJssel naar de Zuiderzee en via het Vlie, Marsdiep of Amelander Zeegat naar de Noordzee. De route liep vervolgens om Jutland in Denemarken heen richting de Oostzee. Voor deze 'Ommeland' werd gebruik gemaakt van zeegaande handelsschepen zoals de kogge (**afb.** 39a13). De Ommelandvaarders uit de IJsselstreek hadden al in 1251 een aantal voorrechten gekregen van de machtige Deense koning, zoals gunstige toltarieven. Deze belangrijke handelspositie werd nog eens bevestigd in 1289 toen Kampen ook een eigen privilege verwierf voor de handel in Noorwegen. Kampen was tevens een van de eerste steden die in Zuid-Zweden een eigen wijk voor de haringhandel mocht opzetten.

Historische bronnen

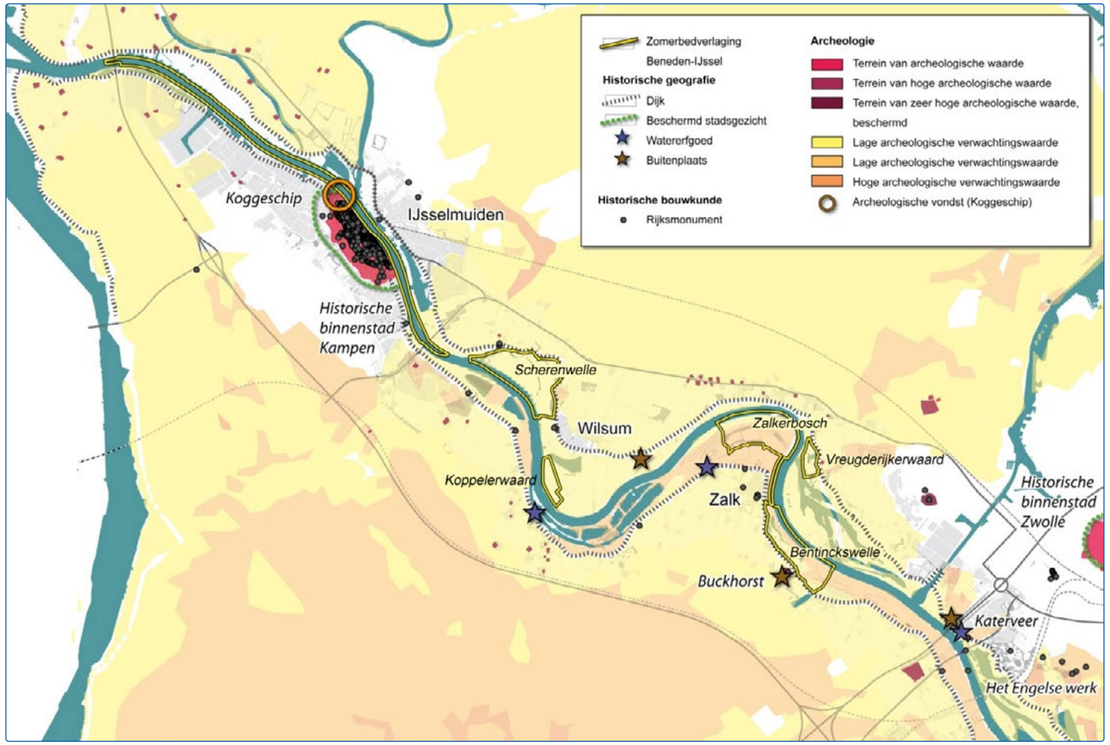
Het zinken van een vrachtvaarder zo vlak voor de stad moest in de belangrijke 15e eeuw de nodige aandacht van de bestuurders hebben gekregen. In het beroemde stadsboek van Kampen, de 'Digestum Vetus' waarin de periode 1454-1473 heel nauwkeurig wordt beschreven, stonden echter geen directe aanwijzingen voor de teloorgang van deze vaartuigen. Daarom leek het haast uitgesloten dat de vaartuigen in de periode 1454-1473 waren gezonken. Maar noch in het bewaard gebleven aantekeningenregister van de stad met aantekeningen uit de periode 1365 en 1427, noch in het 'Liber Diversorum'met stukken en afschriften uit de periode 1456-1498, werd iets beschreven over deze gebeurtenis. Meest waarschijnlijk had het afzinken dus, ook gezien de ouderdom van de constructiedelen, tussen 1454 en 1427 plaatsgevonden.

Maatregel	Locatie (id) op kaart zoekgebied	Oppervlakte onderzoeksgebied [ha]	Diepte vergraving [m t.o.v. maaiveld]
Scherenwelle			
afplaggen voedselrijke bouwvoor	1	19	0.25m (toplaag)
lokale vergraving zomerkade	2	0.25	0.3 m
graven greppels	3	14	lokaal max 1.0m
Graven geul	4	15	1,0 m
Zalkerbosch			
afplaggen voedselrijke toplaag	5	10	0.25m (toplaag)
Maaiveldverlaging	6	19	integrale verlaging diepte variabel, tot max 1,5m -mv
Vreugderijkerwaard			
graven greppels	7	9	lokaal maximaal 1.5m
graven greppels	8	4.5	lokaal maximaal 1.5m
lokale maaiveldverlaging	9	22	lokaal maximaal 0.5m

Tabel 39a.6 Te nemen maatregelen uiterwaardmaatregelen Scherenwelle, Zalkerbosch en Vreugderijkerwaard [bron: RWS, uit: 131].

Alternatieve hypothesen

In de 15e eeuw lag Kampen op de westgrens van het Hanzegebied. Holland, dat in de 14e eeuw nog regelmatig samenwerkte met de Hanze, ging vanaf de Hollands-Friese oorlog van 1396 echter steeds meer haar eigen koers varen. Tijdens deze oorlog maakten beide partijen gebruik van de kaapvaart, een legitieme vorm van zeeroverij. De Zuiderzee was hierdoor voor kooplieden geen veilig gebied meer. In 1420 kwam hertog Jan van Beieren met tweehonderd oorlogsschepen naar Overijssel gevaren. In de buurt van Vollenhove ging een deel van de aan boord zijnde soldaten aan land, beroofde de bevolking en stak veel huizen en boerderijen in brand. Een dag later voer de hertog met zijn vloot de Reve op, de naam voor de monding van de Enk ten zuiden van Kampen, en probeerde



Afb. 39a12. Kaart cultuurhistorie [uit: 152].

de stad te benaderen. Door een zware afsluitboom in de monding van dat water werd de vloot echter tegengehouden. De uitkomsten van het jaarringenonderzoek aan de kogge maakte een mogelijk verband met deze oorlogshandeling mogelijk. In de bronnen werd echter niets beschreven over daadwerkelijke gevechten op de IJssel bij Kampen. Het was dus zeer onwaarschijnlijk dat deze hadden plaatsgevonden. Dat er meerdere wrakken uit dezelfde periode bij elkaar lagen kon ook betekenen dat beschadigde of afgeschreven schepen daar in de 15e eeuw naartoe werden gebracht. Het zou dan kunnen gaan om een dumpplaats voor opgelegde schepen of een scheepsreparatieplek. Of dat in dit al lastig bevaarbare deel van de IJsselerg praktisch was werd echter betwijfeld. Konden de wrakken dan onderdeel zijn geweest van een plan om het Rechterdiep uit te schuren? De locatie van de wrakken in een (flauwe) buitenbocht bij het Noorderdiep maakte het mogelijk dat ze daar waren neergelegd of afgezonken om invloed op de loop van de IJssel uit te kunnen oefenen. Misschien wilde men op deze manier zelfs een van de opgegeven geulen afdammen. Ook konden de scheepswrakken overblijfselen zijn van een kribwerk om het achterliggende Kampereiland te beveiligen tegen het water. In de 15e eeuw werden veelvuldig kribben in de IJssel gelegd. In een brief van de Bisschop van Utrecht uit het jaar 1437 staat onder andere dat men de '…vele schare (geulen) bij der IJselen…van noede (uit nood) mit hoefden (met kribben) beschudden (beschermen) moet…'. Waar dit zo broodnodig was stond niet in de brief vermeld, maar uit soortgelijke documenten was wel bekend dat hiertoe afgeschreven schepen werden gebruikt als voorbereiding op, of fundering van, de kribwerken.

Conclusie

Uit de historische bronnen gegevens en historische kaarten bleek dat de kogge en andere schepen waarschijnlijk onderdeel waren geweest van ofwel een kribwerk dat diende om meer water in het verzandende Noorderdiep te leiden, of dat de kogge en de andere schepen waren gebruikt ter afdamming van de monding van het Zuiderdiep. Het moment waarop deze ingrepen werden uitgevoerd werd niet duidelijk uit de bronnenstudie. Meest waarschijnlijk had dit tussen 1427 en 1454 plaatsgevonden.

2015 Aanvullend opsporingsonderzoek IJsselbedding ter hoogte van de stad Kampen

Het onderzoek tussen de IJsselbrug (N764) en de Eilandbrug was in 2010 uitgevoerd met behulp van 'side-scanning sonar'.[948] Door andere technieken en betere gegevensverwerking was het in 2015 echter mogelijk geworden om het rivierbedbedding met de nog verfijndere multibeamtechniek af te speuren. Doel van deze betere inwinningsmethode was om zoveel mogelijk uitvoeringsrisico's weg te nemen. Het extra opsporingsonderzoek werd in februari en maart 2015 uitgevoerd.[198] Daarbij werden 183 verdachte fenomenen gevonden. Tien daarvan werden geïnterpreteerd als (mogelijke) wraklocaties, waarvan er al vier bekend waren. In een aantal gevallen was zelfs een scheepsvorm herkenbaar. De overige fenomenen betrof de categorie 'uit de rivierbedding stekende objecten in een verder egale bodem'. Een aantal fenomenen kon door vergelijking met de eerdere onderzoeksresultaten geïnterpreteerd worden als boeiankers met kabel. Langs de oevers kwamen enkele lijnvormige, niet al te brede fenomenen voor. Deze werden omschreven als mogelijk boomstam. Verder werden de afgebrokkelde randen van veenlagen waargenomen.

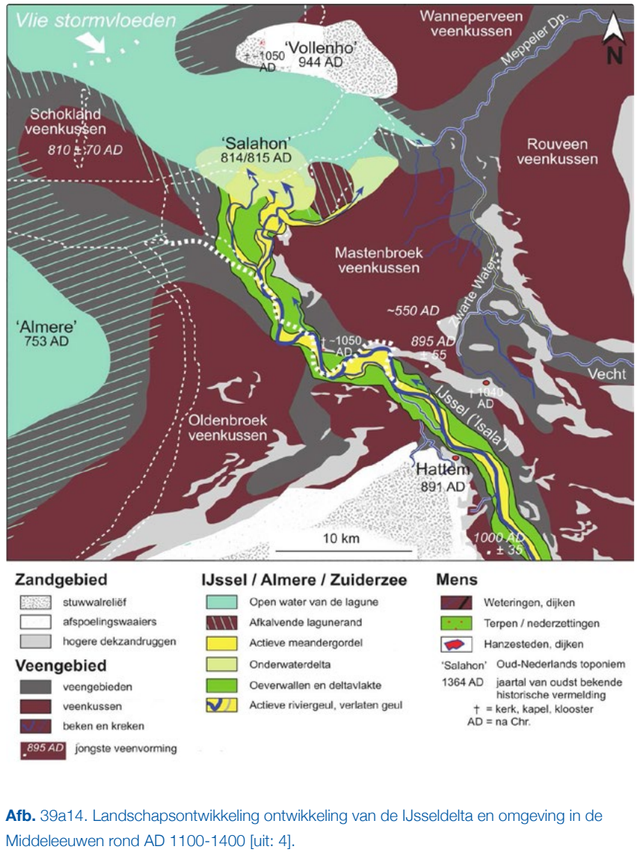
Selectieadvies

Van de tien contacten die als mogelijk scheepswrak werden geïdentificeerd, werden er vijf als 'zeer kansrijk ' aangemerkt. Geadviseerd werd echter om alle tien de contacten snel te laten onderzoeken door duikers (inspectie), daarbij uitgebreide video en foto opnamen te maken en het hout te bemonsteren voor een ouderdomsbepaling. Ten tijde van het schrijven van deze publicatie (begin 2016) waren de resultaten daarvan nog niet bekend gemaakt.

IJsseluiterwaarden

2012 Bureauonderzoek uiterwaardvergravingen Beneden-IJssel

Op 13 september 2012 nam de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu de projectbeslissing om een 'beperkte hoogwatergeul bij Kampen' te realiseren. Deel van deze projectbeslissing was ook dat er aanvullende ingrepen nodig waren in de IJsseluiterwaarden Scherenwelle, Zalkerbosch, de Vreugderijkerwaard en Bentinckswelle (**afb.** 39a12). Omdat ook dit gepaard zou gaan met grondverzet werd in september 2012 een aanvullende archeologische bureaustudie gepubliceerd (**tabel** 39a.6).[131]



Afb. 39a14. Landschapsontwikkeling ontwikkeling van de IJsseldelta en omgeving in de Middeleeuwen rond AD 1100-1400 [uit: 4].

Wijziging Planologische Kernbeslissing Zomerbedverlaging Beneden-IJssel

In de PKB Ruimte voor de Rivier werd in 2006 opgenomen dat de IJssel over een traject van 22 kilometer snel moest worden uitgebaggerd, zodat deze al in 2015 hoogwaterpieken kon opvangen. Bij de uitwerking van dit plan in 2011 bleek echter dat deze maatregel een te grote impact zou hebben op de beschermde natuur langs de IJssel en op de drinkwatervoorziening. Daarom kon de gewenste zomerbedverlaging niet volledig worden uitgevoerd. Een verkorte zomerbedverlaging van 7,5 km tussen de Molenbrug bij Kampen en de Eilandbrug bij de monding van de IJssel was wel uitvoerbaar. Er was dan wel een aanvullende maatregel nodig om de vereiste waterveiligheid voor Zwolle te realiseren. Deze kon bestaan uit een volledige hoogwatergeul bij Kampen, een beperkte hoogwatergeul bij Kampen, of uiterwaardvergravingen en een dijkverhoging. Op 13 september 2012 nam de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu de projectbeslissing om 'een beperkte hoogwatergeul bij Kampen' te realiseren.

Thema	Criterium	Effect
Landschap		
Geomorfologie en aardkundige waarden	Mate waarin geomorfologische en aardkundige waarden worden aangetast of versterkt	0
Kernkwaliteiten van het landschap	Mate waarin kernkwaliteiten van het landschap worden aangetast of versterkt	+
Cultuurhistorie		
Historische geografie	Mate waarin historisch geografische waarden worden aangetast of versterkt	0
Archeologie	Mate waarin archeologische waarden worden aangetast	-

Tabel 39a.7 Te nemen maatregelen uiterwaardmaatregelen Scherenwelle, Zalkerbosch en Vreugderijkerwaard [bron: RWS, uit: 131].

Scherenwelle

Uit de bronnen bleek dat de rivierbochten tussen Zwolle en Kampen in een gebied voorkomen waar de IJssel veel oudere duinen aansnijdt en verspoelt. Verder leek het er op dat de meanderbochten in dit gebied waren ontstaan ergens tussen 900 en 1500 (**afb.** 39a14). De uiterwaard Scherenwelle was één van deze meanderbochten. Uit historische kaarten bleek verder dat de jongste geul al in 1825 was verlaten en dat er in 1849 enkele kaden waren aangelegd op de twee kronkelwaardruggen 'De Scheren Welle' en 'Keulenzand'. Door de omwerking van oudere afzettingen in deze 18e eeuwse en mogelijk vroeg 19e eeuwse kronkelwaard en het natte karakter van het gebied werd de kans op archeologische resten van vóór de nieuwe Tijd (vóór 1500) zeer onwaarschijnlijk geacht.

Zalkerbosch en Vreugderijkerwaard

Ook voor het Zalkerbosch en de Vreugderijkerwaard gold dat de ingrepen in het jongste deel van de kronkelwaarden plaats zouden gaan vinden. Beide rivierbochten waren omstreeks het eind van de 15e eeuw gevormd. Ondanks deze relatief grote tijddiepte werd aan beide gebieden een lage verwachte dichtheden aan archeologische resten toegekend, mede omdat de beide uiterwaarden tot aan het begin van de 20e eeuw bestonden uit niet meer dan weidegrond. Alleen in de Vreugderijkerwaard was één perceel met naaldhout.

Bentinckswelle

Ook de kronkelwaard van Bentinckswelle moest al voor het eind van de 15e eeuw zijn gevormd. Op een rivierkaart uit 1849 waren de oudere kronkelwaardgeulen nog deels watervoerend en de rest van het buitendijkse land bestond uit een moeras en slikkengebied. Ook voor deze uiterwaard stelde de onderzoekers echter dat door de omwerking van oudere afzettingen, de verplaatsing van de hoofdgeul, én het natte karakter van het gebied, de aanwezigheid van archeologisch materiaal van vóór de nieuwe tijd zeer onwaarschijnlijk was. Alleen in de uiterste noordpunt van de Bentinckswelle waren in 1987 bij dijkverzwaringswerkzaamheden twee bronzen voorwerpen aangetroffen. Beide vondsten, een stuk riembeslag en een knoop, dateerden uit de late middeleeuwen maar werden geclassificeerd als een 'toevallige vondst'. De informatiewaarde voor het verwachtingsmodel was in ieder geval klein.

Archeologische verwachting en selectieadvies

Tot het eind van de 15e eeuw werden de oudere afzettingen door rivierverplaatsing omgewerkt. Vanaf de 16e eeuw ontstonden aan de zuidoostrand van het deelgebied Zalkerbosch en aan de zuidwestzijde van deelgebied Vreugderijkerwaard enkele duintjes die weliswaar buitendijkse bewoning mogelijk konden hebben gemaakt, maar waarvan op historische kaarten geen spoor was te bekennen. Voor wat betreft mogelijk bewaard gebleven scheepsresten, of resten van andere watergebonden activiteiten in de middeleeuwse kronkelwaarden, werd gesteld dat de kans daarop het grootste was nabij stedelijke centra zoals Zwolle of Kampen. In de tussenliggende gebieden werd de kans daarop veel kleiner geschat. Daarom werd geadviseerd om een apart 'protocol archeologische vondsten' op te stellen zodat de vondsten die alsnog tijdens de werkzaamheden aan het licht zouden komen door archeologen gedocumenteerd konden worden.

2015 Aanvullend bureauonderzoek Scherenwelle en Zalkerbosch

In mei 2015 vond een aanvullend bureauonderzoek plaats voor de locaties Scherenwelle en Zalkerbosch (**afb.** 39a12).[124] Dit onderzoek was een vervolg op de in 2012 gepubliceerde studie[131] omdat er een tussentijdse wijziging van de inrichtingsplannen had plaatsgevonden. Verder had de gemeente Kampen verzocht om een aanvulling/nadere precisering van het bestaande onderzoek omdat deze op een aantal punten te kort schoot.

Scherenwelle

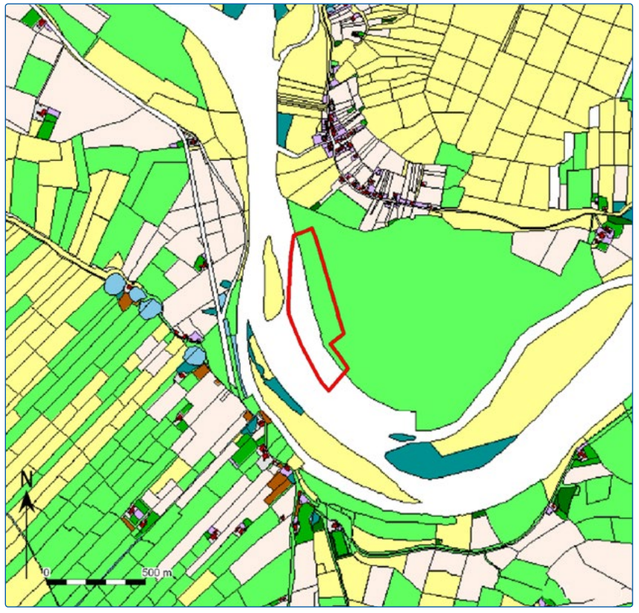
Op basis van een analyse van het beschikbare en geraadpleegde kaartmateriaal werd in de nieuwe studie geconcludeerd dat de uiterwaard Scherenwelle pas was ontstaan in het midden van de 17e eeuw. Toen had de hoofdloop van de IJssel zich verlegd waarna door het geleidelijk uitbochten van de stootoever oudere afzettingen door erosie waren opgeruimd. Vanaf die periode stond op historische kaarten het gebied ingetekend als riet- en/of hooiland, een moerassig gebied die niet geschikt was voor bewoning. Wel konden er resten van andere activiteiten worden gevonden zoals ontwatering van hooiland, resten van griendteelt, visserij en scheepvaart.

Zalkerbosch

De uiterwaard Zalkerbosch ontstond vanaf het begin van de 14e eeuw als een naar het noordoosten uitbouwende kronkelwaard. Na enkele eeuwen, in het midden van de 17e eeuw, had de IJsselbocht zijn huidige positie bereikt. In de uitdijende kronkelwaard was tijdens laagwater beddingzand gaan stuiven waardoor lage duintjes waren gevormd. In dit relatief hoge gebied kwamen in het midden van de 19e eeuw enkele boerderijen voor. De archeologische weerslag daarvan kon bestaan uit de resten van bebouwing, resten van agrarische activiteiten (percelering) en economische activiteiten zoals transport (langs het Veerpad) en scheepvaart (nabij het voetveer naar Veecaten). Deze resten zouden dateren uit de periode late middeleeuwen-nieuwe tijd.

Selectieadvies

Voor het deelgebied Scherenwelle werd geadviseerd om in de gebieden waar dieper dan 0,3 meter zou worden ontgraven de eerder geadviseerde passieve archeologische begeleiding uit te laten voeren. De verwachte resten (begreppeling, scheepsresten, resten van economische activiteiten) waren niet met conventionele methoden op te sporen en het zou in de praktijk effectiever zijn om tijdens de uitvoeringswerkzaamheden op te blijven letten en waar nodig een archeoloog in te schakelen. In het deelgebied Zalkerbosch zou tot maximaal 0,3 meter diep worden ontgraven, tot rond 1 meter boven NAP. Aangezien dit niveau beduidend hoger lag dan het IJsselpeil was de kans op het aantreffen van scheepsresten op dit niveau klein. Wel bleef het risico bestaan dat resten van bewoning, agrarische activiteiten en economische activiteiten in het gebeid werden aangetast. Een deel van deze resten (nederzettingsresten, wegen) was gericht op te sporen en daarom werd geadviseerd om hier onderzoek naar te doen in de vorm van een booronderzoek. Als onderdeel van de opsporingsstrategie voor deze resten werd een grofmazig zoekgrid van 40 bij 50 meter voorgesteld.



Afb. 39a15. Het plangebied (dikke zwarte lijn) op een uitsnede van de kadastrale minuut uit 1832 [bron: HISGIS, uit: 196].

2015 Bureaustudie voor een kleine stuw in de Koppelerwaard

In januari en februari 2015 werd een archeologische bureaustudie uitgevoerd in het kader van de aanleg van een stuw met windmolentje in de Koppelerwaard, de uiterwaard ten zuiden van het dorp Wilsum (**afb.** 39a12).[196] Deze zou worden aangebracht in een subrecente sloot waarvan de oevers met ongeveer 60 centimeter moesten worden opgehoogd. De horizontale omvang zou naar verwachting 20 vierkante meter bedragen. Tijdens het bronnenonderzoek bleek dat al in 2008 voor de Beneden-IJssel een archeologisch bureauonderzoek was uitgevoerd in het kader van toen geplande baggerwerkzaamheden.[128] Daarin was op basis van historische kaarten een reconstructie gemaakt van de vaargeul van de IJssel zoals die bestond aan het einde van de 18e eeuw. Deze liep aan het eind van die eeuw dwars door het onderzoeksgebied en aan deze situatie was ook in de 19e eeuw weinig veranderd. Wel bleek uit een 19e eeuwse kadasterkaart dat ook direct westelijk een geul was ontstaan (**afb.** 39a15). In 1933 was deze al helemaal met zand en klei dichtgeslibd en werd daarna op topografische kaarten ingetekend als een moerassige laagte.

Conclusie en selectieadvies

In de voormalige IJsselgeul konden scheepsresten worden en gezien de nauwelijks veranderde rivierloop van de IJssel in de afgelopen eeuwen werd

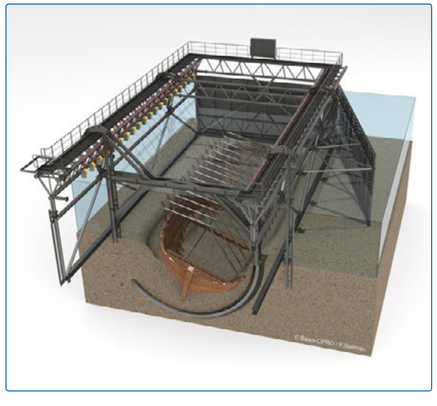
Afb. 39a16. Het scheepskombuis uit het achterschip van de Kamperkogge met een koepeloven en pompgoot [bron: Ruimte voor de Rivier IJsseldelta].

deze mogelijkheid zelfs ‘groot’ genoemd. Het feit dat de IJssel in de late middeleeuwen en daarna relatief snel verzand was geraakt verhoogde volgens de onderzoekers verder ook de kans dat dergelijke resten snel afgedekt waren geraakt en daardoor goed bewaard konden zijn gebleven. De trefkans voor dit soort specifieke archeologische resten in het 20 vierkante meter grote gebiedje werd echter nihil genoemd. Ook de ophoging langs de oevers van de sloot met 60 centimeter was te gering om voor archeologie schadelijke zetting te veroorzaken. Er werd dan ook geadviseerd om het terrein vrij te geven voor de voorgenomen ontwikkeling.

2015-2016 Berging IJsselkogge, punter en aak

De berging van de kogge

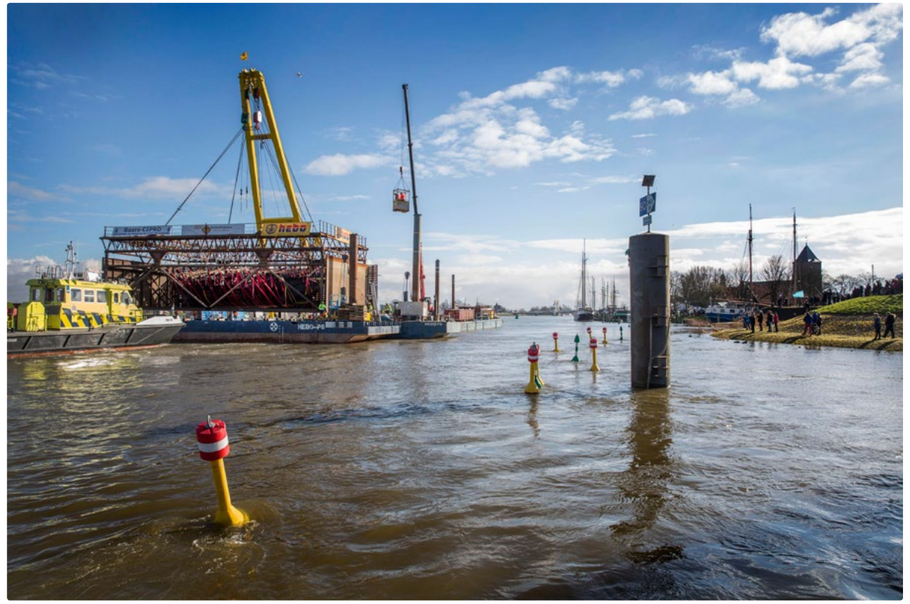
In september 2015 werden de eerste losse scheepsdelen van de middeleeuwse IJsselkogge geborgen.



Afb. 39a17. Schematische weergave van het hijsframe voor de berging van de Kamperkogge [bron: Baars-CIPRO].

Daarbij stuitten de archeologen onverwachts ook op een deel van de oever van het middeleeuwse Kampen. Langs deze oever werden houten paaltjes aangetroffen, vermoedelijk de fundamenten van bouwwerken of structuren op de kant. Een van deze paaltjes werd onderworpen aan een koolstofonderzoek waaruit bleek dat deze uit de 14e eeuw dateerden. Vastgesteld werd verder dat de IJsselkogge en de aak haaks op deze middeleeuwse oever lagen, met de achtersteven in de richting van Kampen. Dit gegeven vormde een verdere aanwijzing dat de schepen 600 jaar geleden bewust waren afgezonken om de loop van de IJssel te beïnvloeden. Begin september kwamen er al twee herkenbare onderdelen van de kogge boven water. Een onderdeel was de zware constructie van balken waarmee ooit de mast van de Kogge werd ondersteund. Deze constructie hield de zijstagen (touwen) van de mast vast. Er zaten zware gesmede ijzeren bouten in met daaraan een ring. Aan die ring zat een katrol vast waarmee het touw vanaf de buitenzijde van het schip naar de bovenkant van de mast liep om de hoofdmast te ondersteunen. Dit geheel zat ooit tegen de buitenkant van het schip, ter hoogte van het middenschip. Bij de voorbereiding op de berging kwam ook een ‘knie’ naar boven, een onderdeel dat werd aangebracht als ondersteuning van een hoek in de scheepsconstructie. De knie was twee meter lang en had met zijn lange zijde op één van de balken gelegen en met de korte zijde tegen de zijwand (boord) van de kogge. Bij het verwijderen van zand uit het wrak kwamen ook andere scheepsonderdelen naar boven, zoals een deel van het achterdek en de zogenaamde ‘juffer’blokken’ die werden gebruikt om het want op te spannen. Deze vormden nog een complete wandrust die diende voor de verbinding van de touwen met de mast. Heel spectaculair was de vondst van het uit bakstenen en geglazuurde tegels opgebouwde scheepskombuis op het achterdek met daarop een stookplaats met koepeloven (**afb.** 39a16). Hier kwam ook een 3 meter lange lier tevoorschijn.

Het enorme middeleeuwse gevaarte was half november 2015 bijna geheel vrij gelegd en in het midden van een hijsframe gepositioneerd (**afb.** 39a17). De IJsselkogge werd daarna op 10 februari 2016 door 40 verschillende computergestuurde takelmotoren decimeter voor decimeter uit het water getild en rondom van hijsbanden voorzien Om het wrak in zijn geheel en in goede staat boven water te halen was echter veel tijd nodig. De succesvol verlopen berging vond onder grote publieke belangstelling in februari 2016 plaats (**afb.** 39a18). Bij het lichten van het wrak - een technisch hoogstandje - kwamen ook veel andere scheepsarcheologische details aan het licht, zoals de ophanging van het roer, planken van het achterdek en de binnenbetimmering in



Afb. 39a18. Berging van de Kamperkogge in februari 2016

het achterschip. Deze bestond uit houten wandjes die de ruimte in het achteronder van het schip indeelden, en het is de eerste keer dat dit bij een middeleeuws schip is aangetroffen. In het wrak werden ook nog verschillende vuurstenen werktuigjes gevonden en bijl gemaakt van hertengewei. Blijkbaar lag er ooit een laag met prehistorische bewoningsresten in de nabijheid van de wrakken die door de stroming van de rivier in het schip waren gespoeld. Opvallend was ook de vondst van een oude visfuik.

De berging van de punter

Op 29 september 2015 werd de punter geborgen, maar al tijdens het vrijleggen van het wrak bleek het schip in minder goede staat. Veel verbindingsstukken tussen de constructiedelen waren vergaan, waardoor het verband tussen de wrakdelen in fragiele staat verkeerde. Daarom werd gebruik gemaakt van een ‘brancard’, een constructie die boven het wrak hing met daaraan draagbanden die onder het schip door werden gespoten. Op dezelfde wijze werd de veel grotere IJsselkogge gelicht. Ondanks de slechte staat van de punter konden uiteindelijk alle losse onderdelen van het totale wrak geborgen worden. Daarbij werd een bijzondere vondst gedaan, namelijk twee laatmiddeleeuwse pelgrimsinsignes met de plaatsnaam Amersfoort er op (**afb.** 39a19). Dergelijke religieuze herinneringstekens kreeg de pelgrim als deze het doel van zijn reis had bereikt. Ook bleek dat het bootje al vele reparaties had ondergaan. De constructiewijze van dit scheepje vertoonde verder vele parallellen met de wijze waarop de veel grotere kogge was gebouwd.

De berging van de aak

Op 21 oktober 2015 werd ook de 11 meter lange en 2 meter brede aak gelicht. Deze lag deels onder de kogge en na het aanbrengen van alle hijsbanden moest de aak eerst onder de kogge vandaan geroteerd worden, voordat het kon worden gelicht. Helaas kwamen daarbij de boorden en spanten los maar door de gedetailleerde onderwateropnamen van het wrak was het goed mogelijk om de losgeraakte delen weer op hun plaats te zetten.

Conservering en expositie

Stichting Batavialand, een samenwerking tussen het Nationaal Scheepshistorisch Centrum Bataviawerf, Nieuw Land Erfgoedcentrum (Flevoland) en het Maritiem Depot van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, voert op dit moment de conservering van de scheepsresten uit in opdracht van Rijkswaterstaat. Na conservering gaan de scheepswrakken deel uitmaken van de maritieme rijkscollectie en zullen ze in bruikleen worden gegeven aan de gemeente Kampen voor expositie.

Afb. 39a19. Pelgimsinsigne uit de punter [bron: Ruimte voor de Rivier IJsseldelta].

ARCHEOLOGIE IN DE UITERWAARDEN VAN DE RIJNTAKKEN

WAT HET ONDERZOEK ONS HEEFT GELEERD

<< naar INHOUD

INTRODUCTIE

Kennisleemten & kenniswinst

Voor de Integrale Verkenning Inrichting Rijntakken (IVR) werd in 1995 een globale inventarisatie gemaakt van de natuur- en de landschappelijke en cultuurhistorische waarden van het uiterwaardengebied.[963] De resultaten van deze inventarisatie bleken echter niet gedetailleerd genoeg om de effecten van capaciteit-verhogende ingrepen in de uiterwaarden voor deze aspecten te kunnen beoordelen. Het project Ruimte voor Rijntakken (nu: Ruimte voor de Rivier) vereiste echter dat elk relevant aspect in detail kon worden bekeken. Vooral de kennis over de archeologie in het uiterwaardengebied was op dat moment beperkt. De buitendijkse gebieden langs de grote rivieren werden destijds bestempeld als een archeologisch 'terra incognita'.[2] Een belangrijke kennisleemte betrof het gebruik van het uiterwaardenlandschap door mensen in het verleden. Daarnaast bleek ook de geologische kennis zeer beperkt, terwijl die zeer nuttig kon zijn. Weten waar en hoe diep archeologisch kansrijke bodemlagen voorkomen, kon het verdere beoordelings- en selectieproces doel en richting geven.

Nu, ruim twintig jaar later, zijn door al het uitgevoerde onderzoek voor het programma Ruimte voor de Rivier veel van die kennisleemten ingevuld. Er zijn veel nieuwe gegevens over het landschap en de ondergrond van de uiterwaarden beschikbaar gekomen, er is een heel spectrum aan archeologische resten in en langs de Rijntakken onderzocht en in beeld gebracht, en er is waardevol cultuurhistorisch erfgoed in de bodem behouden. Ook is er door het langlopende programma, de complexheid van het project, het vele grondverzet en de veelheid en diversiteit aan betrokken partijen, ervaring opgedaan met de werking van archeologische monumentenzorg (AMZ).

Lessen voor de toekomst

De logische vraag die in dit laatste hoofdstuk aan de orde komt is: 'Welke lering kunnen we uit de nieuwe gegevens en het doorlopen proces van archeologische monumentenzorg trekken?' Achter die simpele vraag gaan drie hoofdvragen schuil, twee meer procedureel van aard en één inhoudelijk:

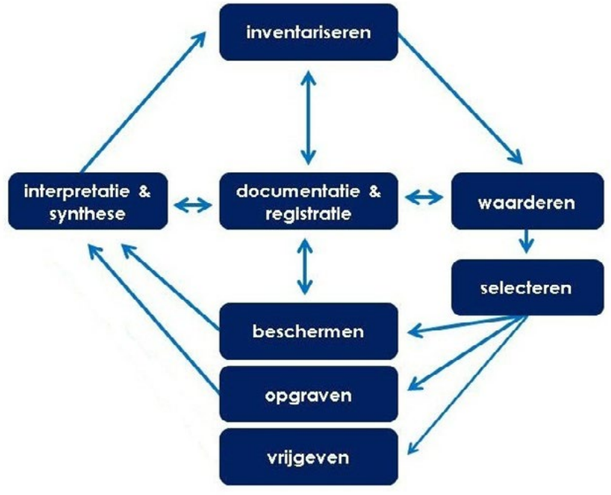
1. Hoe is er met archeologie omgegaan binnen de RvdR-projecten?
2. Hoe werkte de omgang met archeologie in de praktijk?
3. Wat weten we nu meer over de archeologie in de uiterwaarden van de grote rivieren?

De eerste positieve constatering is dat het doel van de Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier om bijzondere cultuurhistorische waarden zo min mogelijk aan te tasten,[331] is behaald. Er is op allerlei cruciale momenten rekening gehouden met archeologie en het streven naar 'behoud in de bodem'. Verder heeft de archeologische monumentenzorg een volwaardige rol kunnen vervullen in het RvdR-programma. De vraag welke kennisleemten daarmee zijn ingevuld of weggenomen, komt aan de orde in het eerste deel van dit hoofdstuk, getiteld 'Kenniswinst'. Verder zijn er in de keten van afwegingen, onderzoekstappen en selecties die de AMZ kenmerken (**afb.** VIII) voortdurend keuzen gemaakt en beslissingen genomen. Sommige daarvan roepen achteraf, met de kennis van nu, vragen op. Welke vormden een probleem voor de archeologische monumentenzorg? Wat zijn daarvan de gevolgen geweest? En welke onderliggende oorzaken zijn hiervoor aan te wijzen? Deze vragen worden behandeld in het tweede deel, 'het proces van archeologische monumentenzorg'. Ter afsluiting van dit hoofdstuk staat in het derde deel de vraag 'Wat kunnen we in de toekomst beter doen?' centraal.

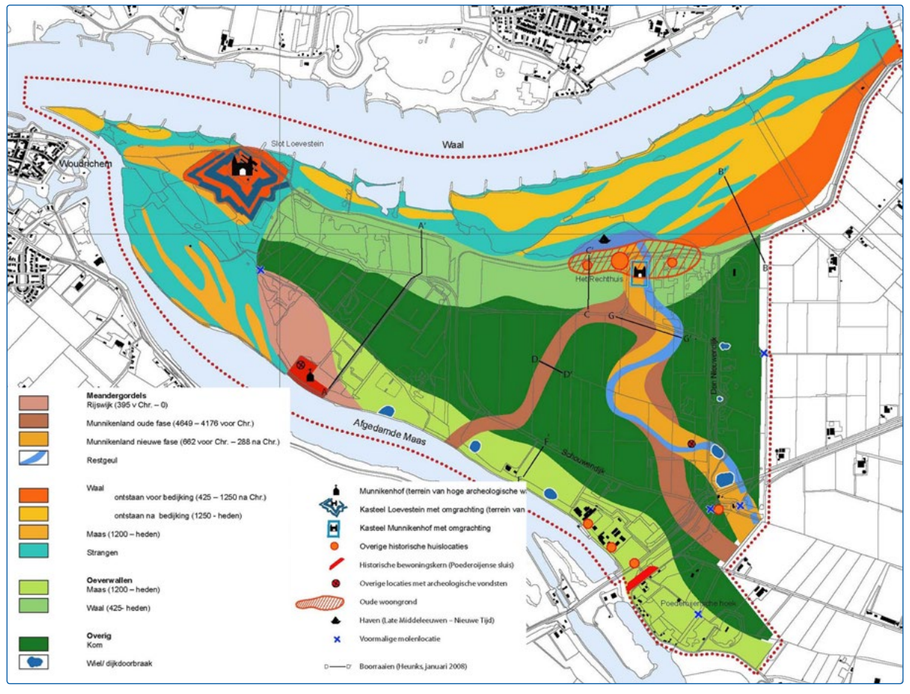
1 KENNISWINST IN HET UITERWAARDENLANDSCHAP

Geologische basis

In en langs de riviertakken bestaan grote verschillen in zowel de ouderdom als de ontstaanswijze van bodemlagen.[2,6] De voortdurende afzetting van zand en klei, de vorming van veen en het verleggen van rivierlopen leidde namelijk tot almaar veranderende landschappen die voortdurend weggespoeld of afgedekt raakten door nieuwe sedimentlagen. Niet alleen in het platte vlak bestaat daarom een wirwar aan oude rivierlopen (**afb.** IX), ook in de diepte stapelen de opeenvolgende rivierlandschappen zich op (**afb.** X). In al die verschillende bodemlagen zijn de archeologische resten van vroegere bewoners bewaard gebleven. Uit de onderzoeksresultaten uit 1998 en 2001 bleek dat aan de buitendijkse gebieden een complexe geologische wordingsgeschiedenis ten grondslag ligt.[2,202,962] De geologische kennis over het gebied tussen de dijken was echter erg beperkt. Veel verkennend onderzoek was dan ook gericht op het verbeteren van de toenmalige geologische modellen.[35,42,44,93,122,988] Vaak was het de beslissende overheid die hierop aandrong, zoals de provincie Noord-Brabant deed in 2005 in haar reactie op de startnotitie MER voor de Noordwaard, de provincie Gelderland in 2007 in haar reactie op de startnotitie MER voor het Munnikenland,[155] en de gemeente Deventer in 2007 in aanloop naar de startnotitie MER. De beslissende overheden moesten dan wel op de hoogte zijn van de kennisleemten.



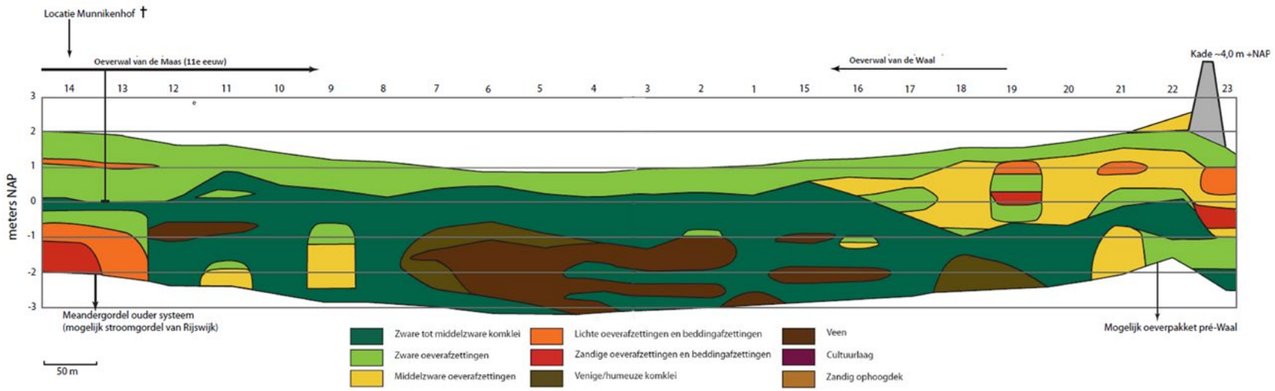
Afb. VIII. Archeologische monumentenzorgcyclus.



Afb. IX. Geomorfogenetische kaart voor het Munnikenland [uit: 35].

Tabel SI. Nader onderzochte of opgegraven archeologische vindplaatsen in het buitendijkse gebied.

	Omschrijving	Ouderdom/periode	Maatregel - Toponiem	Onderzoektype
Scheepvaart en visserij	1. Scheepshout	Middeleeuwen-Nieuwe tijd	3 - Lentse Lotwaard	Begeleiding
	2. Scheepswrak Aak	18e eeuw	4-7 - Dreumelse Waard	Inspectie
	3. Onderdelen Schokker?	19e-20e eeuw	4-7 - Stiftsche Uiterwaarden	Inspectie
	4. Scheepswrak Punter?	Onbekend	4-7 - Stiftsche Uiterwaarden	Inspectie
	5. Bolbakens	16e eeuw	10 - Gat van Lijnoorden	Baggervondst
	6. Scheepswrak Punter	Middeleeuwen	20 - Meinerswijk	Begeleiding
	7. Visfuik of visbun	17e-18e eeuw	25 - Mijnsheerenwaard	Begeleiding
	8. Scheepsreparatieplaats	14e eeuw	33 - Voorsterklei	Opgraving
	9. Scheepstimmerwerf	19e eeuw	34 - Deventer	Opgraving
	10. Scheepswrak Aak	Middeleeuwen	34 - Ossenwaard	Begeleiding
	11. o.a. Koggeresten	Middeleeuwen	34 - Ossenwaard	Begeleiding
	12. Scheepswrak Punter	Middeleeuwen	34 - Ossenwaard	Begeleiding
	13. Scheepswrak Punter	19e eeuw	39a - Hattem	Inspectie
	14. Scheepswrak Aak	15e eeuw	39a - Kampen	Opgraving
	15. Scheepswrak Kogge	15e eeuw	39a - Kampen	Opgraving
	16. Scheepswrak Punter	15e eeuw	39a - Kampen	Opgraving
	17. Visfuik, netverzwaarders	15e eeuw	39a - Kampen	Opgraving
Handel en industrie	18. Houttransport	Middeleeuwen-Nieuwe tijd	3 - Lentse Lotwaard	Begeleiding
	19. Havengeul?	18e eeuw?	8 - Brakelse Benedenwaarden	Begeleiding
	20. Steenfabriek Het Heiwerk	15e eeuw?	25 - Bossewaard	Waardering
	21. Steenfabriek Het Oude Werk	15e eeuw	25 - Bossewaard	Opgraving
	22. Havenbebouwing	16e-18e eeuw	25 - Mijnsheerenwaard	Waardering
	23. Havengeul	Middeleeuwen-Nieuwe tijd	25 - Mijnsheerenwaard	Begeleiding
	24. Steenfabriek Het Hoenderwerk	17e/18e eeuw?	25 - Waalse Waard	Waardering
	25. Winningskuilen	16e eeuw	34 - Bolwerksweide	Opgraving
	26. Stadsteenbakkerij	Middeleeuwen	37 - Schelle-Zwolle	Waardering
Waterstaat en infrastructuur	27. Bandijk	Middeleeuwen	3 - Lent	Coupure
	28. Bandijk	Middeleeuwen	3 - Lent	Coupure
	29. Kribresten	Nieuwe tijd	3 - Lentse Lotwaard	Begeleiding
	30. Kribresten	19e eeuw	4-7 - Druten/Beneden-Leeuwen	Waardering
	31. Kribresten	16e eeuw	8 - Brakelse Benedenwaarden	Begeleiding
	32. Baileybrug	WOII	20 - John Frostbrug Arnhem	Opgraving
	33. Duikersluis	17e eeuw	25 - Bossenwaard	Waardering
	34. Duikersluis?	18e eeuw?	25 - Bossenwaard	Inspectie
	35. Kadebeschoeiing	17e-19e eeuw	25 - Mijnsheerenwaard	Opgraving
	36. Kadebeschoeiing	15e-16e eeuw	25 - Mijnsheerenwaard	Begeleiding
	37. Sluis Buitenstad	16e-17e eeuw	25 - Mijnsheerenwaard	Begeleiding
	38. Duikersluis	17e-19e eeuw	25 - Mijnsheerenwaard	Opgraving
	39. Zinkstukken	15e-16e eeuw	25 - Mijnsheerenwaard	Begeleiding
	40. Zinkstukken	16e eeuw	25 - Pontwaard	Inspectie
	41. Zomerkade	Nieuwe tijd	20 - Meinerswijk	Coupure
	42. Schipbrug	17e eeuw	32 - Zutphense Waard	Inspectie
	43. Bandijk	19e eeuw	33 - Cortenoever	Coupure
	44. Bandijk	17e eeuw	33 - Cortenoever	Coupure
	45. Kade	17e eeuw	33 - Voorsterklei	Coupure
	46. Sluisrest	18e eeuw?	33 - Voorsterklei	Begeleiding
	47. Paalbrug	15e-16e eeuw	34 - De Worp	Inspectie
	48. Schipbrug	15e-16e eeuw	34 - Deventer	Inspectie
	49. Bandijk	Middeleeuwen	38 - Westenholte	Coupure
	50. Kade	17e eeuw	42 - Pleijdijk	Coupure
Nederzettingen	51. Terpboerderij	Middeleeuwen/16e eeuw	3 - Lentse Lotwaard	Begeleiding
	52. Nederzetting	Nieuwe tijd	25 - Vianen	Begeleiding
	53. Nederzetting	Middeleeuwen-Nieuwe tijd	27-30 - Rijswijk	Opgraving
	54. Terpboerderij Halfvasten	17e eeuw?	33 - Cortenoever	Waardering
	55. Terpboerderij Kelbergen	14e eeuw	33 - Cortenoever	Waardering
	56. Terpboerderij Snauwert	15e eeuw?	33 - Voorsterklei	Inspectie
	57. Nederzettingen	Steentijd, metaaltijden, midde	35 - Stobbenwaard	Begeleiding
	58. Nederzetting	Nieuwe tijd	39b - Zalkerbosch	Kaartstudie
Rivierlinies	59. Stellingen Slag om Arnhem	WOII	20 - John Frostbrug-Arnhem	Opgraving
	60. IJssellinie	1950-1964	20 - Sleuteldam-Arnhem	Begeleiding
	61. Militaria	WOII	20 - Sleuteldam-Arnhem	Begeleiding
	62. IJsselstellung	WOII	37 - Schelle-Zwolle	Waardering
	63. IJsselstellung	WOII	35 - Natuurderij-Deventer	Waardering



Afb. X. Lithogenetisch profiel door het Munnikenland over boorraai A-A' [uit: 35].

Gelaagd landschap?

De valkuil voor archeologische verwachtingsmodellen is dat te weinig rekening wordt gehouden met culturele en landschappelijke veranderingen. Verwachtingen hebben dan voor de ene tijdsnede een betere voorspellende waarde dan voor de andere. In het ene gebied speelt deze problematiek uiteraard veel meer dan in het andere. Aan grote delen van de Waaluiterwaarden was in 1998 bijvoorbeeld een lage verwachting voor het aantreffen van niet-verspoelde archeologische resten toegekend.[2] Vrijwel alle afzettingen zijn relatief jong omdat uit historische kaarten blijkt dat de rivier de Waal in de 16e en 17e eeuw steeds grotere bochten is gaan vormen. Oudere afzettingen tussen de dijken zijn hierdoor vrijwel geheel opgeruimd en niet-verspoelde archeologische resten zijn op deze locaties nauwelijks meer te vinden. Verder is er vanaf de late middeleeuwen klei gewonnen in het uiterwaardengebied, met name voor het bakken van baksteen. Ging het eerst nog om veldoventjes en stadsbakkerijen, vanaf de 17e eeuw werd het steeds meer een industriële activiteit en daarmee dus grootschaliger. Alleen in de luwtezones van de rivier, direct onderlangs de winterdijken en op afstand van de grondstofwinningen, waren in smalle stroken delen van oudere rivierlandschappen langs de Waal gespaard gebleven.[26] In de dalvlakte van de Gelderse IJssel speelde een meer gelaagde verwachting juist wel een rol. De IJssel heeft buiten zijn kronkelwaarden vooral dikke pakketten klei in de dalvlakte achtergelaten. Hierdoor zijn de veel oudere dalbodems afgedekt geraakt en slechts ten dele verspoeld. Hier moet dus wel rekening worden gehouden met veel oudere archeologische resten, niet alleen van nederzettingen, maar ook van kleinschalige activiteiten uit de steentijd en vroege landbouwperioden. Omdat het opgestelde verwachtingsmodel voor Veessen-Wapenveld op het punt van dit gelaagde landschap tekort schoot, werden de onderzoeksresultaten op verzoek van Waterschap Veluwe[101] opnieuw geanalyseerd om ervoor te zorgen dat de opsporingsmethoden doelmatiger werden gekozen.[102]

Het ontbrak in Deventer in 2007 vooral aan een goed model van de ondergrond van de IJsseluiterwaarden om voorspellingen te kunnen doen over de vroeg-middeleeuwse en prehistorische bewoningsresten.[226] De gemeentelijke verwachtingskaart die toen gebruikt werd, was vooral gebaseerd op de bestaande hoogteverschillen in de uiterwaarden. Deze verschaften weliswaar een goed beeld voor de archeologische verwachting vanaf de periode van bedijking van de rivier, maar gaven weinig informatie prijs over de afgedekte oudere landschappen. Het was onbekend waar en in welke perioden riviergeulen en hogere terreindelen voorkwamen, en of en wanneer deze later opgeruimd of afgedekt werden door de rivier. De gemeente zag een beter ondergrondmodel daarom als de cruciale blauwdruk voor het vervolgonderzoek naar archeologische resten uit de vroege middeleeuwen en ouder.

Kennisvermeerdering

Kennisvermeerdering over de vaak complexe ondergrond van de maatregelgebieden behoorde goeddeels tot het domein van fysisch-geografen en veldbodemkundigen. Deze groep specialisten heeft op velerlei locaties de ondergrond beter in kaart gebracht. Hun bijdragen hebben ons veel geleerd over de ondergrond in relatie tot het archeologisch bodemarchief, en leidden tot beter onderbouwde selectiekeuzen. Het onderzoek naar de ontstaanswijze van de relatief lage en brede IJsseluiterwaarden en de latere omwerkingsdiepte door de IJsselgeul ter hoogte van Deventer[4,96,96,231] resulteerde bijvoorbeeld in hogere

archeologische verwachtingen. Ook het geologisch-archeologisch onderzoek naar de ondergrond van het Kamperveen[121] leverde een constructieve bijdrage aan de gebiedsselecties en de vervolgstudies voor de Bypass Reevediep.[122]

In retrospectief blijkt dat met name helder omschreven onderzoeksdoelen (bijvoorbeeld geformuleerd in Programma's van Eisen of Plannen van Aanpak) bij hebben gedragen aan de kwaliteit van verkennende veldstudies. Waar deze duidelijkheid ontbrak, werden de veldonderzoeken te globaal uitgevoerd en uitgewerkt om een antwoord te kunnen geven op de echt wezenlijke vragen. Dit heeft ertoe geleid dat er ook aanzienlijke ingrepen zijn uitgevoerd in archeologisch niet-onderzochte zones binnen de maatregelgebieden, waar archeologisch gezien eigenlijk te weinig grip op was.

Archeologie in de uiterwaarden

In de uiterwaarden komen verschillende cultuurhistorische elementen voor die onlosmakelijk verbonden zijn met het rivierlandschap. Dit betreft niet alleen industrieën, havens, werven, versterkingen, oversteekplaatsen, kaden, dijken, kribben, verhoogde huisplaatsen, wegen, greppels, sloten, molens, bruggen en sluizen, maar ook de vaartuigen en allerlei andere watergerelateerde constructies op de rivier zoals boeien, bakens en versperringen.[986] De uiterwaardafzettingen en de rivierbedding zelf vormen bovendien een context voor archeologische overblijfselen.[6, 1002] De samenstelling van dit archeologisch materiaal kan in bepaalde gevallen gerelateerd worden aan prehistorische woonplaatsen of versterkingen langs de rivier, of aan historisch gedocumenteerde nijverheden op de rivier zoals, visserij, houttransport en werkplaatsen op de oevers. Veel van de cultuurhistorische elementen die met een rivier zijn verbonden, zijn als onderdeel van het RvdR-programma onderzocht (**tabel** S1). Samen met de recent uitgevoerde onderzoeken in en langs de Maas en de (Utrechtse) Vecht heeft dit de bestaande kennis over de archeologie van het uiterwaardenlandschap flink verbeterd. [970] Het is echter nog steeds lastig om aangetroffen cultuurhistorische elementen te duiden of te plaatsen tegen een achtergrond van wat landelijk bekend is. Er bestaan vrijwel geen heldere overzichtswerken over de kennisthema's die hieronder worden aangesneden, zoals steenbakkerijen, scheepsreparatiewerven of rivierhavens.

Afb. XI. a: een met riet beladen punter te Giethoorn [foto: RCE]; b: wrak van een laatmiddeleeuwse punter aangetroffen te Deventer (Ossenwaard) [foto: Archeologie Deventer].

Watergebonden of landgebonden archeologie?

Ook in het verleden maakten bewoners van nederzettingen langs de rivier veelvuldig gebruik van het water. Watergebonden resten zoals fuiken en beschoeiingen zijn hier vaak direct mee verbonden. Van een inhoudelijke scheiding tussen watergebonden en landgebonden archeologie is in het geval van rivieren dan ook geen sprake. Voor zover een scherpe grens te trekken is tussen onderwaterarcheologie en landarcheologie, is deze vooral gebaseerd op de verschillende uitingsvormen, andersoortige onderzoeksvragen en een verschil in de toepassing van methoden en technieken.[970]

Archeologische resten uit historische tijden

Uit **tabel** S1 blijkt dat er vooral veel archeologische resten uit historische tijden zijn onderzocht. De meest eenvoudige verklaring daarvoor is dat archeologische resten uit de jongere perioden in het rivierengebied makkelijker aan het licht komen dan prehistorische bewoningsresten. Vindplaatsen uit de midden en nieuwe steentijd komen voor op dieper gelegen en afgedekte fossiele stroomruggen en rivierterrassen. Iets minder diep liggen de kleilagen met archeologische resten uit de bronstijd, ijzertijd en Romeinse tijd. Het jongste niveau uit de middeleeuwen en nieuwe tijd bevindt zich doorgaans het dichtste onder de oppervlakte. Daarnaast komen archeologische resten uit deze jonge perioden in grotere aantallen voor dan resten uit oudere perioden. Toch is dat niet de enige verklaring waarom er vooral archeologische resten uit historische tijden zijn onderzocht, zeker wanneer we ons beperken tot het buitendijkse gebied. De wijze waarop gebiedsselecties tot stand kwamen (zie deel 2) en het effect van het gebruik van historische gegevens bij het lokaliseren van 'archeologieverdachte' plekken speelt eveneens een grote rol, evenals de impliciete keuzen voor de opsporingsmethoden (waarover later meer). Wat ook meespeelde, is dat een aantal maatregelen in het zicht van eeuwenoude stedelijke nederzettingen zoals Vianen, Nijmegen, Deventer, Zwolle en Kampen zijn genomen. Op Nijmegen na maakten die plaatsen hun belangrijkste groei door in de (late) middeleeuwen en vroege nieuwe tijd, wat uiteraard tot een accumulatie van archeologische resten uit deze perioden leidde. Er werden in die perioden ook velerlei kaarten, prenten en schilderijen gemaakt die behulpzaam bleken bij het beantwoorden van de twee sleutelvragen 'waar gaan we precies naar op zoek en waar gaan we zoeken'? Minstens zo bepalend voor de oververtegenwoordiging van archeologische resten uit historische tijden is het feit dat veel Rijntakken relatief jonge verschijnselen zijn.[5] Zowel de Waal als de Oude Rijn/Nederrijn/Lek zijn iets voor het begin van de jaartelling ontstaan en de Gelderse IJssel dateert uit de vroege middeleeuwen. De bloeiperioden van deze rivieren waren de middeleeuwen en nieuwe tijd waarin ook de meeste afzettingen zijn gevormd.[6] Vooral de Waal heeft in de 16e en 17e eeuw grote delen van de oudere uiterwaardafzettingen omgewerkt, zodat het spectrum aan niet-verspoelde archeologie hier met name uit de 18e, 19e en 20e eeuw dateert. Door de afnemende activiteit vanaf de late middeleeuwen waren de Neder-Rijn en Lek, in tegenstelling tot de Waal, in mindere mate in staat hun vroegste fasen te eroderen. De oorspronkelijke, relatief oude kronkelwaarden van deze stroomgordels zijn hierdoor nog op veel plaatsen in de uiterwaarden aanwezig. Dit is in tegenspraak met de overheersende opvatting dat pre-middeleeuwse landschappen in het uiterwaardgebied door erosie goeddeels volledig zijn omgewerkt.[6] De IJssel is de jongste Rijntak en heeft pas vanaf de volle middeleeuwen kronkelwaarden gevormd. Weliswaar stroomt deze rivier door een brede dalvlakte maar dit is een veel ouder gebied. Direct buiten de kronkelwaarden komt in het buitendijkse gebied van de IJssel dan ook een verscheidenheid aan veel oudere archeologische resten voor.

Kennisthema's

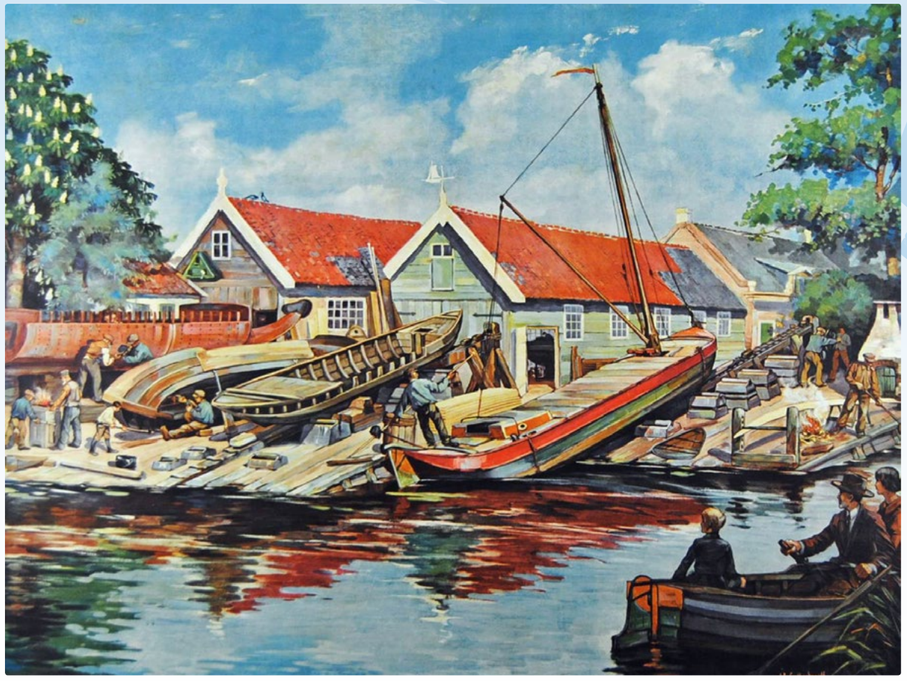
Scheepvaart en riviervisserij

Tot in de eerste helft van de twintigste eeuw vervulden houten vaartuigen een zeer belangrijke rol en al vanaf de Romeinse tijd bestond er een enorme verscheidenheid aan scheepstypen, elk aangepast aan het doel waarvoor ze werden gebruikt.[971,972] Was het niet bedoeld voor de uitoefening van een beroep (vissers, turfstekers, rietsnijders), dan wel om goederen of mensen te vervoeren of om te handelen. Bij al die schepen en bootjes hoorden ook havens, kades, werven en scheepsreparatieplaatsen en allerlei losse voorwerpen zoals ankers, boeien, persoonlijke eigendommen, een inventaris, lading en resten van visserij zoals fuiken, visbunnen en netverzwaarders. Als ze in de bodem bewaard zijn gebleven, maken deze archeologische resten allerlei sociaal-economische processen van vele eeuwen leven op en met de rivier zichtbaar.

Scheepstypen

Er zijn verschillende scheepstypen te onderscheiden die op de Nederlandse rivieren voeren, zoals kleine beroepsvaartuigen, vrachtvaartuigen en vissersschepen.[971] Tot de eerste groep horen de beurtschepen, werkschepen, veerponten en passagiersschepen. De tweede groep omvat schepen voor klein transport van vee, turf, landbouwproducten en groot transport van grondstoffen, industriële producten en bouwmaterialen. De derde groep betreft de visserij en bestaat uit zowel kleine bootjes voor het plaatsen van netten en fuiken als grotere boten zoals de schokker. Ook werden bepaalde typen schepen gebruikt om vooral stroomafwaarts te varen en daarna werden ze uit elkaar gehaald als een bouwpakketje en per kar terug vervoerd. Verder waren er tal van roeibootjes of kano's voor mensen die buitendijks woonden en voor de zekerheid een bootje onder de kap of zelfs op zolder hadden hangen. In geval van hoogwater konden zij daarmee het binnendijkse land bereiken. Er werden ook vlotten van boomstammen over de rivieren gevaren. Dat was de snelste manier om hout te transporteren van Duitsland en Scandinavië naar Nederland. Hiervan vinden we naast losse schoorbomen vaak alleen de klampen en riemschoenen terug.

Een voorbeeld van een echt rivierschip waarvan de resten bij een van de Ruimte voor de Rivier projecten zijn aangetroffen, is de 18e eeuwse rivieraak (of 'praam') van meer dan 20 meter lang en 4,5 meter breed die gevonden werd in de Dreumelse Waard (**tabel** S1, nr. 2). De rivieraak is het bekendste en meest algemeen



Afb. XII. Schoolprent van een 19e eeuwse scheepshelling [door J. Lighthart, H. Scheepstra en W. Walstra 1926].

verspreide riviervrachtschip en was gedurende vele eeuwen hét Nederlandse binnenvaartschip. Het was een relatief langwerpig, open schip met een geringe 'kuil'. De praam was de grootste platbodem en bedoeld voor ondiep (binnen)water. Dit scheepstype voer al in de Romeinse tijd op onze rivieren. Verder is er in de Plas van Bruil in Meinerswijk een middeleeuws punterachtig vaartuig ontdekt (nr. 6). De naam 'punter' is de verzamelnaam voor diverse kleinere typen platbodems. De vroegste vormen bestonden uit twee lange planken gemonteerd op een bodem. De echte namen maken duidelijk waarvoor ze gebruikt werden, zoals weischuit, marktschuit, veenschuit, veldschuit of boerenschuit (**afb.** XI). In de Waaloever bij de Stiftsche Uiterwaarden zijn de onderdelen en inventaris van een groter 19e eeuws zeilschip gevonden, mogelijk een schokker (nr. 3). De schokker was een schip met een zeil en een bun en het was een doorontwikkeling van de zeegaande punter. De schokker was echter speciaal geschikt voor de visserij op grotere binnenwateren. In en langs de Gelderse IJssel zijn de meeste scheepsresten gevonden. In een middeleeuwse restgeul van de IJssel, vlak voor het oude centrum van Deventer, zijn 200 delen en fragmenten scheepshout geborgen, evenals vondsten die oorspronkelijk tot de scheepsinventaris en lading behoorden, zoals enkele zware boomstammen. Tot de scheepsonderdelen behoorden delen van de kiel, het roer, stevens, dekbalken, spanten, gangen en gangboord, deels met het breeuwsel nog aanwezig. Uit de jaarringen-analyse bleken enkele stukken hout tussen 1497 en 1515 te dateren. Mogelijk waren het delen van een kogge en waarschijnlijk ook resten van andere schepen (nr. 11). Nabij deze locatie zijn nog twee andere wrakken uit diezelfde tijd teruggevonden, een punter (**afb.** XI) en een rivieraak (nrs. 10, 12). Ook in de Beneden-IJssel zijn meerdere scheepswrakken aangetroffen. Verreweg de meest bijzondere was een ruim 20 meter groot wrak in het midden van de IJssel en direct in het zicht van de middeleeuwse buitenhaven van Kampen (nr. 15). Dit wrak werd al snel geïdentificeerd als het wrak van een middeleeuws zeegaand vrachtschip, een kogge. Bij dit schip zijn ook een laatmiddeleeuwse punter (nr. 16) en een aak (nr. 14) gevonden. Later werden tussen Kampen en de Eilandbrug (Kampereiland) nog tien mogelijke scheepswrakken in het zomerbed van de Beneden-IJssel aangetroffen. Door alle scheepsvondsten die in het kader van Ruimte voor de Rivier zijn gedaan langs de Waal, Nederrijn en IJssel is meer duidelijk geworden over de locaties waar deze resten verwacht mogen worden. In de praktijk zijn veel scheepsresten op de onderwateroevers aangetroffen. In ieder geval een deel van het scheepshout (of soms complete schepen) lijkt hier te zijn hergebruikt om oevers te versterken of om de stroming in het rivierbed te beïnvloeden.

Dit gegeven sluit aan op historische bronnen waarin gewag wordt gemaakt van afgedankte schepen en bootjes ter versteviging of verbetering van rivieroevers. Dat er relatief weinig scheepsresten in (voormalige) rivierbeddingen zijn gevonden, komt waarschijnlijk doordat de wrakken door de stroming in losse delen uiteen zijn geslagen en zijn vergaan, of doordat onderdelen werden geborgen of gejut en hergebruikt.

Scheepsreparatieplaatsen en rivierwerven

Belangrijk voor de riviervaart waren ook de locaties waar schepen werden onderhouden.[973] Waarschijnlijk was het aantal reparaties of onderhoudsklussen waarbij het gehele schip 'drooggezet' moest worden echter beperkt. Voor het merendeel van het werk kon het schip in het water blijven. In dit laatste geval was het niet dringend nodig om een scheepshelling voorhanden te hebben. Wanneer er wel een scheepshelling nodig was om het schip uit het water te halen, bestond de rivierwerf vaak uit niet meer dan een helling met takelinstallatie en een paar schuurtjes in de buurt van de helling (**afb.** XII). In 2013 is een scheepswerf wegens Ruimte voor de Rivier opgegraven (**tabel** S1, nr. 9). Deze werf werd tussen 1835 en 1898 gepacht door de familie De Goede en lag in de uiterwaarden van de IJssel aan een uitgegraven havengeul tegenover de stadskern van Deventer. Van de scheepstimmerwerf zijn verschillende delen onderzocht waaronder de kleine haven, de scheepshelling met de hijsinstallaties, een werkplaats met kleine gebouwen en de stookplaatsen. Hoeveel van dergelijke scheepsreparatieplaatsen er hebben bestaan, is niet bekend. Opvallend is wel dat voorwerpen die ontegenzeggelijk met scheepsonderhoud en reparatie te maken hebben vrij regelmatig in nederzettingscontexten langs de rivieren worden gevonden. Op de locatie 'Gelders Hoofd' in Brummen (IJssel) zijn bijvoorbeeld naast vele stookplaatsen ook 14e of 15e eeuwse scheepssintels gevonden (nr. 8). Deze sintels dienden om het breeuwsel vast te zetten dat in de kieren van de houten scheepshuid werd gehamerd. Daarnaast zijn op deze locatie houtbewerkingsgereedschappen als een lepelboor, hamers, borgpennen en ongebruikelijk veel spijkers gevonden. In de vroege 16e eeuw werd deze locatie aan de (toenmalige) rivierloop dus vermoedelijk gebruikt voor het onderhouden en repareren van boten, en mogelijk was hier tevens een vissersbasis gevestigd. Ook in Beusichem (Lek) werden in een volmiddeleeuwse nederzetting (binnendijks) scheepssintels aangetroffen, net als in Rijswijk (nr. 53).

Afb. XIII. Seizoenarbeiders in een steenbakkerij te Evere (België) rond 1920-1930 tussen de haaghuizen.

Handel en industrie

De bedrijvigheid en economische voorspoed van veel steden langs de Rijntakken in de late middeleeuwen en vroege nieuwe tijd uitte zich in nieuwe bouwwerken zoals handelskaden, opslagloodsen, scheepswerven, koopmanshuizen en handelskantoren. Ook verschenen er in de middeleeuwen buitenhavens langs de rivieren. Een groot aantal andere economische activiteiten in de uiterwaarden is eveneens direct te koppelen aan de aanwezigheid van de rivier, zoals ambachtelijke activiteiten (vlasroten, visserij, lakenindustrie, blekerijen) en meer industriële activiteiten, zoals de steenbakkerijen.

Steenbakkerijen

Tot in de volle middeleeuwen werden bouwwerken in Nederland bijna uitsluitend gemaakt met hout, stro, riet en leem. In de middeleeuwse steden dreigde met al dat hout en riet voortdurend brandgevaar. 'Verstening' van de muren en dakbedekking van de brandgevaarlijke binnensteden (die een grote rol speelden in de landsverdediging) werd vooral in de late middeleeuwen heel belangrijk. In die tijd waren dan ook enkele honderden steenbakkerijen actief. Vooral langs de rivieren werd daartoe klei gewonnen die in kleine veldovens en grotere steenbakkerijen tot stenen werd gebakken. Over deze baksteenindustrie is vanwege Ruimte voor de Rivier veel geschreven, vooral over de stadsteenbakkerijen uit de late middeleeuwen en vroege nieuwe tijd.[92,226,107,390] Veel steden beheerden in de middeleeuwen een of meerdere steenbakkerijen die door steenbakkers werden gepacht. Dit blijkt vooral uit de jaarrekeningen uit die tijd waarin veel informatie over stedelijk tichelwerk bewaard is gebleven. In de eerste helft van de 16e eeuw was de 'verstening' van veel steden goeddeels voltooid en trok de stedelijke overheid zich steeds meer terug uit de steenindustrie. Ook de subsidies

Afb. XIV. Kaaisjouwers op de Waalkade te Nijmegen.

op harde dakbedekkingen werden afgebouwd. Het eeuwenlange afgraven van klei- en zandbodems heeft in het uiterwaardenlandschap voor vele honderden winningskuilen gezorgd. Een deel van deze gaten werd later opgevuld met misbaksels, afval en afgedekt met latere rivierafzettingen.

Middeleeuwse stadsteenbakkerijen

Steenbakkerijen in de middeleeuwen kwamen voor in verschillende vormen. De eenvoudigste vorm was de veldoven: een stapel 'leerhard' gedroogde bakstenen met brandstof ertussen, waarvan soms een deel van de onderzijde bleef staan. Deze veldovens werden vaak ingericht nabij het te bouwen object en slechts enkele malen gebruikt. Er zijn ook veldovens in de uiterwaarden aangelegd. Dat was veilig omdat er altijd een kans op brand bestond en dan hoefde men niet met de klei te sjouwen. Daarna konden de gebakken stenen direct op schepen worden geladen. Stadsteenbakkerijen bestonden meestal uit vaste steenovens. Deze functioneerden langere tijd en bestonden uit een stookgedeelte met stookgangen en daarboven de ruimte waarin de stenen werden gebakken. De onderbouw en de wanden van de ovens waren vast en bleven staan. Slechts een ingang aan de zijkant van de oven werd na het laden afgesloten en na het branden opengebroken. In het natte Nederlandse klimaat werden voor het drogen van de vormelingen tientallen meters lange droogschuren (haaghuizen) aangelegd. Meestal stonden die op een verhoging om in het natte seizoen niet weg te spoelen (**afb.** XIII). Uit middeleeuwse stadsrekeningen van Deventer bleek dat op de steenoventerreinen ook woonhuizen stonden. Verder waren er houten loswallen om de stenen via de rivier af te voeren.

In verband met Ruimte voor de Rivier zijn verschillende steenbakkerijen onderzocht en opgegraven. Hoewel er bijvoorbeeld in de uiterwaarden van de Lek meerdere steenbakkerijen hebben bestaan, waren er tot 2013 maar twee met behulp van archeologische technieken onderzocht. Dit waren een steenoven bij Tull en 't Waal en een steenoven bij Nieuwegein. Langs de Lek zijn laatmiddeleeuwse en vroeg-nieuwetijdse steenfabrieken onderzocht in de Waalse Waard (Het Hoenderwerk, nr. 24) en de Bossenwaard (Het Oude Werk en het Heiwerk, nrs. 20 en 21). Van de vermoedelijk 15e eeuwse steenoven Het Oude Werk zijn drie baksteenovens, een woning, werk- en drooggebouw opgegraven. De resten van steenoven Het Heiwerk (mogelijk 15e eeuws) zijn na waardestellend onderzoek op de locatie behouden gebleven. Langs de IJssel zijn een steenbakkerij in de Bolwerksweide in Deventer (**tabel** S1, nr. 25) en het middeleeuws stedelijk tichelwerk in Schelle (Zwolle, nr. 26) onderzocht.

Havens

In de middeleeuwen verschenen nabij de riviersteden buitenhavens die veelal als aanlegplaats, vluchthaven, stapelplaats of overslaghaven fungeerden (**afb.** XIV). Bekende voorbeelden daarvan zijn de buitenhavens van Vianen en Kampen, maar er bestonden ook tal van andere aanlegmogelijkheden. Al in 1336 kreeg Vianen het recht op een haventje voor een veer over de Lek en in de eeuwen daarna volgden havengebouwen, een houtzaagmolen en een lijnbaan voor het maken van vlastouwen (nr. 22). Vanwege Ruimte voor de Rivier moest de - ondertussen - gedempte historische haven opnieuw uitgegraven en hersteld worden, waarbij delen van de haven en de omliggende havenbebouwing archeologisch konden worden onderzocht (**tabel** S1, nr. 23). Van deze haven zijn ter hoogte van de oorspronkelijke oever van de Lek en de havengeul de zinkstukken van het 15e eeuwse havenhoofd teruggevonden. Daarnaast zijn verschillende fasen van kadebeschoeiing en sluisresten uit de 16e tot 18e eeuw onderzocht. Buitendijks ter hoogte van het Kasteel Munnikenland is op basis van een historisch kaartbeeld ook nog gezocht naar een mogelijke aanlegplaats voor schepen ('Bloemstrang') maar deze werd niet gevonden. Een andere onderzochte buitenhaven was de 'havengeul' naar scheepstimmerwerf De Goede in Deventer.

Waterstaat en infrastructuur

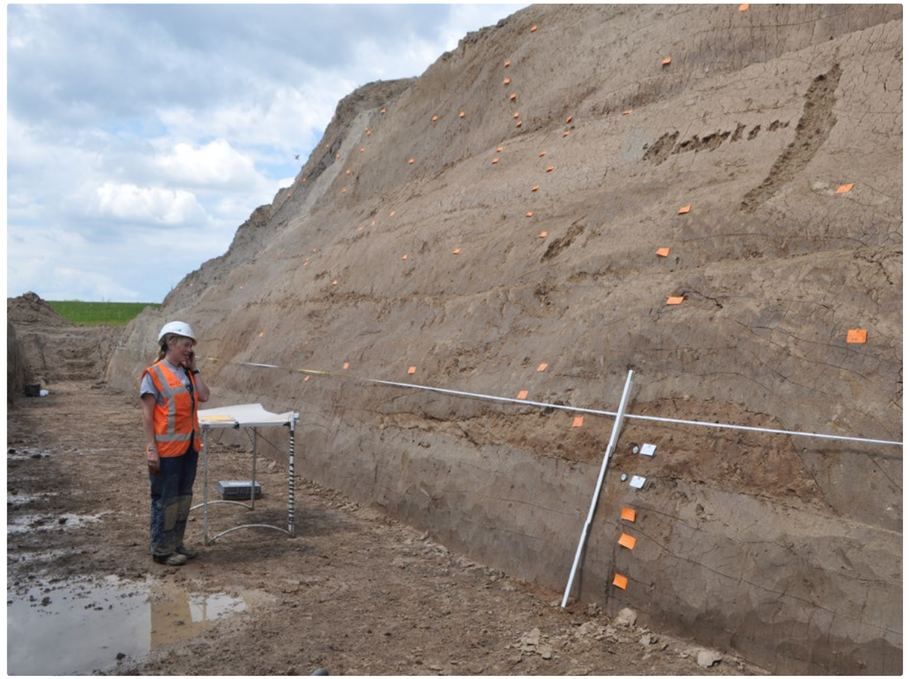
Waterstaatkundige ingrepen langs de Nederlandse rivieren zijn al bekend vanaf de Romeinse tijd en horen onlosmakelijk bij de geschiedenis van het rivierenlandschap.[973,974] Bij deze ingrepen werd veelvuldig gebruik gemaakt van uiteenlopende constructies (kunstwerken), zoals oeverbeschoeiingen, aanplempingen, vlonders, kades, veerstoepen, bruggen, dammen, gemalen, sluizen, duikers en dijken, evenals gegraven kanalen of bewust afgezonken schepen die bedoeld waren om de rivierstroming te beïnvloeden.

Kribben

Al in de 15e eeuw zijn veelvuldig kribben en strekdammen in de rivieren gelegd om de stroming van de rivier te beïnvloeden en de oevers tegen afslag te beschermen. In een brief van de Bisschop van Utrecht uit 1437 staat onder andere dat men de '…vele schare (geulen) bij der IJselen…van noede (uit nood) mit hoefden (met kribben) beschudden (beschermen) moet…'. Waar dit nodig was, staat niet in de brief vermeld. Uit soortgelijke documenten is wel bekend dat hiervoor onder andere afgeschreven schepen werden gebruikt. Zo weten we dat in 1666 een aantal oude pramen werden afgezonken bij het Rechterdiep (Kampereiland) om de stroomsnelheid zodanig op te voeren dat de geul zich zou insnijden tot een bevaarbare diepte. Dat kribben ook al vele eeuwen eerder werden gebruikt, blijkt uit andere schriftelijke bronnen. De oudste vermelding van deze vorm van 'riviermanagement' dateert namelijk al uit de Romeinse tijd. Het is dan ook niet zo verwonderlijk dat tijdens graaf- of baggerwerkzaamheden in de uiterwaarden regelmatig resten van historische kribwerken en bewust afgezonken schepen worden teruggevonden. Een opvallend element daarbij is het zinkstuk, de constructie van kleine paaltjes en vlechtwerkmatten van wilgen- en elzenhout, bedoeld om opgebrachte aarde en eventuele dekstenen vast te houden. Dergelijke constructies zijn onder andere onderzocht in het pilotproject voor de kribverlagingen langs de Middenwaal (**tabel** S1, nrs. 30). Maar ook elders zijn kribwerken herkend, zoals de 15e, 16e en 17e resten rondom Vianen (Mijnsheerenwaard, Pontwaard, nrs. 39,40) en in de Brakelse Benedenwaarden (16e eeuw Bloemstrang, nr. 31).

Palenrijen

Palenrijen werden soms gebruikt voor landaanwinning, vaak in combinatie met dammen. De methode om het aanwassende land te verdelen in vakken waarna het door de rivier meegevoerde slib en zand versneld werd afgezet, was al in de 16e eeuw in gebruik.[318] In hoeverre palenrijen die gevonden zijn in een archeologische context deze functie daadwerkelijk hebben gehad, valt soms lastig te zeggen. Wel zijn er op verschillende locaties palenrijen aangetroffen, zoals in het Kamperveen (bypass Reevediep) en in Lent (zone Q).



Afb. XV. Dijkcoupure door de Bemmelsedijk te Lent. De meetlat markeert de plek waar de oudste kade als bruine ophoging in het profiel zichtbaar is [foto: N. Willemse].

Dijken

Tijdens de archeologisch onderzoeken is ook veel aandacht besteed aan de nog bestaande maar (vaak) al eeuwenoude rivierdijken. Ondanks het belang van de rivierdijken voor onze geschiedenis zijn ze voorheen namelijk nooit goed onderzocht.[990] In het bekende handboek voor dijkenbouw van Andries Vierlingh uit 1576-1579 (het 'Tractaet van dyckagie') staat precies beschreven hoe dijken gebouwd moesten worden,[34] maar toen al waren de oudste kernen meer dan 300 jaar oud. Verder gaat het 'Tractaet' vooral over de dijken van zeekleipolders. Hoe hoog de eerste middeleeuwse rivierkaden (en latere bandijken) waren, uit welke materialen ze waren opgebouwd en hoe en wanneer er onderhoud aan werd gepleegd, is meestal onbekend.[288] Ook het exacte verloop van de eerste bedijking onttrekt zich aan onze waarneming omdat schriftelijke bronnen uit deze perioden ontbreken en andersoortig daterend onderzoek niet veel heeft plaatsgevonden.[82,118] Alleen over de organisatie van het middeleeuwse dijkonderhoud zijn enkele bronnen bewaard gebleven, zoals de zogenoemde dijkbrieven.[1000] Het reconstrueren van de bedijkingsgeschiedenis moet daarom vaak via een omweg gebeuren[288,360] en archeologische technieken lenen zich daar (deels) uitstekend voor. In dijklichamen zijn de verschillende fasen van dijkbouw of onderhoud (of het ontbreken daarvan) bewaard gebleven en met behulp van archeologische technieken te herleiden en te duiden. [996-999,1001]

Om op enkele van de meest basale vragen over dijken een antwoord te vinden, zijn op verschillende plaatsen in de af te graven Waalbandijk, Pleijdijk en IJsselbandijk coupures in de oude dijklichamen gegraven (**tabel** S1, nrs. 27,28,41,43,44,45,50). Door zowel de Bemmelsedijk als de Oosterhoutsedijk in Lent zijn smalle sleuven gegraven om de dijkgeschiedenis te onderzoeken (nrs. 27,28). Bij de Bemmelsedijk (nr. 27) bleek de oudste middeleeuwse kern slechts 8,5 tot 10 meter breed en ongeveer één meter hoog (**afb.** XV). Dat deze lage rivierkaden lang niet altijd bestand waren tegen hoogwatergolven bleek uit het feit dat de dijk iets meer naar het zuiden volledig afgespoeld was geraakt en daarna hersteld werd tot zijn oorspronkelijke hoogte. De huidige breedte van 43 meter en 6,5 meter hoogte kreeg de Bemmelsedijk pas na acht ophogingsfasen aan het einde van de 20e eeuw. De Oosterhoutsedijk (nr. 28) bleek sterk aangetast. In het dijklichaam was aan beide zijden een gapende wond zichtbaar die ternauwernood niet tot een bres had geleid. Uit de vele hoefafdrukjes van vee in het afgeslagen talud bleek dat het daarna nog enige tijd moet hebben geduurd voordat de zwaar gehavende dijk werd hersteld.

Waar geen waterschappen, ingezetenen of landheren zeggenschap over het dijkonderhoud hadden, kwam na de middeleeuwen de klad in het herstel van dijken, vaak ook omdat er tegengestelde belangen waren. Het dijkonderhoud was daarna tot circa 1860 versnipperd geraakt en lang niet overal strak gereguleerd.[206] Vaak beperkte het onderhoud zich tot het aanbrengen van eenvoudige voorzieningen op de plekken waar de dijk verzwakt was. De dijken waren in die tijd ook veel steiler en minder breed en het kwam voor dat op een bepaalde plek de dijk ruim een meter hoger was dan enkele honderden meters verderop. Ook coupures in de IJsseldijken en kaden in Cortenoever en de Voorsterklei zijn archeologisch onderzocht (nrs. 43,44,45). In Cortenoever kon de oudste dijkfase niet helemaal worden vrijgelegd en uit een andere coupure bleek het dijklichaam pas in de 19e eeuw te zijn aangebracht. De kade in Voorst bleek in eerste aanleg tussen 1628 en 1780 te zijn aangelegd.

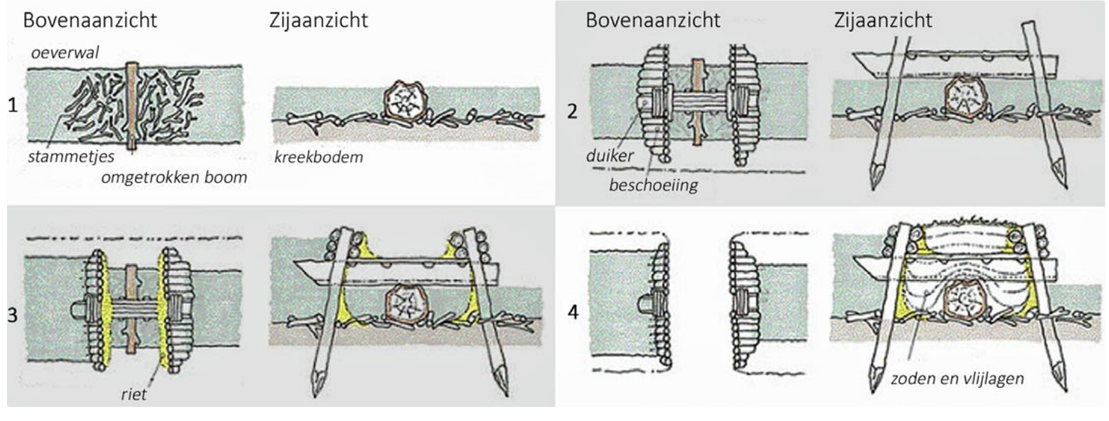
Afb. XVII. Overzicht van de verschillende delen van de houten fundering van de 18e eeuwse duikersluis onder de Veerweg te Vianen. Van boven naar onder: de houten vloer, de nagels in de balken en in de planken [uit: 381].

Sluizen en duikers

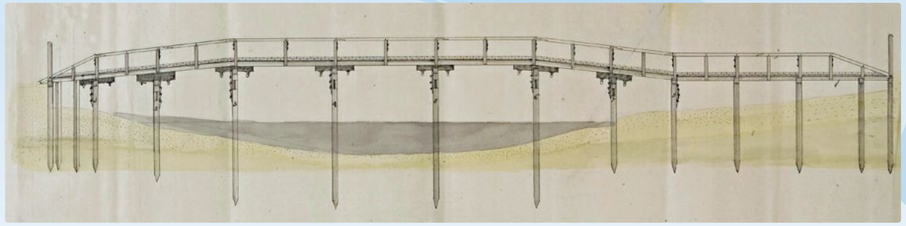
Een sluis wordt wel omschreven als een 'kunstmatige kering tussen twee wateren van verschillend niveau om water in en uit te laten of schepen door te laten'.[974] Op grond van hun functie zijn deze kunstmatige waterkeringen in drie hoofdgroepen te verdelen, namelijk sluizen voor de waterhuishouding (uitwateringsluizen en ontlastsluizen), sluizen voor de scheepvaart (schutsluizen) en sluizen met een militaire functie. Militaire sluizen dienden bijvoorbeeld als inlaat voor inundatiegebieden (inlaatsluizen). Duikers zijn bedoeld om obstakels zoals verhoogde wegen en dijken te kunnen passeren of om watergangen te verbinden. Een tussencategorie zijn de duikersluizen. Deze waren als duiker ingegraven onder een weg of dijk. Met behulp van deuren of kleppen kon de aan- of afvoer van rivierwater worden geregeld. Beide typen duikers worden in Nederland al heel lang aangebracht. Bij opgravingen in Vlaardingen zijn houten exemplaren uit de Romeinse tijd gevonden die bestonden uit een uitgeholde boomstam (**afb.** XVI).[247] Ook in de middeleeuwen en later zijn vele duikers gebouwd, meestal van hout en soms bekleed met steen. Sluizen en duikersluizen werden soms strategisch ingezet. Grote piekafvoeren leidden in het niet al te verre verleden tot ernstige wateroverlast. Om de risico's van overstromingen beheersbaar te maken zijn in de 17e, 18e en 19e eeuw zogenaamde overlaten gemaakt. Deze waren bedoeld om gecontroleerd specifieke gebieden bewust onder water te laten lopen zodat andere, meer kwetsbare plekken, gespaard konden blijven. Hetzelfde principe werd ingezet voor de landsverdediging. Hiervoor werden systemen van waterlinies ontworpen. Van de vele houten sluizen en duikers die het uiterwaardengebied rijk was, zijn er relatief weinig bewaard gebleven. De meeste zijn na verloop van tijd vernieuwd en in steen, en later beton, uitgevoerd. Alleen sluizen en duikers die in onbruik raakten zijn (onbedoeld) bewaard gebleven. Enkele daarvan zijn teruggevonden en onderzocht bij RvdR-projecten. Zo zijn twee sluizen rondom de historische buitenstad van Vianen onderzocht (**tabel** S1, nrs. 37 en 38), waarvan de oudste delen dateren uit de 17e en 18e eeuw (**afb.** XVII). Andere duikersluizen zijn aan het licht gekomen in de Bossenwaard waar twee restanten uit de 18e eeuw zijn onderzocht (nrs. 33 en 34).

Bruggen en veren

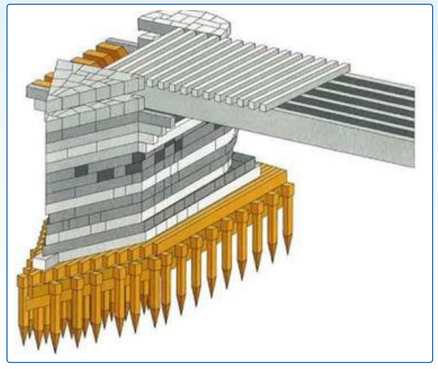
De rivier vormde van oudsher een barrière. De oudste bruggen over rivieren dateren uit de Romeinse tijd, zoals de bruggen in Cuijk [993] en Maastricht (**afb.** XVIII). Voor zover we het weten zijn dit uitzonderlijke gevallen. De meeste bruggen dateren pas uit de late middeleeuwen of later, zoals in Deventer waar een eerste vaste brug tussen 1482 en 1578 heeft bestaan. Aanvankelijk was de oversteek over de rivier op de meeste plaatsen alleen mogelijk per boot, deels om het de middeleeuwse handelsvaart niet te moeilijk te maken. Dit leidde ertoe dat steden en dorpen zich veelal enkelzijdig langs de oevers van de rivier ontwikkelden. Op sommige plekken was het in lange droge perioden mogelijk om bepaalde rivieren te voet of te paard over te steken. Op de meeste plaatsen werden pas veel later bruggen aangelegd. Dit waren lang niet altijd vaste oeververbindingen, maar vaak schipbruggen of pontjesbruggen. Deze bestonden doorgaans uit een vaste aanbrug die het bruggenhoofd verbond met het gedeelte van de brug dat rustte op zijdelings geplaatste schepen. Deze schepen droegen het brugdek en konden worden uitgevaren bij het passeren van schepen. Voor het passeren van kleinere schepen was een ophaaldeel aangebracht. Resten van dergelijke schipbruggen zijn onderzocht in Zutphen en Deventer (**tabel** S1, nrs. 42,47,48). In de jaren 80 werd op de Nijmeegse Waaloever een



Afb. XVI. Dam te Vlaardingen aangelegd tussen AD 120 en 150 met in het midden een houten duiker die de beide zijden van een kreek met elkaar verbond. Als ondergrond van de dam fungeerden stammen en takken. Een omgetrokken boomstam verankerde de dam (1). In de kreek kwam vervolgens de duiker te liggen, terwijl rijen elzenstammetjes de dam begrensden (2). De binnenzijde van de rijen paaltjes werden waterdicht gemaakt met plantenpakketten (3), waarna het damlichaam zelf werd opgebouwd uit zandige zoden afgewisseld met plantenpakketten (4) [tekening: O. Vork].



Afb. XIX. Ontwerp voor de herbouw van de Hanksche lijnbrug aan de IJssel boven Dieren uit 1760 [Gelders Archief 0012 Gelderse Rekenkamer 729]



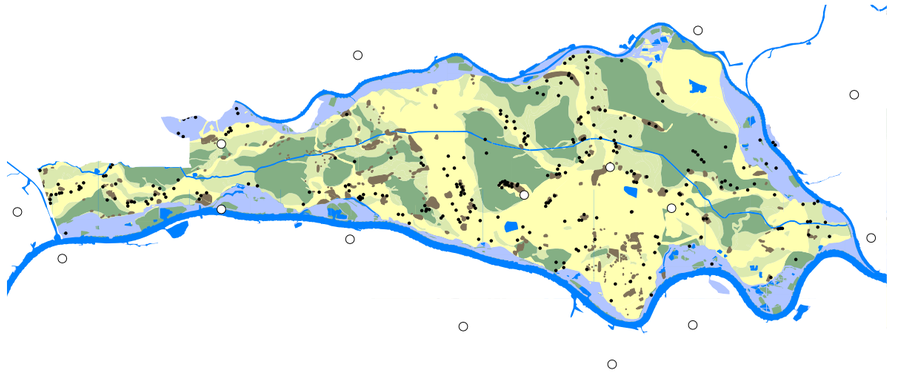
Afb. XVIII. Reconstructietekening van de fundering, pijler en brugdek van de Romeinse brug over de Maas te Cuijk [naar: 993].

fundering van zware heipalen met ijzeren paalschoenen gevonden waarop een raster van houten balken lag. Bovenop de balken werden enkele lagen natuursteen waargenomen en geïnterpreteerd als een Romeinse brugpijler of bruggenhoofd, maar het kon ook gaan om een kade. De toegangsweg naar deze vermeende brug is eveneens onderwerp van studie geweest voor de Dijkteruglegging Lent. Uiteindelijk bleek het om een 19e eeuwse grondverbetering te gaan die was aangebracht bij de bouw van de spoorbrug in 1879. Veel van de bruggen over de grote rivieren dateren pas vanaf het einde van de 19e eeuw. Behalve bruggen vormden de voetveren en ponten belangrijke elementen in de regionale infrastructuur. Om bij de veren te komen waren veerstoepen, insteekhaventjes of aanlegsteigers met voetbruggen aangelegd. Hoewel deze veerplaatsen op historische kaarten veelvuldig voorkomen langs de rivieren, zijn ze geen onderwerp van studie geweest in het RvdR-programma. Verder lagen er langs veel waterwegen zogenoemde jaagpaden of lijnpaden, gebruikt om schepen aan een touw voort te trekken. Waar sluizen, duikers of waterpartijen gepasseerd moesten worden, kwamen zogenoemde 'lijnbruggen' voor (**afb.** XIX).

Afb. XXI. Boerderij op woonheuvel te Hemmen (Betuwe) [foto: F. van Hemmen].

Woonheuvels uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd

Opgeworpen woonheuvels komen veelvuldig voor in het rivierengebied en ze dateren doorgaans uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd (**afb.** XX). De woonheuvels in het rivierengebied hebben veel verschillende namen waarin vaak de toponiemen -pol, -heuvel, -hucht, -hof, -woerd of -werf voorkomen (**afb.** XXI). Voor pol, heuvel, woerd en hucht geldt echter dat ze ook wel voor natuurlijke verhevenheden gebruikt worden, en hof en werf zijn benamingen van al dan niet opgehoogde erven uit de periode 1200-1500.[248] Woonheuvels worden tegenwoordig aangeduid met het Friese woord 'terpen'. De Friese terpen zijn echter gemiddeld veel ouder en dateren in aanleg al uit de ijzertijd of vroege middeleeuwen. De binnendijkse woonheuvels in het rivierengebied zijn meestal ontstaan in reactie op de bedijking,[248] hoewel er ook langs de toen nog onbedijkte Maas woonheuvels werden opgeworpen. De bewoners van het buitengedijkte land waren vanwege de periodiek hoge waterstanden genoodzaakt hun woonplaatsen op te hogen. Dit gebeurde soms op eerder bewoonde hogere locaties en soms op maagdelijk terrein. Vooral in het uiterste oosten van de Betuwe liggen woonheuvels in het buitendijkse gebied, in de uiterwaarden van de Waal en de (Oude) Rijn (**afb.** XX). Vaak zijn steenfabrieken op een ophoging komen te liggen. In het rivierengebied wordt tot op heden geen systematisch (archeologisch) onderzoek verricht naar



Afb. XX. Verspreiding van opgeworpen woonheuvels en woerdgronden ('oude woongronden') in de Betuwe [uit: 248].

de opgeworpen woonheuvels.[248] Met name over de oudste, laatmiddeleeuwse woonheuvels en over hun ontwikkeling is daarom zeer weinig bekend.[248] Schaarse voorbeelden van archeologisch onderzochte woonheuvels zijn die in de Lobberdense Waard bij Pannerden (2008) en een 17e of 18e eeuwse woonheuvel in de Ooijpolder bij Persingen (2010). Voor Ruimte voor de Rivier zijn daarom vier boerderijterpen onderzocht, zij het met matig succes (**tabel** S1). Terpboerderij Kelbergen in Cortenoever (nr. 55) was blijkens het waardestellend onderzoek een relatief welvarende boerderij die waarschijnlijk ononderbroken vanaf de 15e eeuw bewoond werd. Daarmee was het de oudste terpboerderij in het rivierengebied die onderwerp was van gericht archeologisch onderzoek. Verder onderzoek naar deze gespaard gebleven terpboerderij heeft niet plaatsgevonden. Bij terpboerderij Halfvasten (nr. 54, eveneens in Cortenoever) zijn grondsporen gevonden met aardewerk uit de late 17e tot begin 18e eeuw. In de ophogingslaag onder het erf zijn in een oudere bouwvoor twee laatmiddeleeuwse aardewerkfragmenten aangetroffen. Opvallend genoeg heeft het onderzoek niet geleid tot een formele waardestelling en welk vervolgtraject heeft plaatsgevonden, is onbekend. In de Voorsterklei is een in aanleg middeleeuwse terp (De Snauwert) zonder toezicht deels afgegraven (nr. 56) waardoor geen zinvolle archeologische waarnemingen konden worden gedaan. Een historische huisplaats in de Lentse Lotwaard uit 1557 tenslotte, is tijdens het booronderzoek teruggevonden als een ongeveer 40 meter grote plek met veel puin en houtskool, maar werd door de onderzoekers niet als zodanig in de boormonsters herkend. Ook deze plek is later niet meer onderzocht.

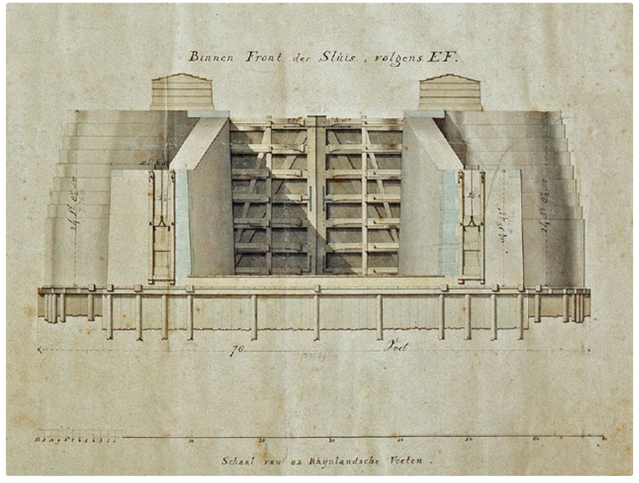
Rivierlinies

Op verschillende locaties zijn de resten van militaire rivierlinies onderzocht, zoals in Lent waar het 16e eeuwse Fort Knodsenburg is opgegraven (**afb.** XXII) en in het Munnikenland en langs de Lek bij Vreeswijk en Vianen. Om vijandige troepen buiten te houden, werden in het verleden bij herhaling langs en tussen de rivieren verdedigingslinies aangelegd. Al tweeduizend jaar geleden legden de Romeinen langs de noordgrens van hun Rijk een verdedigingslinie aan, de Limes, die in Nederland de toenmalige Rijn volgde en van Katwijk aan Zee tot Millingen aan de Rijn liep. Hierlangs stonden destijds tientallen grensforten en andere versterkingen die ruim drie eeuwen stand hielden. Ook in de middeleeuwen en nieuwe tijd bestond een systeem van rivierverdediging met een stelsel van gefortificeerde steden en zelfstandige verdedigingswerken zoals forten.

Afb. XXIV. Uitsnede uit de kaart van het beleg van Schenkenschans in 1635 en 1636 door J.J. Schort en J. Blaeu (1649) met langs de Rijn de linie van verdedigingswerken. Op deze kaart is het noorden onder en het westen rechts [Gelders Archief 1551-4187-0028].

Afb. XXIII. Stenen redoute (wachttoren) van de in 1638 door de Staatsen aangelegde Kruisdijkschans ten zuiden van Sluis.

Door de middeleeuwse ontginning van moerassige laagten en de verbetering van de afwatering was het natte land geleidelijk begaanbaar geworden. De 'natuurlijke doorgangen' naar Holland moesten daarom beter afgegrendeld worden en dat gebeurde door de aanleg van aaneengesloten verdedigingslinies.[969] In de tijd van prins Maurits ontstond langs de rivieren een linie van schansen en wachtposten of redoutes die moesten waarschuwen als de vijand opdook aan de overkant van de rivier (**afb.** XXIII). Gedurende de Tachtigjarige Oorlog liep deze Staatse hoofdlinie langs de noordoever van de Waal tot voorbij Gorinchem, langs de west- en zuidoever van de Nederrijn tot voorbij Huissen en via de westelijke IJsseloever noordwaarts, tot aan de Zuiderzee. Op den duur raakte deze rivierdefensie nog dichter bestrooid met forten, batterijen en betonnen rivierkazematten (**afb.** XXIV).[343] Een cruciale rol was echter weggelegd voor de inundatiegebieden waar grote en aaneengesloten stukken land (ondiep) onder water konden worden gezet. Samen met de vele sloten, greppels en kanalen vormde zo'n tijdelijke watervlakte (waterlinie) voor een leger met zwaar materieel een groot obstakel. Passage kon alleen via de dijken en de hoger gelegen wegen plaatsvinden, dus deze werden op strategische plaatsen van versterkingen voorzien. Sluizen en dammen vormden een zeer belangrijk onderdeel van deze inundatiesystemen (**afb.** XXV).



Afb. XXV. Uitsnede uit de 'Teekening van den defensive inondatiesluis in den Zuider Lekdyk aan het spoel beneden Culenburg' uit 1838 [Archief Rijkswaterstaat 0851-175-206].

Resten uit de Tweede Wereldoorlog en Koude Oorlog

Het eerste gerichte archeologische onderzoek naar resten uit de Tweede Wereldoorlog in Nederland is uitgevoerd in 2002 door de gemeentelijk archeologen van Deventer en daarna in 2006 langs de Maas. Pas in 2008 werden de linies op de Grebbeberg in Rhenen archeologisch onderzocht. Ook het programma Ruimte voor de Rivier kreeg te maken met resten van de jongste rivierlinies uit onze geschiedenis. In 1944-'45 legde het Duitse leger op de rechteroever van de IJssel, tussen Velp en Zwolle, een lange linie met geschutstellingen en loopgraven aan, de 'IJsselstellung' (**afb.** XXVI). Deze moest een omtrekkende beweging van de Geallieerden om de Duitse Westwall (Siegfriedlinie) voorkomen. De 'IJsselstellung' sloot aan op de 'Frieslandriegel', die liep van Meppel tot aan Delfzijl. Verder werd direct langs de rivieren, ter hoogte van steden als Arnhem en Nijmegen, hevige strijd geleverd en waren de strategisch zeer belangrijke rivierovergangen veelal voorzien van geschutstellingen. Een IJssellinie werd in de jaren vijftig van de vorige eeuw ook nog gedeeltelijk, en in het grootste geheim, ingericht om het communistische gevaar af te wenden ('Koude Oorlog'). De resten daarvan komen voor in Meinerswijk en in de Ooijpolder. Om te voorkomen dat de resten van deze 20e eeuwse linies bij de uitvoering van civieltechnisch werk of tijdens een explosievenonderzoek ongeregistreerd zouden worden vergraven, werden de overblijfselen van de Tweede Wereldoorlog en de Koude Oorlog gedurende de looptijd van het programma in toenemende mate onderkend als waardevol cultuurhistorisch erfgoed.[388] Zo heeft het aspect Tweede Wereldoorlog rondom de stad Arnhem (Meinerswijk) en Lent veel aandacht gekregen.[59,316,809,987] Hier kwamen op diverse plekken de resten van een verbeten strijd om de Rijnbruggen en Waalbrug in de Tweede Wereldoorlog tevoorschijn (**tabel** S1, nrs. 59,60,61). Op de rechteroever van de IJssel zijn in Zwolle en Deventer (nrs. 62,63) de resten van de Duitse 'IJsselstellung' teruggevonden. In Meinerswijk zijn resten van bouwwerken uit de Koude Oorlog (nr. 60) gevonden.

Afb. XXVI. Duits 2 cm Flakgeschut bij de zomerdijk aan de IJssel in Westervoort 1944 [foto: Gelders Archief].

Verwachtingskaarten voor de uiterwaarden in het rivierengebied

In nauwe samenwerking tussen RWS en de RCE is een groot deel van de nieuw verzamelde archeologische en geologische kennis uitgewerkt en vastgelegd in de vorm van een nieuwe 'archeologische verwachtingskaart uiterwaarden rivierengebied', die in 2014 gereed kwam (**afb.** XXVII).[6] Bij een eerdere versie van de verwachtingskaart in 1998[2] waren belangrijke overzichtspublicaties en dataproducten van grote karteringsprojecten, zoals die van de centrale Rijn-Maas delta[202,362] en de IJssellandschappen[5], nog niet beschikbaar. De 'archeologische verwachtingskaart uiterwaarden rivierengebied' kan worden geraadpleegd als eerste indicatie voor de inschatting van de archeologische 'risico's' bij toekomstige projecten in de uiterwaarden van Nederland. Een archeologische verwachtingskaart doet een uitspraak over de aanwezigheid en de mogelijke hoeveelheid aan archeologische vindplaatsen in een gebied. Als basis voor de nieuwe verwachtingskaart is gekozen voor de geomorfogenetische aanpak, waarin de ontstaanswijze van het rivierenlandschap door de tijd heen leidend is bij de begrenzing van 'verwachtingszones'. De archeologische verwachtingen zijn bepaald door uit te gaan van twee factoren. Op de eerste plaats de geschiktheid van het landschap (op een bepaald moment) voor menselijke bewoning of ander landgebruik in het verleden, ofwel de locatiekeuzen die vroegere bewoners hadden. De tweede factor betreft het geologische proces van afzetting en erosie van bodemmateriaal en bodemvorming en, hiermee samenhangend, de bewaaromstandigheden of bewaarkansen van archeologische resten.

Afb. XXVII. Impressie van de 'archeologische verwachtingskaart uiterwaarden rivierengebied' ter hoogte van Dieren (IJssel)

Locatiekeuzen in het verleden

Door het archeologisch onderzoek in de afgelopen decennia is veel bekend geworden over de locatiekeuze van de vroegere bewoners die leefden op het grondgebied van wat nu Nederland is. Hoewel we niet kunnen spreken van een allesomvattende locatiekeuzetheorie is duidelijk dat voor wonen, jacht, landbouw en verdediging locaties 'op land' uitgekozen werden die daarvoor het meest geschikt waren. Dit blijkt uit de waarneming dat er doorgaans een betekenisvolle relatie bestaat tussen de opgegraven voorwerpen of sporen van menselijke activiteiten en de landschappelijke setting. Dit verband tussen 'landschap' en 'locatiekeuze' maakt het mogelijk een archeologische verwachting te bepalen op basis van een reconstructie van het vroegere (nu veelal afgedekte en/of verdronken) landschap en economische motieven. Het voorspellen van aan watergerelateerde resten is complexer. Waar een schip is vergaan, is bijvoorbeeld moeilijk te voorspellen.[260] De kans op het zinken van een schip is over de hele vaarroute aanwezig en overal in principe even groot. Wel speelt het aantal scheepsbewegingen een rol. Waar veel schepen bij elkaar komen, zoals bij havens, is de kans op wrakken wat groter. Een schip dat opzettelijk is afgezonken of afgedankt langs een oever is iets makkelijker te traceren. Hierbij spelen economische motieven weer een rol waardoor de plaats waar dit gebeurt (veelal nabij nederzettingen) voorspelbaar wordt. Datzelfde geldt voor rivierovergangen, zoals voorden en bruggen.[970] De plek waar in of direct langs het water gejaagd werd, is weer moeilijker te voorspellen.

Een belangrijk verschil tussen de oude en nieuwe 'archeologische verwachtingskaart uiterwaarden rivierengebied' is dat in de nieuwe kaart veel meer rekening is gehouden met het dynamische karakter van het rivierlandschap. In het ondergrondmodel van 1998 was het voortschrijdende karakter van landschappelijke processen zoals erosie, opslibbing en vernatting niet uitgewerkt. De ouderdom van fossiele riviertakken was hierin een gegeven. In de nieuwe kaarten is de toestand waarin bijvoorbeeld een stroomrug of duin zich bevond wel tijdspecifiek gemaakt. De interpretatie van de wijze waarop dit rivierenlandschap door de tijd heen werd bewoond en benut (locatiekeuzen) is daarmee ook variabel geworden. Een ander verschil is de manier waarop 'watergebonden' archeologie in het verwachtingsbeeld is opgenomen. In 1998 werden weliswaar bekende wraklocaties op de kaarten gezet, maar er bestond geen model voor zones met meer of minder watergebonden archeologische resten. In de nieuwe kaarten zijn verwachtingen voor zowel landgebonden als watergebonden archeologie opgenomen. Daardoor zijn modelmatige uitspraken te doen over zowel archeologische resten op en langs de rivieroevers, als voor resten die zich langs de toenmalige waterkant bevonden en/of begraven waren in de (toenmalige) rivierbedding. In de huidige vorm richt de 'archeologische verwachtingskaart uiterwaarden rivierengebied' zich niet op de post-middeleeuwse periode. Dat is uiteraard jammer omdat juist de post-middeleeuwse archeologie zo'n grote rol speelde binnen het RvdR-programma (**tabel** S1). Wel is aansluitend op de vervaardiging van de nieuwe archeologische verwachtingskaart voor de uiterwaarden - op initiatief van de RCE - een inventarisatie gemaakt van de cultuurhistorische elementen in het buitendijkse gebied van alle grote rivieren (inclusief de Maas).[982] De 'archeologische verwachtingskaart uiterwaarden rivierengebied' is te vinden op de website van DANS (https://easy.dans.knaw.nl/ui/datasets/id/easy-dataset:57727). Een vereenvoudigde versie staat gepubliceerd op de website van 'Archeologie in Nederland' (http://archeologieinnederland.nl/bronnen-en-kaarten/verwachtingskaart-uiterwaarden-rivierengebied). De 'cultuurhistorische elementenkaart van de uiterwaarden in het bedijkt Rivierengebied van Nederland' is te vinden op de website van DANS (https://easy.dans.knaw.nl/ui/datasets/id/easy-dataset: 61195).

2 HET PROCES VAN ARCHEOLOGISCHE MONUMENTENZORG

Archeologische monumentenzorg gaat vooral over het zorgvuldig beheren van de fysieke resten van een gemeenschappelijke cultuurgeschiedenis, het 'archeologisch bodemarchief'.[402] Archeologische resten zijn namelijk niet 'van iemand' en vormen in de bodem een informatiebron over het collectieve verleden. Dit bodemarchief wordt om diverse redenen en voor diverse doeleinden als waardevol gezien, niet alleen in onze huidige tijd maar ook voor de toekomst. Dit collectieve erfgoed is echter uiterst kwetsbaar want eenmaal weg betekent voor altijd verloren. Het verlies hiervan wordt meestal (en helaas) pas duidelijk na een aantal decennia. Antwoord geven op de vraag 'wat bewaar je en wat vernietig je' vraagt dus om zorgvuldigheid wanneer er bodemingrepen plaats gaan vinden. Om deze afweging effectief en doelmatig te kunnen maken is een keten aan onderzoekstappen en selectiemomenten in het leven geroepen, de archeologische monumentenzorgcyclus (**afb.** VIII). Behoud van archeologisch erfgoed staat in dit 'proces van archeologische monumentenzorg' voorop, waarbij de selectie van wat als behoudenswaardig kan worden geclassificeerd zowel maatschappelijk als wetenschappelijk te verantwoorden moet zijn. Omdat bodemingrepen veelal plaatsvinden vanwege ruimtelijke ontwikkelingen is de archeologische monumentenzorg verankerd in het wettelijke planologische proces. Hoofdtaken zijn:[402]

1. het behoud van archeologische informatie in de bodem ('in situ') door behoud en beheer;
2. het behoud van bedreigde informatie door deze door middel van archeologisch onderzoek aan de bodem te onttrekken;
3. voorwaardenscheppend archeologisch onderzoek ten dienste van 1 en 2.

Bij archeologisch vooronderzoek wordt als eerste gekeken of er archeologische resten bekend of te verwachten zijn die door de voorgenomen plannen worden bedreigd. Minstens even belangrijk is daarna de vervolgvraag: hoe belangrijk (waardevol) zijn deze archeologische resten? Het antwoord leidt namelijk tot een belangrijke beslissing: het gebied vrijgeven voor de ontwikkeling of het veiligstellen van waardevolle archeologische resten in de bodem of door opgraving. In dit deel wordt antwoord gegeven op de vraag hoe dit AMZ-proces heeft uitgepakt binnen het programma Ruimte voor de Rivier.

Rekening houden met archeologie

Planvoorbereiding

Tijdens de planvoorbereidingen is op veel momenten terdege rekening gehouden met archeologische resten in de bodem. Langs de Gelderse IJssel kwamen bijvoorbeeld brede uiterwaarden voor die zich (in theorie althans) uitstekend leenden voor uiterwaardverlaging. Vanwege de bijzondere geomorfologische, natuur- en cultuurhistorische waarden van deze uiterwaarden werd in de PKB Ruimte voor de Rivier echter gesteld dat deze zo min mogelijk aangetast mochten worden.[421,956] Het middel van uiterwaardverlaging werd daarom maar op drie locaties ingezet, namelijk rondom Deventer en Zwolle.[331] Op andere plaatsen langs de IJssel werd meer ruimte verkregen door het landwaarts verleggen van de dijken, het binnendijks graven van een extra rivierloop, en het aanleggen van een zogenoemde bypass in combinatie met het verdiepen van het zomerbed. Het bijzondere karakter van de IJssel als rivierenlandschap met bijzondere cultuurhistorische en natuurlijke waarden werd daarmee al vroeg onderkend.

Planuitwerking

Ook tijdens de planuitwerking is actief gewerkt aan 'behoud in de bodem'. Zo zijn in de Hengforderwaarden in de gemeente Deventer en in het Zalkerbosch elementen van de IJssellinie gespaard gebleven. In het uiteindelijke projectontwerp voor de stadsrand van Zwolle zijn de resten van de vroegere steenovens ongemoeid gelaten. In de omgevingsvergunning voor het Munnikenland (gemeente Zaltbommel) werd vastgelegd dat de resten van Kasteel Munnikenland en de kloosterboerderij Munnikhof in de bodem behouden moesten blijven.[361] Ook waar cultuurhistorische en archeologische waarden dijkversterkingen in de weg zaten is voor passende oplossingen gekozen. Wanneer er bijvoorbeeld vanwege de historische bebouwing te weinig ruimte was, zoals in Rijswijk Gelderland, is gekozen voor een betonnen keermuur in het dijklichaam of voor een kwelscherm in de dijk, zodat de kern van de dijk versterkte zonder het ruimtebeslag van de dijk te veranderen. Hoe zo'n inpassingsproces verliep, valt na te lezen in het 'Basisrapport Archeologie' voor Ruimte voor de Lek.[75] Hierin staat beschreven op welke wijze in het planproces - van Voorlopig Voorkeursalternatief naar Voorkeursalternatief naar Projectontwerp - rekening is gehouden met archeologie. Uitgangspunt van dit planproces was het zoveel mogelijk ontzien van archeologische resten. Daardoor zijn bijvoorbeeld de kade en bebouwing rondom de oude haven van Vianen (Mijnsheerenwaard), de vermoede locatie van de gerechtsplaats en de oude boerderij 'De Bleyk' (Vianense Waard), de locaties met de resten van de steenovens 'Het Heiwerk' en 'Het Oude Werk', en een fossiele stroomgordel met mogelijk resten uit de nieuwe steentijd in de Vianense Waard bewaard gebleven. Waar dit niet mogelijk was, werd waardestellend onderzoek uitgevoerd. Uiteindelijk zijn delen van de haven en Buitenstad van Vianen opgegraven,[375,381] samen met een 17e eeuws sluizencomplex[395] en een historische steenfabriek in de Bossenwaard.[390]

Uitvoeringsfase

Ook tijdens de uitvoeringsfase is regelmatig gezocht naar een mogelijke inpassing van archeologische resten. Niet in de laatste plaats omdat archeologisch (voor)onderzoek in het uiterwaardenlandschap wat betreft een aantal aspecten afwijkt van de 'gewone' landarcheologie. Kennis over het bodemarchief in de uiterwaarden was tijdens de looptijd van het programma beperkt en er was weinig ervaring met specifieke nieuwe opsporingstechnieken. Verder zou opgraving veelal een kostbare zaak zijn. Voorbeelden van de inpassing van zones met archeologische resten zijn te vinden in de projecten langs de Lekdijk waar bijvoorbeeld in Beusichem werd besloten niet dieper te ontgraven om een vol-middeleeuwse nederzetting te ontzien.[265] En ondanks dat het opsporingsonderzoek voor de bypass Reevediep noodgedwongen gelijktijdig liep met de uitvoering van het werk, is ook hier actief gezocht naar inpassing van archeologische resten.[126,199] Andersom is helaas ook voorgekomen. Er zijn op sommige locaties archeologische resten verstoord geraakt omdat er meer werd gegraven dan op basis van het ontwerp was voorzien.

In de bekende gevallen kwam dit door een slechte afstemming tussen de civieltechnische uitvoerders en de archeologen en door de versnippering van het bevoegd gezag tussen provincie, gemeenten en waterschappen, waardoor niet duidelijk was wie waarvoor verantwoordelijk was.

Cultuurhistorie of archeologie?

Er zijn ook zaken te noemen die vraagtekens oproepen, zoals de scherpe scheidslijn die al vroeg binnen het RvdR-programma tussen het bovengrondse erfgoed en het ondergrondse erfgoed is getrokken (zie **afb.** V in de inleiding). Het bovengrondse erfgoed was als 'cultuurhistorie' ondergebracht in het aspect 'Verbeteren Ruimtelijke Kwaliteit', en naast waterveiligheid een van de twee hoofddoelen van het programma. Ondergronds erfgoed, de archeologie, was ondergebracht in de categorie 'Goede Uitvoerbaarheid' ofwel onderdeel van risicomanagement. Op zichzelf merkwaardig want bij zowel bovengronds als ondergronds erfgoed gaat het specifiek om de fysieke elementen, patronen en structuren die inzicht geven in de historie van het gebied.[213] Daarom is archeologie een volwaardig onderdeel van cultuurhistorie. En er zijn ook duidelijke raakvlakken. Juist rondom en onder historische bouwwerken is ondergronds erfgoed te verwachten. Onder 'cultuurhistorie' werden in het RvdR-programma echter vooral de zichtbare elementen, patronen en structuren bedoeld, die daarmee ook van invloed waren op het huidige landschapsbeeld, en dus de ruimtelijke kwaliteit. Hoe begrijpelijk dit vanuit het oogpunt van projectbeheersing ook is geweest, de kiem van verkokerd en sectoraal denken was met het trekken van dergelijke scheidslijnen snel gelegd. Dat bijvoorbeeld 17e eeuwse boerderijen, middeleeuwse dijken of resten van industriële activiteiten uit de 17e eeuw en later wél werden geïnventariseerd in het kader van historisch cultuurlandschap, maar lang niet altijd (ook) als potentiële vindplaats werden opgevat, is veelzeggend. Archeologen controleerden in de planfasen ook lang niet altijd of de soms zeer gedetailleerde historische kaarten informatie bevatten over mogelijke archeologische vindplaatsen. Dit heeft er in sommige gevallen voor gezorgd dat gebieden en objecten niet onderzocht zijn, terwijl dat vanuit het oogpunt van archeologische monumentenzorg wel wenselijk was geweest. Het probleem van sectorale scheidslijnen deed (en doet) zich overigens binnen het archeologische bestel in brede zin voor en was zeker niet uniek voor het RvdR-programma.

Bovengronds, ondergronds

Waar bovengronds erfgoed eindigt en ondergronds erfgoed begint, is voor monumentenzorg in zijn totaliteit niet belangrijk. Dit onderscheid is vooral tijdens inventarisatiefasen nuttig. Cultuurhistorische deeldisciplines als historische geografie en architectuurhistorie vereisen net als archeologie specifieke vakkennis en gebruiken een eigen palet aan bronnen en onderzoeksmethoden. Verder is een deel van de planologische inbedding van bovengronds erfgoed anders geregeld dan voor ondergronds erfgoed. Voor effectstudies is het na de inventarisatiefasen wel belangrijk om de resultaten in samenhang te beoordelen.

Er zijn gelukkig ook veel goede voorbeelden aan te wijzen van projecten waar de verschillende cultuurhistorische vakgebieden elkaar wél hebben gevonden, bijvoorbeeld in de zogenaamde CHERs, de cultuurhistorische effectrapportages. Goede voorbeelden van interdisciplinaire uitwisseling zijn onder andere de studies geweest vanwege de maatregelen rondom Lent,[11,15,17,302] de Huissensche Waarden,[400] Vianen,[69] Munnikenland,[155] Overdiepse Polder,[50] Westenholte[108] en Kampen.[117] In het programma Rijkswaterstaat Maaswerken bleek vooral het vooraf opgestelde integraal wetenschappelijk onderzoekskader goed te werken bij het wegnemen van scheidlijnen.

Gebiedsselecties

Verwachtingsmodellen

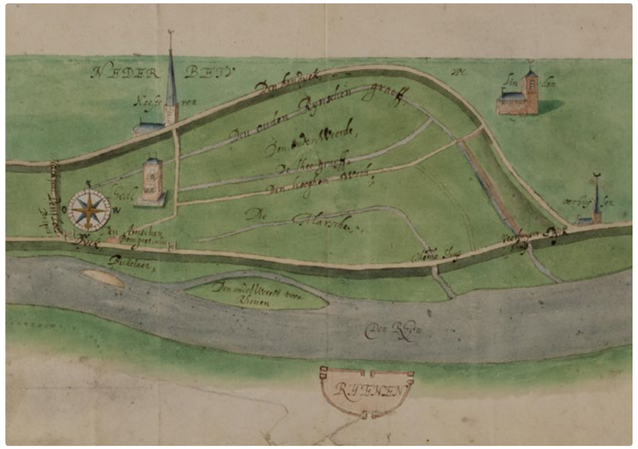
Een kenmerk van archeologisch erfgoed in het algemeen is dat het overgrote deel van de archeologische resten onder de oppervlakte verscholen gaat, en volledig aan het oog onttrokken is. Tot het moment dat deze resten tevoorschijn komen, weet vaak niemand af van het bestaan.[943] Het kan daarbij gaan om een enkel wrak maar ook om de uitgestrekte resten van voormalige dorpen. Een belangrijke eerste vraag voor de archeologische monumentenzorg is dus: 'Op welke plaatsen komen deze archeologische resten wel voor en waar niet?' Archeologische onderzoekstechnieken die nodig zijn om deze vraag te beantwoorden, kunnen zeer arbeidsintensief zijn en hoe groter het onderzoeksgebied des te groter de inzet van de benodigde middelen.[402,377] Daarom loont het de moeite om eerst na te gaan of de kans op archeologische resten in een plangebied wel overal even groot is. Als er een onderscheid in kansarme en kansrijke delen op voorhand valt te maken, kan een opsporingsonderzoek dat zich beperkt tot de kansrijke delen voor een aanzienlijke besparing van tijd en middelen zorgen.[432] Het onderscheid is echter niet eenvoudig te maken omdat je vooraf antwoord moet geven op vragen zoals: 'Waar woonden de vroegere bewoners bij voorkeur (locatiekeuzen)? Wat deden ze daar (wonen, werken, begraven, religieuze handelingen)? Welke spullen hebben zij daar achtergelaten en hoe zijn die resten aan ons oog onttrokken?' De antwoorden hierop zijn dus feitelijk voorspellingen. Aangeven wat de kansrijke en kansarme delen van een gebied zijn wordt in de archeologie een 'verwachtingsmodel' genoemd en de weergave van dit model komt op een archeologische verwachtingskaart.[943,932] De verwachtingskaart is meestal een omgewerkte bodemkaart of geologische kaart met daarop de verschillende deellandschappen (duin, moeras, rivieroeverwal) die in het verleden in het gebied voorkwamen. Landschappelijke factoren hebben immers een sterke invloed gehad op de vestigingskeuze in verschillende tijdsperioden. Deze factoren kunnen variëren van vruchtbare grond bij een nabijgelegen rivier, tot een hogere positie in het landschap met het oog op een strategisch voordeel. Door kennis over de locatiekeuzen in het verleden in een verwachtingsmodel te stoppen zijn gebieden aan te wijzen waar archeologische resten in meerdere mate verwacht worden (hoge verwachting) of minder (lage verwachting). Het belangrijkste voordeel van een verwachtingsmodel is een efficiëntere inzet van middelen. Het voorkomt dat veel tijd en geld verloren gaat aan kansarme gebieden zonder dat er duidelijke AMZ-doelen worden behaald. Het belangrijkste nadeel schuilt in de mogelijke onjuistheid van de aannamen in het model (zie eerdere kadertekst 'Gelaagd landschap?'). Het zou zo kunnen zijn dat er geheel tegen de verwachting in een bodemniveau aanwezig is met juist wél veel archeologische resten terwijl die door het model niet werd voorspeld. Archeologische verwachtingskaarten hebben in alle maatregelgebieden een sleutelrol gespeeld bij de keuze waar wel naar archeologische resten gezocht moest worden en waar niet.[360,2] Veel adviseurs en onderzoekers stonden daarbij op het standpunt dat de opsporingsinspanningen zich vooral moesten richten op de archeologisch gezien meest kansrijke gebieden, de hoge verwachtingszones. Uitgestrekte gebieden met een middelhoge of lage verwachting werden dus in de praktijk uitgeselecteerd.

Pragmatisch laveren

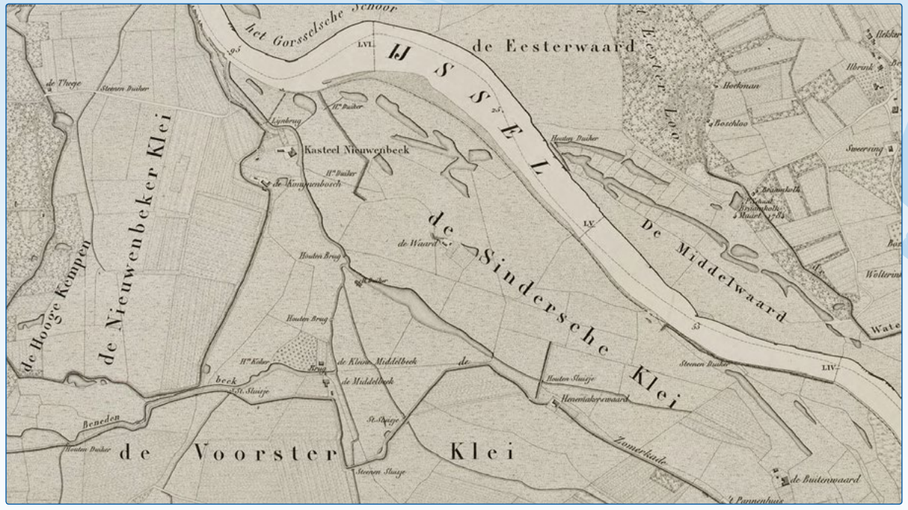
De moeilijkheden die overwonnen moeten worden om een archeologische verwachting op te stellen, moeten niet onderschat worden.[357] Het proces kent onzekerheden omdat er uitspraken moeten worden gedaan over zowel de culturele aspecten van landgebruik in het verleden (hoe werd het gebied bewoond en gebruikt) als de veranderingen die archeologische resten daarna ondergingen (als gevolg van wat archeologen de postdepositionele processen noemen) . Deze zogenoemde vindplaatsvormende processen speelden zich doorgaans in een ver verleden af en hoe langer geleden hoe moeilijker het is om daar iets zinnigs over te zeggen. Het opstellen van archeologische verwachtingsmodellen is daarom vaak een kwestie van pragmatisch laveren tussen wetenschappelijke kennis, kennisleemten en beschikbare bronnen enerzijds, en praktische eisen qua functionaliteit en bruikbaarheid anderzijds.[5] Inherent aan dit 'pragmatisch laveren' is dat dit binnen dezelfde beroepsgroep tot wisselende standpunten en uitkomsten leidt.[435] Uit een vergelijking van gebruikte verwachtingskaarten bij RvdR-projecten blijken er tussen gemeenten en tussen adviesbureaus soms grote verschillen in de methode van opstellen, schaal en bronnenkritiek te bestaan.[6]

Inbreng historische gegevens

De inbreng van historische kennis is van groot belang bij de keuze om bepaalde gebieden wél en andere níet te onderzoeken. In veel Nederlandse verwachtingsmodellen staat met name de relatie tussen de mens en de mogelijkheden van de natuurlijke omgeving centraal. Dat mag dan redelijk werken voor de voorhistorische perioden, vanaf de middeleeuwen en nieuwe tijd spelen bij de inrichting van het landschap ook andere factoren een rol. Denk aan sociaaleconomische factoren (bevolkingsgroei, marktontwikkeling), politiek-strategische factoren, bezitsverhoudingen en technologische vooruitgang (zoals verbeterde waterbeheersing). De consequen-



Afb. XXVIIII. De Marsdijk tussen Linden en Keesteren in 1610 [bron: Gelders Archief].



Afb. XXIX. Uitsnede uit de 'Kaart van de rivier de IJssel van Westervoort tot Kampen' uit 1848 door L.J.A van de Kun en R. Musquetier [bron: Gelders Archief 351-0027].

tie hiervan was dat ook andere en vaak de nattere landschappen steeds intensiever werden benut en gebruikt. Om de locatie van archeologische resten uit de historische perioden te voorspellen, moeten dus niet alleen geologisch-bodemkundige gegevens en archeologische gegevens bestudeerd worden maar ook de historisch-geografische aspecten van een gebied. Wat hierbij tevens meespeelt, is dat we voor de middeleeuwen en nieuwe tijd beschikken over schriftelijke bronnen van historische activiteiten (**afb.** XXVIII).[229] Vooral historische kaarten, en in mindere mate prenten of schilderijen, verschaffen meestal een zeer precies tijdsbeeld van de landschappelijke inrichting (**afb.** XXIX). Verder geven historische kaarten en prenten ook een indruk van de geologische processen die zich in en om de rivier hebben afgespeeld.[962] Riviergeulen snijden zich doorgaans zo diep in dat historische geulverplaatsingen oudere afzettingen en de hierin ingebedde archeologische resten opruimden en nieuwe afzettingen vormden. Zeker in de uiterwaarden van een Rijntak als de Waal is dat voor voorspellingsmodellen een heel relevant gegeven.

Zoeken en vinden

Zoeken naar archeologisch erfgoed op het land

In het voorgaande is beschreven hoe gebieden worden geselecteerd om in aanmerking te komen voor veldonderzoek en wat de sterke en zwakke punten van deze modelmatige aanpak zijn. Maar welke methoden zijn gehanteerd om de archeologische resten ook daadwerkelijk te vinden? Wat niet opgespoord wordt (archeologen spreken van prospecteren), kan immers ook niet behouden blijven. Ook bij archeologisch opsporingsonderzoek wordt in Nederland sterk ingezet op voorspellingsmodellen.[402,943,432] Maar veel meer dan bij verwachtingskaarten het geval is, wordt voor het systematisch opsporen van archeologische resten gebruik gemaakt van statistiek en de bijhorende steekproefmethoden (**afb.** XXX).[211] Een archeologische steekproef bestaat bijvoorbeeld uit het zetten van proefboringen of het graven van testputten. Deze steekproefbenadering is gangbaar geworden omdat in de praktijk zelfs in kansrijke gebieden nooit honderd procent van de bodem onderzocht kan worden. Een consequentie is wel dat deze vorm van opsporen slechts een deel van de archeologische resten zichtbaar maakt. De rest zal voor ons verborgen blijven en verloren gaan. In de huidige opsporingsmodellen spelen statistisch beschreven eigenschappen van archeologische vindplaatsen een grote rol.[211,965,968] Dit kan een dichtheid aan vondsten en/of sporen per vierkante meter zijn, of een geschatte omvang van een vindplaats. Deze eigenschappen worden in deze publicatie 'opsporingseigenschappen' of 'opsporingskenmerken' genoemd. Archeologen spreken doorgaans over een 'gespecificeerde verwachting'. Zonder opsporingseigenschappen weten we niet goed naar welke archeologische resten we kunnen zoeken, welke zoekmethoden we moeten inzetten en wat we met die zoekmethoden missen. Opsporingseigenschappen zijn af te leiden uit de resultaten van eerder veldonderzoek en de wijze waarop dit moet gebeuren is vastgelegd in richtlijnen en procedures.[985] Ook dit proces kent onzekerheden en valkuilen omdat er uitspraken moeten worden gedaan over zowel de landschappelijke setting van vindplaatsen (ecologie, waterhuishouding, bodem), de materiële cultuur van vroegere bewoners, als de duur van activiteiten, de omvang van dit gebied én de periode waarin dit gebeurde. Alles wat vroegere bewoners verloren of achterlieten, is daarna ook nog eens beïnvloed door bodembewerking en natuurlijke processen, wat al dan niet tot vondst- of spoorrijke vindplaatsen geleid heeft. Het gericht en doelmatig opsporen van archeologische resten vraagt dus om een zeker pragmatisme. Het is daarom niet vreemd dat er de nodige discussie bestaat over hoe opsporingsonderzoek het beste kan worden ingestoken.

Historische kennis

Weten waar historische activiteiten en processen zich hebben afgespeeld, kan niet alleen het selectieproces maar ook het opsporingsonderzoek doel en richting geven. Dat is met name rondom de historische steden Nijmegen, Vianen, Deventer en Zwolle zeer effectief gebleken.[163,69,70,229,106,105] Een belangrijke succes- of faalfactor daarbij was de beschikbaarheid en kwaliteit van kaarten en afbeeldingen. Geconstateerd moet echter ook worden dat zowel de kennis van historische bronnen als de opvattingen over post-middeleeuwse archeologie bij archeologen en bij overheden een wisselende rol hebben gespeeld in dit selectieproces.

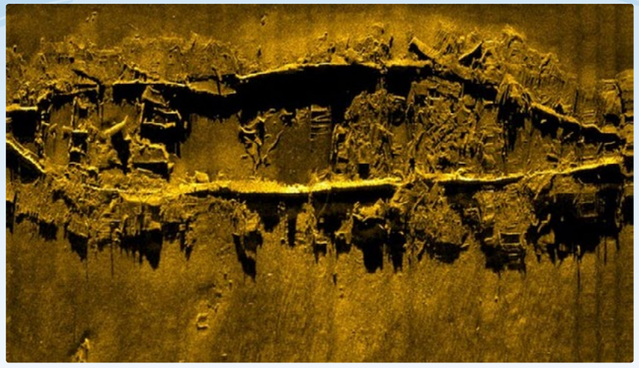
Afb. XXXI. Handboringen [foto: RAAP].

De praktijk

In de beginfasen van het RvdR-programma is vrijwel zonder uitzondering gebruik gemaakt van de praktische steekproefmethode van booronderzoek (**afb.** XXXI). Booronderzoek is vooral effectief voor het opsporen van dieper gelegen, grotere en vondstrijke nederzettingsresten zoals langdurig bewoonde nederzettingsterreinen uit de late ijzertijd en Romeinse tijd, of intensief gebruikte historische locaties zoals steenbakkerijen. Kleinere en vondstarmere vindplaatsen vallen met booronderzoek buiten de boot.[211] Maar ondanks dat verwachtingsmodellen regelmatig de aanwezigheid voorspelden van dergelijke kleinere of vondstarme vindplaatsen (steentijdresten in de diepere ondergrond, resten van eenfasige boerenbewoning) werd de zoekmethode niet aangepast. Naar de reden daarvan kunnen we gissen,[985] maar er is geconstateerd dat in vrijwel geen enkel RvdR-prospectierapport relevante opsporingskenmerken worden genoemd. Wat de onderzoekers konden vinden en wat er gemist zou kunnen worden, bleef ondanks het vele voorwerk veelal onduidelijk. Dit betekent overigens niet dat de onderzoekers geheel willekeurig te werk zijn gegaan. Vaak bestond er wel een verwachting op basis van een bureauonderzoek, maar werd deze slechts in grove lijnen gerapporteerd of inzichtelijk gemaakt. Opsporingsmethoden waren hier hoogstens gevoelsmatig of op grond van ervaring op afgestemd en er lijkt vaker sprake te zijn van ambachtelijk handwerk dan van wetenschappelijk onderbouwd onderzoek.[985]

Zoeken naar watergebonden archeologisch erfgoed

Opsporingsonderzoek te water volgt een iets ander pad dan onderzoek op het land.[970] Bij dit type onderzoek worden meestal wél specifieke objecten aan of in de waterbodem genoemd. Doorgaans ontstaat zo een veel duidelijkere koppeling tussen de eigenschappen van archeologische objecten (vooral de grootte en materiaalkenmerken daarvan) en de methoden om deze op te sporen.[128,129,198] In eerste aanleg wijkt het zoeken naar waterge-



Afb. XXXII. Sonarbeeld van een scheepswrak op de waterbodem [beeld: Baars-CIPRO].

bonden erfgoed weinig af van de methoden voor landarcheologie.[2,6,970] Aan de hand van brongegevens zoals archeologische data, geologische kaarten, bodemkaarten, historische kaarten en hoogtekaarten is het mogelijk de riviermeandergordel te reconstrueren. Daarin hebben de Rijntakken drie hoofdfasen doorlopen: de periode waarin de rivier een min of meer vrije loop kende, de bedijkte rivier met nederzettingslinten langs de binnendijkse rand en economische activiteiten in het buitendijkse gebied, en de fase na de riviernormalisaties waarbij de riviergeulen in een strak keurslijf terecht kwamen. Op basis van deze hoofdfasen kan worden aangegeven waar bepaalde categorieën archeologische resten verwacht kunnen worden. De zoekmethoden hangen vervolgens af van de te verwachten vondstcategorieën en de verwachte diepteligging in de bodem. Een voorbeeld van deze aanpak was het zoeken naar scheepsresten in de uiterwaarden. Bij aanvang werd de verwachting uitgesproken dat scheepsresten vooral in de dichtgeslibde bevaarbare geulen van oude rivierlopen gezocht moesten worden, omdat scheepsresten juist in deze vullingen zeer goed bewaard konden zijn gebleven. Omdat de meeste van de overgebleven delen van hout waren en zeer lokaal in de bodem voorkwamen, waren ze moeilijk op te sporen. In 2007 werd daarom in Zutphen geëxperimenteerd met radaronderzoek om scheepsresten aan te tonen. Als deze methode succesvol zou blijken, kon er voor worden gekozen alle rivierlopen die in de middeleeuwen actief waren via deze methode te onderzoeken. Dit zou (een deel van) de toevalsvondsten voorkomen wat het risico op vertragingen tijdens de uitvoering zou verlagen. In Deventer werd ook sterk ingezet op grondradaronderzoek voor het 'watergebonden' erfgoed. Het doel was hier vooral om de gebieden waarin een archeologische begeleiding nodig was te beperken. Vanwege het experimentele karakter van deze vorm van opsporen werd als vangnet toch passieve begeleiding ingezet (zie hierna). Vooral dit vangnet leverde in Deventer uiteindelijk verschillende scheepsvondsten op, waaruit bleek dat de doelmatigheid van grondradar als opsporingstechniek voor scheepsresten gering was. Verrassend was verder dat in de zones die met boringen, proefsleuven, grondradar en opgravingen onderzocht waren tijdens de uitvoering op grote diepte toch nog door rivierafzettingen afgedekte resten van een historisch bekende middeleeuwse brug aan het licht kwamen. Het landschap bleek nog dynamischer te zijn geweest dan op basis van de veldstudies was aangenomen. Dit riep bij de gemeente de vraag op in hoeverre dergelijke resten in dit type landschap überhaupt goed te prospecteren zijn. De meest succesvolle methode voor het opsporen van archeologisch erfgoed ín de rivier is ingezet vanaf het water, zoals voor de Middenwaal[355] en de IJssel bij Zwolle en Kampen.[948,129] Hier werd het zomerbed met akoestische oppervlaktetechnieken (sonar/multibeam) afgespeurd op zoek naar voorwerpen op en in de onderwaterbodem (**afb.** XXXII). Dit leidde onder andere tot de vondst van de Kamperkogge. Maar ondanks de bewezen doelmatigheid van deze opsporingsmethode neemt het niet het risico weg van onopgemerkte afgedekte archeologische resten op grotere diepte onder de waterbodem. Ook ín het beddingzand komen al dan niet verspoelde archeologische resten voor zoals overblijfselen van scheepsladingen of ballast, onderdelen van vaar- of vliegtuigen en brugdelen, of anderszins verspoelde of opzettelijk achtergelaten voorwerpen. Nieuwe ontwikkelingen om ook afgedekte en niet-metalen archeologische voorwerpen vanaf het water op te sporen, worden geschaard onder de noemer 'subbottom profilers'. Hier is in de Nederlandse archeologie echter nog weinig praktische ervaring mee. Deze technieken worden vooral toegepast als er concrete aanwijzingen zijn dat iets 'groots' op een bepaalde locatie begraven ligt. Bij civieltechnisch werk 'opwater' zoals de aanleg van windmolenparken e.d. worden 'subbottom' technieken al wel standaard ingezet om bijvoorbeeld kabels en leidingen op te sporen. Verder zijn sommige baggervaartuigen uitgerust met systemen die grote hoeveelheden sediment op gecontroleerde wijze kunnen zeven. Om ruimtelijk beperkte maar volledig afgedekte archeologische resten in de rivierbedding of uiterwaarden op te sporen, is daarom de archeologische begeleiding van het baggerwerk de meest geschikte optie.

Moeilijk te vangen archeologie: begeleiding tijdens realisatie

Vooral van goed uitgewerkte archeologische begeleidingen tijdens de uitvoeringsfase werd verwacht dat ze voor succesjes konden zorgen, met name in de categorie 'moeilijk te vangen archeologie'. Hierbij

Afb. XXXIII. Opzij gelegde scheepsresten te Deventer [foto: Archeologie Deventer].

werden machinisten en uitvoerders door archeologen geïnformeerd over de mogelijke archeologische resten ter plaatse, hoe ze ter herkennen en hoe er mee om te gaan, zodat zij tijdig melding konden maken van vondsten.[46] De archeologische inzet bleef daardoor beperkt en de kosten voor archeologie laag. Toch zijn er bij al die maatregelen maar weinig archeologische resten in dit vangnet van de 'passieve archeologische begeleiding' blijven steken, ondanks vondsten in Lent, Deventer, Vianen, langs de Middenwaal en in de Noordwaard. Langs de Lekdijk waren het vooral oplettende amateurarcheologen die tijdens de uitvoering archeologische resten hebben waargenomen en gemeld. De praktijk die in Deventer al na enkele vondsten van natuurlijk hout ontstond, was het idee dat de uitvoerders in het veld de afweging zelf wel konden maken. Het aantal keren dat archeologen 'op het werk' werden gevraagd nam daarna snel af. Dit leidde in ieder geval bij de 'Deventer 4' tot grote problemen. De scheepsresten, waaronder vermoedelijk van een kogge, waren al grotendeels verstoord voordat er een melding werd gedaan (**afb.** XXXIII). Pas na veel doorvragen werd duidelijk hoe omvangrijk de houtvondst was en is alsnog onder water een waardestelling uitgevoerd. Bij de inzet van 'passieve begeleiding' dient ook de vraag gesteld te worden hoe afhankelijk de archeologische monumentenzorg moet zijn van een welwillende aannemer die echter per definitie een ander belang heeft? In veel projecten werkte de archeologische uitvoerder als onderaannemer van de civieltechnische aannemer. Daarmee was het voor archeologen niet altijd eenvoudig om positie te nemen als de archeologische belangen en die van de aannemer niet overeenkwamen. Op dat moment was (en is) een stevige rol voor het bevoegd gezag weggelegd.

3 LESSEN VOOR DE TOEKOMST

Conclusies

De archeologische waarnemingen die tijdens het archeologisch vooronderzoek in alle maatregelgebieden zijn gedaan, bevestigen het algemene beeld dat het uiterwaardengebied een rijk en divers bodemarchief kent. Verder kan geconstateerd worden dat het AMZ-proces in het RvdR-programma naar behoren heeft gefunctioneerd. Op allerlei cruciale momenten is aantoonbaar rekening gehouden met archeologie en het streven naar 'behoud in de bodem'. Tijdens de planvoorbereidingen is op veel momenten terdege rekening gehouden met archeologische bodemresten. Ook gedurende de planuitwerking en in de uitvoeringsfase is waar mogelijk actief gewerkt aan

‘behoud in de bodem’. Verder kan gesteld worden dat de AMZ-cyclus, met de algemeen gangbare opeenvolging van bronnenonderzoek, toetsing door veldinventarisatie (verkenning, kartering), gevolgd door waardering, selectie en behoud (in de bodem of via opgraving), tot betrouwbare archeologische resultaten heeft geleid. Er zijn nieuwe inzichten verkregen over de aard, omvang en kwaliteit van archeologische resten in het uiterwaardengebied en er is ook nieuwe kennis gegenereerd over de complexiteit van rivierdalen, zoals het IJsseldal. Dit heeft zich onder andere vertaald in een nieuwe ‘archeologische verwachtingskaart uiterwaarden rivierengebied’.[6] Duidelijk is wel dat het AMZ-onderzoekstraject in de verschillende maatregelgebieden op zeer uiteenlopende manieren is doorlopen (**bijlagetabel** II). Waar keuzen zijn gemaakt die achteraf vraagtekens oproepen, waren deze meestal het gevolg van sectoraal denken, een versnipperd bevoegd gezag en een onduidelijke rolverdeling. Ook het ontbreken van een integraal wetenschappelijk onderzoekskader of inzicht in wat kennisleemten of methodische onvolkomenheden zijn, speelde hierin mee. Vooral de rol van het bevoegd gezag lijkt zeer sturend te zijn geweest in het proces. De versnippering van het beleid en daardoor de eigen visie op archeologische monumentenzorg, beleidsuitgangspunten (en beleidsdoelen) en de invulling van rollen en verantwoordelijkheden in het AMZ-proces (planning, toetsing, kwaliteitsbewaking, afwegen van tegengestelde belangen) zijn bepalend geweest voor de uitkomst. De archeologiesector heeft zelf ook een belangrijke stempel gedrukt op het onderzoeksproces. Op hoofdlijnen kan geconcludeerd worden dat kennisleemten op archeologisch of landschappelijk vlak een heel wisselende rol hebben gespeeld bij het definiëren van de onderzoeksdoelen. Geologische en bodemkundige datasets waren niet volledig of onvolledig uitgewerkt waardoor niet altijd voldoende inzicht was in de verschillende archeologische niveaus of de archeologische potentie van afgedekte fossiele landschappen. In het archeologisch bestel bestond verder veel onduidelijkheid hoe verwachtingsmodellen eruit moesten zien en hoe de uitkomsten van het bronnenonderzoek tijdens het veldwerk methodisch en inhoudelijk konden worden getoetst. Het is dan ook de vraag of we na 15 jaar onderzoek een goed beeld hebben van archeologische vindplaatsen in het uiterwaardgebied. Met name duidelijk omschreven kennisleemten en de hierop afgestemde onderzoeksvragen hebben positief bijgedragen aan de kwaliteit van archeologisch vooronderzoek. Een belangrijke adviserende rol om deze te benoemen had de RCE. De RCE was echter op overkoepelend niveau niet als adviseur van RWS betrokken in het project RvdR, omdat RWS in een vroeg stadium de opdrachten voor de verschillende riviervakken aan provincies, gemeenten en waterschappen had gedelegeerd. Omdat er ook geen integraal wetenschappelijk onderzoekskader voor het project was opgesteld, werden de onderzoeksdoelen decentraal en meestal sterk pragmatisch ingestoken.

Verbeterpunten

Tijdens het werken aan deze publicatie zijn meerdere inzichten ontstaan over de wijze waarop archeologische monumentenzorg binnen het RvdR-programma heeft ‘gewerkt’. Daar is heel wat over te zeggen (en dat is ook al eerder gedaan) maar er vallen bij zo’n omvangrijk project altijd een aantal hoofdzaken op die voor verbetering vatbaar zijn. Archeologische monumentenzorg is weliswaar een volwaardig onderdeel van het wettelijke planologische proces, maar moet daarbovenop in de pas lopen van zowel de planologische procedures als het civieltechnische bouwproces.[961] De wijze waarop dat verloopt, is sterk afhankelijk van enerzijds de betrokken organisaties (mensen en processen), maar ook van de onderlinge rolverdeling. In de AMZ bestaan grofweg vier rollen: een overheid die toetst en handhaaft, een opdrachtgever die stuurt op het halen van de doelstellingen van het project, een civieltechnische opdrachtnemer en een archeologische uitvoerder. De beide laatste partijen opereren in een (sterk) concurrerende markt. De belangen en interne processen van deze partijen zijn heel wisselend van aard en de samenwerking tussen overheid, opdrachtgever, opdrachtnemer en onderzoeker krijgt daarmee het karakter van een onderhandelingsproces. Het is dus niet moeilijk om zaken te benoemen die niet optimaal waren voor het proces van archeologische monumentenzorg. In de inleiding is al ingegaan op een van de kenmerken van het AMZ-proces in het RvdR-programma, namelijk

‘Er zijn nog een paar kleine dingetjes...’

de grote pluriformiteit aan kaders, opdrachtgevers en opdrachtnemers waarmee de archeologie te maken kreeg. Het voert hier te ver om in te gaan op alle mogelijke procedurele en inhoudelijke verbeterpunten voor de vele hoofdrolspelers in dit proces. De onderstaande algemene punten zijn dan ook vooral gericht op het verbeteren van het besluitvormingstraject en de doelmatigheid van het archeologisch vooronderzoek en in mindere mate op het proces. Verder is de lijst vooral bedoeld voor de archeologische beroepsgroep en de toetsende overheid en in mindere mate gericht aan het adres van Rijkswaterstaat.

1. Toets aan een onderzoekskader en stel verwachtingen tijdig bij

Het verdient aanbeveling om bij langdurige projecten een integraal wetenschappelijk onderzoekskader te schrijven en vervolgens regelmatig te toetsen of de aannames met betrekking tot het verwachtingsmodel en de geologische, bodemkundige, landschappelijke en culturele uitgangspunten nog wel kloppen. Verwachtingsmodellen en verwachtingskaarten spelen in het Nederlandse archeologische bestel een sleutelrol bij de keuze om gebieden al dan niet te selecteren voor nader onderzoek. De valkuil bestaat dat aannamen over culturele en landschappelijke veranderingen in een verwachtingsmodel onjuist blijken, of dat er te weinig rekening mee wordt gehouden. Hierop moet tijdig (bij)gestuurd kunnen worden. Als inzichten of onderzoeksresultaten tussentijds veranderen (en dat kan gebeuren wanneer bijvoorbeeld veldwerk toetsend wordt ingestoken) kan men besluiten om deze nieuwe data in het project mee te nemen, of om deze ‘bewust’ niet mee te nemen. Alleen zo wordt voorkomen dat de aanvankelijke uitgangspunten waarop selectiebesluiten waren gebaseerd uit het zicht verdwijnen, en zo wordt bewerkstelligd dat het wegnemen van geconstateerde kennisleemten (de scope binnen het onderzoekskader) een volwaardige rol gaan spelen in de AMZ-cyclus. Tevens is daarmee te voorkomen dat de focus teveel verschuift naar het doorlopen van protocollen en de vergunningverlening, in plaats van toetsing en doelmatig onderzoek.

2. Maak gebruik van historische kennis en historisch-geografisch onderzoek

Om de locatie van archeologische resten uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd te voorspellen, moeten niet alleen geologische en bodemkundige gegevens en archeologische gegevens bestudeerd worden, maar ook de historisch-geografische aspecten van een gebied. Weten waar historische activiteiten en processen zich hebben afgespeeld, kan zowel het selectieproces als het opsporingsonderzoek doel en richting geven. Het is ook belangrijk in het kader van risicobeheersing. Om vindplaatsen uit de late middeleeuwen en de nieuwe tijd te selecteren, waarderen en eventueel behouden, moeten deze tijdig in beeld gebracht zijn. Historische kaarten zijn nog steeds een ware ‘fundgrube’. Archeologen raadplegen in de planfasen lang niet altijd het beschikbare en soms zeer gedetailleerde historische kaartmateriaal of ze screenen bekende historische gegevens niet op hun archeologische relevantie. RWS kan hier in de opdrachtverlening op wijzen, maar beter zou het zijn om dit goed te integreren in de KNA of in Programma’s van Eisen. Wel moet worden voorkomen dat post-middeleeuwse archeologie gezien gaat worden als een ‘dure manier om een verhaal te vertellen dat we eigenlijk uit historische bron al kennen’. Meer interdisciplinaire samenwerking met andere cultuurhistorische disciplines, of tenminste een tijdige uitwisseling van kennis en het benoemen van kennisleemten, strekt zeer tot de aanbeveling (zie verbeterpunt 3).

3. Streef naar meer geïntegreerde effectbeoordelingen

Het is gebruikelijk om in MER-trajecten de aspecten archeologie, gebouwd erfgoed en historisch landschap apart te beoordelen. Deze aspecten zijn echter niet los van elkaar te zien en vanwege onderlinge verwevenheden vaak ook niet los van andere aspecten zoals natuur of bodem. Positieve of negatieve effecten van een oplossingsrichting op één deelaspect kunnen óók gevolgen hebben voor een ander deelaspect. Het verdient aanbeveling om hier in de beoordeling nadrukkelijker rekening mee te houden. Verder zou er voorafgaande aan de aspectbeoordelingen een interdisciplinaire uitwisseling van onderzoeksresultaten moeten plaatsvinden om het risico van ‘sectorale verkokering’ te voorkomen.

4. Wees duidelijk over de onderzoeksvragen en -doelen

Veel veldonderzoek is uitgevoerd om de archeologische verwachtingen aan te scherpen of te toetsen. Veel verkennend veldwerk richtte zich bijvoorbeeld op het verbeteren van het ondergrondmodel. Opsporingsonderzoek (karterend veldonderzoek) richtte zich op het toetsen van de eerder uitgesproken verwachting. Maar op welke wijze vragen, methoden en doelen op elkaar waren afgestemd, en hoe de veldwaarnemingen daarin pasten, bleef in de rapportages veelal onbenoemd (zie ook punt 5). Met name duidelijk omschreven onderzoeksvragen, -doelen en –methoden, bijvoorbeeld geformuleerd in Programma’s van Eisen of Plannen van Aanpak, hebben positief bijgedragen aan de kwaliteit van bureau- en veldstudies.

5. Verhoog de toetsbaarheid en controleerbaarheid van onderzoeksresultaten en adviezen

Aansluitend op aanbeveling 5: op teveel plaatsen in het archeologisch (voor)onderzoeksproces worden 'blackbox' of 'expert-judgement' beslissingen genomen, of selectieadviezen afgegeven zonder dat hierover voldoende verantwoording wordt afgelegd. Het is lang niet altijd duidelijk op welke expliciete vragen het onderzoek antwoord moet geven, waar de conclusies op zijn gebaseerd, aan welk resultaat ze zijn ontleend en waar ze te controleren zijn. De meeste verslagen waren op die specifieke punten als technisch onderzoeksrapport vaak onder de maat.[985] Uiteraard is het zo dat de kwaliteit van een onderzoeksrapport afhankelijk is van zowel de opsteller/onderzoeker, de toetser als de opdrachtgever. De praktijk leert echter dat een beter uitgewerkte vraagstelling en hier duidelijker op afgestemde onderzoekmethoden, samen met een strengere (vakinhoudelijke) beoordeling van rapporten door het bevoegd gezag, tot betere onderzoeksresultaten en AMZ-selectiebesluiten leidt.

6. Verbeter de aansturing en regie binnen de beroepsgroep

Over het algemeen bestaat er in het archeologische bestel veel onduidelijkheid (bij archeologen en de bevoegde gezagen) hoe brongegevens moeten worden vertaald naar een prospectiemodel, en hoe vervolgens tijdens het veldwerk dit model methodisch en inhoudelijk moet worden getoetst. Hoe dit moet gebeuren staat uitgelegd in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA). Door deze KNA-specificaties te negeren en de achterliggende systematiek van vindplaatsvormende factoren te veronachtzamen, zijn er vaak grote tekortkomingen in het gepresenteerde verwachtingsmodel (en de prospectiestrategie). Als een verwachtingsmodel niet is gespecificeerd in termen van waarneembare opsporingskenmerken en als de keuze voor de methode niet is onderbouwd, zal het niemand verbazen dat er ook geen uitspraken zijn te doen over de betrouwbaarheid van de gekozen methoden en over de blinde vlekken van de methode . Er blijkt dus in algemene zin onvoldoende aandacht voor kennis van en inzicht in de richtlijnen en procedures uit de KNA om tot voldragen veldverkenningen en veldkarteringen te komen.[985] Voor het verbeteren van deze ingesleten praktijk is een stevigere regie (sturing, handhaving, educatie) door vergunningverlenende en normstellende of certificerende instanties noodzakelijk.

naar: Olivier Heiligers en Johan van Zanten/Studieteard 2013

7. Denk na over de (on)afhankelijke rol van archeologische monumentenzorg binnen grote infrastructurele werken

In het convenant tussen RWS en de RCE over archeologie is vastgelegd dat RWS bij al zijn bodemverstorende projecten optreedt als opdrachtgever voor het archeologisch vooronderzoek (bureau-onderzoek en de verkennende, karterende en waar nodig waarderende fase) en verantwoordelijk is voor het opstellen van de benodigde Programma's van Eisen (convenant artikel 2.3 lid 3).[951,994] Pas na afronding van het archeologisch vooronderzoek besluit RWS of, en in welke mate, het archeologisch vervolgonderzoek deel uitmaakt van een contract met een opdrachtnemer (convenant artikel 2.3.a). Echter, in veel projecten wordt het archeologisch vooronderzoek tóch (deels) onderdeel gemaakt van het aan te besteden werk, bijvoorbeeld van geïntegreerd uit te voeren verkenningen, planuitwerkingen, maar ook tijdens de uitvoeringsfasen. Daardoor komen archeologische uitvoerders veelal als onderaannemers te werken in opdracht van grote ingenieursbureaus of civieltechnische aannemers en niet in rechtstreekse opdracht van de opdrachtnemer, bijvoorbeeld Rijkswaterstaat. Het is dan voor archeologen lastig om bij inschrijving en tijdens de uitvoering positie te nemen als de archeologische en bedrijfseconomische belangen niet met die van de hoofdaannemer overeen komen. Als archeologische belangen in het geding zijn, is een stevige rol voor het bevoegd gezag weggelegd. Veel programma's worden echter gedecentraliseerd naar de gemeenten, wat regionale verschillen geeft. De eigen visie van gemeenten op archeologische monumentenzorg, een eigen archeologiebeleid en een eigen invulling van rollen en verantwoordelijkheden (planning, toetsing, afwegen van tegengestelde belangen) zijn namelijk bepalend voor hun werkwijze.[961] Een legitieme en relevante vraag is dus hoe afhankelijk de archeologische monumentenzorg bij gemeente-overschrijdende ruimtelijke projecten moet zijn van (lagere) overheden en aannemers of aannemerscombinaties die vaak ook andere belangen hebben? Een mogelijke oplossing om de onafhankelijkheid van archeologisch vooronderzoek te waarborgen is om al bij de initiatieffase van grotere ruimtelijke programma's en los van contractvormen of besluitvormingstrajecten een communicatieprotocol op te stellen: wie overlegt wanneer met wie en waarover? Verder kan per project bepaald worden of het wenselijk is om een archeologische begeleidingsgroep samen te stellen waarin zowel de opdrachtgever (Rijk, waterschap, provincie, gemeente, commerciële partijen), civieltechnische opdrachtnemer, archeologische opdrachtnemer, bevoegd gezag(en) en - als dat wettelijk vereist is of op verzoek - de RCE vertegenwoordigd zijn.[951] Verder is het aan te bevelen om al tijdens de verkenning en planuitwerking een overkoepelend AMZ-onderzoekskader op te stellen waarin op hoofdlijnen de doelstellingen en uitgangspunten van de AMZ staan opgetekend[951] en waaraan per project getoetst kan worden (zie ook punten 1 en 4). Het verdient de voorkeur dit onderzoekskader door, of in opdracht van, de archeologische begeleidingsgroep op te laten stellen. Het communicatieprotocol, begeleidingstraject en het onderzoekskader kunnen daarin (vraagspecificaties) bindend worden voorgeschreven bij de aanbesteding van werken.

8. Stimuleer het samenstellen van overzichtswerken

Ondanks dat de vele onderzoeken nieuwe informatie hebben opgeleverd over de archeologie in en langs de rivieren heeft dit nog niet geleid tot heldere overzichtelijke werken over de verschillende kennisthema's. Alleen over dijken en duikers is onlangs een brochure verschenen[989] en zijn enkele overzichtswerken gepubliceerd.[990,992] Het is dus lastig om dat wat gevonden en onderzocht is te duiden, of om aan te geven wat kenmerkend is voor uiterwaardenarcheologie. Welk beeld over het wonen en werken langs de rivieren kunnen we wel destilleren uit al die honderden archeologische onderzoeksrapporten en welk beeld niet? En wat willen we nog meer weten? Door de verzamelde gegevens inhoudelijk met elkaar in verband te brengen komen syntheses tot stand, met nieuwe kennis. Zo vormt elk van de hier gepresenteerde onderzoeken input voor nieuwe onderzoeksvragen en nieuwe AMZ-doelen. Synthese en duiding van de belangrijkste bevindingen zijn een voorwaarde voor een betekenisvolle afronding van het proces van archeologische monumentenzorg. Alleen dan leveren vindplaatsen en vondsten een zinvolle bijdrage aan een beter begrip van ons verleden.[961]

Afb. XXXVI. Dijkenbouw in het Heilige Roomse Rijk afgebeeld in de Sachsenspiegel, een wetboek uit circa 1220-1235.

SAMENVATTING

Ruimte voor de Rivier.
Archeologische monumentenzorg langs de Rijntakken

In de periode 2000-2015 is vanuit het Rijkswaterstaat-programma Ruimte voor de Rivier (RvdR) gestaag gewerkt aan het vergroten van de waterveiligheid in het Nederlandse rivierengebied. Dit programma omvat ruim 30 maatregelen langs de drie Rijntakken: Waal, Nederrijn-Lek en IJssel. Deze projecten liggen voornamelijk buitendijks maar ook binnendijks, waarbij over ruim 12.000 hectare aan rivierverruimende maatregelen is uitgevoerd. Dat is een enorme ingreep waarbij vele partijen betrokken zijn. Bij de meeste maatregelen is sprake geweest van grootschalig grondverzet met als reëel risico dat er zowel boven als onder de grond cultureel erfgoed zou moeten wijken. Conform het Verdrag van Valletta (Malta 1992) - dat via de Wet op de Archeologische monumentenzorg (Wamz 2007 [207], thans: Erfgoedwet) is geïmplementeerd in de Nederlandse wetgeving, en dat een zorgvuldige omgang met het archeologisch erfgoed bij ruimtelijke ontwikkelingen beoogd - is bij alle RvdR-projecten archeologische monumentenzorg als volwaardig aspect meegenomen in het planproces. Daardoor kon het tot dan toe slecht gekende bodemarchief van tientallen gebieden direct langszij de huidige Rijntakken op grote schaal archeologisch worden onderzocht.

Het programma Ruimte voor de Rivier kent een decentrale aanpak die ook haar gevolg heeft gehad voor de inrichting en uitvoering van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ). Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen zijn elk belast met hun deel van het gebied, wat leidde tot een grote diversiteit aan archeologische kaders, programma's van eisen, plannen van aanpak en aanbestedingen voor de archeologie. Daarnaast was er sprake van een grote verscheidenheid aan zowel opdrachtgevers als uitvoerende archeologische aannemers. Hiermee samenhangend zijn, verspreid over de verschillende projecten, meer dan 250 archeologische onderzoeksrapporten verschenen, waarvan de meeste betrekking hebben op het archeologisch vooronderzoek. De inhoud en kwaliteit van deze rapporten is heterogeen. In veel gevallen zijn de onderzoeken doelmatig en sober uitgewerkt en gepubliceerd.

De veelheid en heterogeniteit aan onderzoeksrapporten- die letterlijk over het hele rivierengebied verspreid zijn geraakt (en mede daarom moeilijk toegankelijk) - vormen de aanleiding voor deze publicatie. Hierin is de opgedane kennis van het archeologisch vooronderzoek in een overzichtelijke en bruikbare vorm gebundeld en samengevat. Het primaire doel daarvan is kennisborging. Hoe zijn we met archeologie omgegaan binnen de RvdR-projecten? Hoe heeft dit uitgewerkt? En wat is de kenniswinst? De publicatie is geïnitieerd door Rijkswaterstaat en inhoudelijk ondersteund door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) en moet bijdragen aan een betekenisvolle afronding van het proces van archeologische monumentenzorg in het kader van Ruimte voor de Rivier.

De waarnemingen die tijdens het archeologisch vooronderzoek zijn gedaan bevestigen het algemene beeld dat de uiterwaarden van de Rijntakken een rijk en divers bodemarchief kennen met vooral resten uit de middeleeuwen en nieuwe tijd. Er zijn naar verhouding veel vindplaatsen uit deze perioden teruggevonden en onderzocht waaraan tot heden nog maar weinig of geen archeologisch onderzoek was verricht, zoals historische dijken en kribben, steenfabrieken en andere resten van uiterwaard-gerelateerde activiteiten uit het verleden. Ook zijn er diverse unieke topvondsten gedaan zoals een goed bewaard gebleven Koggeschip in de vaargeul van de IJssel bij kampen, een compleet laatmiddeleeuws kasteel te Lent en een groot kampement uit het Mesolithicum in het tracé van het Reevediep. Ook is er veel nieuwe geologische kennis gegenereerd over de complexiteit van het rivierenlandschap en in het bijzonder de uiterwaarden daarbinnen.

Verder kan geconstateerd worden dat het AMZ-proces in het RvdR-programma naar behoren heeft gefunctioneerd. Op allerlei cruciale momenten in het planproces is rekening gehouden met archeologie en het streven naar 'behoud in de bodem'. Gesteld kan worden dat de AMZ-cyclus - met de algemeen gangbare opeenvolging van bronnenonderzoek, toetsing door veldinventarisatie, gevolgd door waardering, selectie en behoud (in de bodem of via opgraving) - tot betrouwbare archeologische resultaten heeft geleid.

Duidelijk is wel dat het AMZ-onderzoekstraject in de verschillende maatregelgebieden op zeer uiteenlopende manieren is doorlopen. Vooral de rol van het bevoegd gezag lijkt zeer sturend te zijn geweest. De versnippering van het beleid en daardoor de eigen visie op archeologische monumentenzorg, beleidsdoelen en de eigen invulling van rollen en verantwoordelijkheden in het AMZ-proces (planning, toetsing, kwaliteitsbewaking, afwegen van tegengestelde belangen) zijn bepalend geweest voor de uitkomst. Ook het ontbreken van een integraal AMZ-onderzoekskader speelt hierin mee. De RCE had een rol kunnen vervullen als overkoepelende overheid. Dat dit niet is gebeurd hangt samen met de opzet van het programma waarin in een vroeg stadium de opdrachten voor de verschillende riviervakken aan provincies, gemeenten en waterschappen zijn gedelegeerd.

De archeologiesector heeft zelf ook een belangrijke stempel gedrukt op het onderzoeksproces. Op hoofdlijnen kan geconcludeerd worden dat kennisleemten op archeologisch of landschappelijk vlak een heel wisselende rol hebben gespeeld bij het definiëren van de onderzoeksdoelen waardoor niet altijd voldoende inzicht was in de verschillende archeologische niveaus of de archeologische potentie van afgedekte fossiele landschappen.

De constateringen resulteren in een aantal aanbevelingen die met name gericht zijn op het verbeteren van het besluitvormingstraject, de doelmatigheid van het archeologisch vooronderzoek en op een verbetering van het proces van Archeologische Monumentenzorg in algemene zin:

- toets aan een onderzoekskader en stel archeologische verwachtingen tijdig bij;
- maak gebruik van historische kennis en historisch-geografisch onderzoek;
- streef naar meer geïntegreerde effectbeoordelingen;
- wees in AMZ-onderzoeksrapportages duidelijk over de onderzoeksdoelen en -vragen;
- verhoog de toetsbaarheid en controleerbaarheid van onderzoeksresultaten en adviezen;
- verbeter de aansturing en regie van AMZ-vooronderzoek binnen de beroepsgroep;
- denk na over de (on)afhankelijke rol van archeologische monumentenzorg binnen grote infrastructurele werken;
- stimuleer het samenstellen van overzichtswerken.

SUMMARY

Room for the River. Archaeological heritage management along the Rhine distributaries in the Netherlands

The goal of the Dutch Room for the River (RvdR) Programme is to give the embanked Rhine distributaries more room to be able to manage higher water levels. At more than 30 locations, measures are taken to give the river space to flood safely. The measures are also designed to improve the spatial quality of the surrounding landscapes. This programme of Rijkswaterstaat (Directorate General for Public Works and Water Management) steadily unfolded throughout the 2000-2015 period and will be completed by approximately 2016.

The measures are mainly located between the current embankments, but also outside, and floodplain adjustments were implemented over more than 12,000 hectares. Most of the measures involved large-scale earth moving with the very real risk that cultural heritage sites, both above and below the ground, would have to be sacrificed. According to the Valletta Treaty (Malta 1992) - implemented in Dutch legislation through the Archaeological Conservation Act (Wet archeologische monumentenzorg 2007) – archaeological heritage assessment was taken as a specific aspect in all Room for the River projects. In the past, floodplains of the Rhine distributaries had never been subjected to archaeological evaluation before, impeding risk assessment at such an immense scale.

The Room for the River programme has a decentralized approach that is also the result of the establishment and implementation of the Archaeological Conservation Act. State, provinces, municipalities and water boards are each responsible for their part of the spatial developments, which led to a huge range of archaeological scopes, specifications, plans of action and calls for archaeological tenders. In addition, there was a wide variety of both clients and active archaeological contractors. Connected to this, spread across the various projects, more than 250 archaeological research reports were published, most of which relate to the preliminary archaeological assessments. The content and quality of these reports are varied. Also, site investigations were performed and published in a sober yet purposeful way.

The main reasons for this publication is twofold. First, the primary goal is to secure the knowledge gained through, and experiences with, archaeological heritage management in a concise and usable form. It provides a coherent overview of all the archaeological reports and value assessments that were published in the context of Room for the River and provides a summary of the main results. Second, the multitude of archaeological reports and value assessments, and the fact that individual reports were handed out only to local authorities and contractors within the entire River region, make them difficult to access both comprehensively and (often) physically. The publication was initiated by Rijkswaterstaat, and supported by the Cultural Heritage Agency of the Netherlands and will contribute to a meaningful conclusion of the process of archaeological heritage management in the context of the Room for the River programme.

Observations made during the processes of archaeological evaluation and value assessment confirm the general picture that the embanked flood plains of the Rhine form a rich context for a diverse array of archaeological remains, mainly dating from the middle ages onwards. Many site types were examined at which but little or no archaeological research was carried out to date, such as embankments and groins, brickworks, sluices and other remnants of past floodplain-related activities. Several unique discoveries included a well-preserved seafaring cargo vessel from late medieval times near Kampen (Kogge), a lost medieval settlement and castle, and a large peat-covered mesolithic dwelling area at the location of the new Reevediep bypass. Also, geological investigation increased the current understanding of the palaeoenvironmental record preserved in the subsurface of the embanked floodplains, the archaeological remains included.

Overall it can be concluded that within the Room for the River programme the process of archaeological heritage management functioned properly. Archaeological prospection, site evaluation and impact assessments and site preservation strategies were all significant aspects of the planning process. Sites were located, recorded and evaluated within the framework of the measures and their expected impacts.

Archaeological heritage management took form in a wide range of ways. The role of local authorities in the outcome of the site evaluation and impact assessment was significant as a result of the fragmented nature of municipal heritage management in the Netherlands (roles and responsibilities i.c. planning, quality control and quality assurance, balancing of conflicting interests). Also, the lack of an integral framework for archaeological heritage management within the programme (what is to be preserved and what is not, what are crucial hiatuses in our understanding of the archaeological record) played a role. The Cultural Heritage Agency of the Netherlands could have taken the position of an overarching government. However, the overall design of the project - assignments for the different river courses were delegated to provinces, municipalities and water boards – played out their formal role.

Arguably, the archaeological sector itself also left an important mark on the process of heritage management. It can be demonstrated, for instance, that known hiatuses in the understanding of the archaeological record (e.g. about site distribution, preservation of archaeological deposits, historical processes, etc.) played a different role in the definition of research objectives and assessments did not always led to a sufficient understanding of the archaeological potential of research areas.

These and other observations result in a number of recommendations that focus on improving the decision-making process within the framework of archaeological heritage management and large-scale spatial developments, the effectiveness of archaeological assessment studies and the further development and improvement of archaeological heritage management in general:

- Design a framework for archaeological evaluation tailor-made for the programme (general heritage agenda) and anticipate on research results throughout the evaluation process;
- Make better use of historical information in the context of archaeological heritage management;
- Integrate impact assessments from different but related disciplines (soil, landscape, ecology, building heritage, archaeological heritage, etc.);
- Define existing gaps in our knowledge of the past (geology, archeology) or methodological shortcomings more clearly and relate to, and be more explicit about, research objectives and research questions;
- Increase the verifiability of research results and conclusions stated in research reports;
- Further improve the archaeological heritage sector through focused education of the professional group, improved quality measures and control, and steering;
- Think about the (in)dependent role of archaeological heritage management and archaeological heritage management processes in large infrastructure programmes;
- Further encourage and support the compilation and synthesis of archaeological data from heritage assessment studies as an (end) product of archaeological heritage management.

AFKORTINGEN

BG Bevoegd Gezag
CIS Landelijk onderzoekmeldingsnummer (registratienummer) uitgegeven door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed na aanmelding van het archeologisch onderzoek
CHER Cultuurhistorische Effect Rapportage
EHS Ecologische Hoofdstructuur. Samenhangend stelsel van kerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en verbindingszones dat prioriteit krijgt in het natuur- en landschapsbeleid van de Nederlandse overheid.
GS Gedeputeerde Staten
HWBP HoogWaterBeschermingsProgramma
IVO Inventariserend VeldOnderzoek (protocol KNA)
IVO-O inventariserend veldonderzoek - overig (protocol KNA)
IVO-P inventariserend veldonderzoek - proefsleuven (protocol KNA)
KNA Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, spelregels voor het uitvoeren van archeologisch vooronderzoek
MER MilieuEffectRapport. Rapport waarin de milieueffecten van meerdere alternatieven van een voorgenomen activiteit onderzocht, vergeleken en beoordeeld worden zoals vastgelegd in de Wet Milieubeheer
MMA Meest Milieuvriendelijk Alternatief, het alternatief met de minst nadelige milieueffecten
MV maaiveld (hoogte van het) grondoppervlak
MHW Maatgevende HoogWaterstand. Waterstand die door de dijk moet kunnen worden gekeerd en daarmee bepalend is voor de hoogte van dijken
NAP Normaal Amsterdams Peil
OCE Opsporing Conventionele Explosieven
NGE Niet-Gesprongen (conventionele) Explosieven
PDR Programmadirectie Ruimte voor de Rivier, overheidsorgaan dat is belast met de uitvoering van de projecten in het kader van Ruimte voor de Rivier.
PKB Planologische Kern Beslissing, uitspraak over ruimtelijk beleid van de rijksoverheid
PS Provinciale Staten
PvE Programma van Eisen
RACM Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumentenzorg (thans RCE)
RCE Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
RIZA Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling
Rkm rivierkilometer
RMO Rijksmuseum voor Oudheden (Leiden)
ROB Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek (thans RCE)
RvdR Ruimte voor de Rivier
RvR Ruimte voor Rijntakken
RWS Rijkswaterstaat
SNIP Spelregels Natte Infrastructuur Projecten.3 Systematiek voor beslismomenten in projecten binnen de natte infrastructuur (waterkeringen, waterbeheer).
VKA VoorKeursAlternatief
WL Waterloopkundig Laboratorium
Wro Wet ruimtelijke ordening

VERKLARENDE WOORDENLIJST

Alternatief: mogelijke oplossingsrichting voor de voorgenomen activiteit
autonome ontwikkeling: verwachte ontwikkeling van het studiegebied op basis van bestaand en voorgenomen beleid, zonder de voorgenomen activiteit
beoordelingskader: geheel van aspecten en criteria, op basis waarvan de effecten van de voorgenomen activiteit op de omgeving worden bepaald
bevoegd gezag: de overheidsinstantie die het besluit moeten nemen waarvoor het MER wordt opgesteld
binnentalud: dijkhelling aan de kant van de polder
binnenteen: binnenste punt van de dijk, aan de kant van de polder
buitentalud: dijkhelling aan de kant van de rivier
buitenteen: buitenste punt van de dijk, aan de kant van de rivier
compensatie: herontwikkeling van (natuur-)waarden, die verloren zijn gegaan door een ingreep.
effect: verandering ten opzichte van de huidige situatie en autonome ontwikkeling door / na realisering van de voorgenomen activiteit
initiatiefnemer: degene, die de voorgenomen activiteit wil ondernemen inspraak mogelijkheid om informatie te verkrijgen en op basis daarvan een mening, wensen of bezwaren kenbaar te maken
IVO: Inventariserend veldonderzoek. Bij inventariserend veldonderzoek kan een onderscheid aangebracht worden in een verkennende (V), karterende (O, opsporing) en waarderende (W) vorm. Een terreinverkenning heeft tot doel inzicht te krijgen in de fysieke aspecten van het landschap/de bodem, gegevens uit het bureauonderzoek te toetsen en om kansarme zones uit te sluiten en kansrijke zones te selecteren voor de volgende vormen van onderzoek. Karterend veldonderzoek betekent dat het terrein op een systematische manier wordt onderzocht op de aanwezigheid van archeologische resten (opsporing). Bij een waarderend veldonderzoek wordt fysieke en inhoudelijke kwaliteit van aanwezige archeologische resten vast gesteld. Deze waardestelling wordt gebruikt als input voor een selectiebesluit door het bevoegd gezag (opgraven, opgeven of inpassen).
kruin: bovenzijde van de dijk
kunstwerken: constructies in of nabij de dijk, zoals sluizen, gemalen, duikers
kwel: omhoog dringen van onder druk staand grondwater
maritieme archeologie: de maritieme archeologie omvat niet alleen de archeologische resten boven en onder water, maar ook alle aspecten die te maken hebben met de maritieme infrastructuur. Het gaat bijvoorbeeld niet alleen om voorwerpen, scheepsresten en scheepshellingen, maar ook om sluizen, bruggen en dammen.
m.e.r.-plicht: de verplichting tot het opstellen van een milieueffectrapport voor een bepaald besluit over een bepaalde activiteit
m.e.r.-plichtige activiteit: activiteit met, volgens bijlage C van het Besluit m.e.r. van de Wet Milieubeheer en / of de provinciale milieuverordening, naar verwachting dusdanige nadelige milieueffecten dat een m.e.r. procedure moet worden doorlopen voorafgaand aan realisering
m.e.r.-procedure: milieueffectrapportage, procedure zoals vastgelegd in de Wet Milieubeheer
milieueffecten: de gevolgen van een activiteit voor het fysieke milieu, gezien vanuit het belang van de bescherming van mensen, dieren, planten, goederen, water, bodem, lucht en de relaties daartussen, alsmede de bescherming van esthetische, natuurwetenschappelijke en cultuurhistorische waarden (Wet milieubeheer)
milieueffectrapportage: milieudeskundigen die het bevoegd gezag adviseert over reikwijdte en detailniveau voor het milieueffectrapport en over de kwaliteit van de informatie in het rapport en het MER toetst. Per project wordt een werkgroep samengesteld.
omputten: bij omputten wordt uiterwaardverlaging gecombineerd met (diepe) zandwinning waarbij de niet-vermarktbare, afgegraven grond wordt geborgen in de put die is ontstaan bij de zandwinning.[201]
plangebied: het gebied waarop de voorgenomen activiteit rechtstreeks betrekking heeft en dat wordt opgenomen in het bestemmingsplan
redoute: een met aarde opgeworpen verschansing die aan alle kanten even sterk is. Verschansingen van steen komen ook voor. Vaak stonden er een of meerdere gebouwen binnen het schanswerk.
referentiesituatie: huidige situatie en autonome ontwikkeling: toekomstige situatie van een gebied of aspect op basis van de verwachte ontwikkeling van de huidige situatie onder invloed van bestaand en voorgenomen beleid
startnotitie: aanmelding door de initiatiefnemer van de voorgenomen activiteit bij het bevoegd gezag, officieel het begin van de m.e.r.- procedure
studiegebied: het gebied waar, als gevolg van de voorgenomen activiteit, effecten kunnen optreden
variant: manier waarop de voorgenomen activiteit binnen een bepaald alternatief kan worden gerealiseerd
vigerend: (rechts)geldend
voorgenomen activiteit: datgene, wat de initiatiefnemer wil realiseren
zetting: inklink van de bodem door het aanbrengen van grond

PUBLICATIELIJST

TOELICHTING OP DE TYPE-AFKORTING

AB	Archeologische begeleiding
BO	Bureauonderzoek
BRF	Correspondentie
CHA	Cultuurhistorische analyse/inventarisatie
DO	Opgraving
EV	Evaluatie
INSP	Inspectie
IVO	Inventariserend veldonderzoek
IVO-K	Karterend veldonderzoek (opsporing)
IVO-P	Waarderend veldonderzoek
IVO-V	Verkennend veldonderzoek
IVO-Wb	Veldonderzoek 'op water'
LIT	Achtergrond literatuur
MER	Planstudie/planMER
MI	Milieukundig veldonderzoek
NA	Nader advies
NOTA	Nota
OCE	Opsporing conventionele explosieven
PvA	Plan van Aanpak
PvE	Programma van Eisen
QS	Quick-scan
RKK	Ruimtelijk kwaliteitskader
SA	Selectie advies
SB	Selectie besluit
SPEC	Specialistische uitwerking
StrtDoc	Startdocument
StrtNot	Startnotitie
Toets	Toetsingsdocument
Visie	Visiedocument
VW	Archeologische verwachtingskaart
CIS-code	Onderzoeksmeldingcode Archis-systeem

1. Overmars, W., 1993. Historisch-morfologische atlas van de Rijntakken in de Gelderse Poort. Millingerwaard, Kekerdomse Waard, Erlecomse Waard. Stroming, bureau voor natuur- en landschapsontwikkeling b.v., Laag-Keppel. [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

2. Heunks, E. & O. Odé, 1998. Ruimte voor Rijntakken; archeologische verwachtingskaart met geomorfogenetische onderbouwing. RAAP-rapport 362. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: nvt] [Type: VW]

3. Menke, M. W. Oosterwijk, B. Broens, A. Hesselink, H. Luiten & L. van Gelderen, 2008. Ruimte voor de Rivier. Handboek SNIP. Overzicht van producten en toetscriteria, versie 1. 0 [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

4. Cohen, K., E. Stouthamer, W. Hoek, H, Berendsen & H. Kempen, 2009. Zand in banen: zanddieptekaarten van het rivierengebied en het IJsseldal in de provincies Gelderland en Overijssel. Arnhem/Utrecht. [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

5. Cohen, K., E. Stouthamer, H. J. Pierik & A. Geurts, 2012. Rhine-Meuse Delta Studies. Digital Basemap for Delta Evolution and Palaeogeography. Departement Fysische Geografie, Universiteit Utrecht. Digitale dataset: https: //easy. dans. knaw. nl/ui/datasets/id/easy-dataset: 52125 [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

6. Cohen, K. M., S. Arnoldussen, G. Erkens, Y. T. van Popta & L. J. Taal, 2014. Archeologische verwachtingskaart uiterwaarden rivierengebied. Deltares-rapport 1207078-000. Deltares, Utrecht [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

7. Rijkswaterstaat 2015. Programma Ruimte voor de Rivier, 25ste Voortgangsrapportage, Verslagperiode 1 juli – 31 december 2014. Programmabureau Ruimte voor de Rivier van Rijkswaterstaat (1 april 2015), Utrecht [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

8. Brugman, B. A. & R. M. van Heeringen, 2010. Cultuurhistorische inventarisatie van het projectgebied Gendtse Waard, gemeente Lingewaard. Vestigia-rapport V685. Amersfoort [opgenomen in DLG 2010] [Maatregel: 1] [CIS-code: nvt] [Type: CHA]

9. Goossens, E., 2008. Plangebied Millingse, Erlecomse, Kekerdomse en Gendtse Waarden, gemeenten Lingewaard, Ubbergen en Millingen aan de Rijn; archeologisch vooronderzoek: een verkennend bureauonderzoek. RAAP-rapport 1830. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [opgenomen in DLG 2010] [Maatregel: 1, 2] [CIS-code: nvt] [Type: BO]

10. Dienst Landelijk Gebied Regio Oost, 2010. Inrichting Gendtse Waard. Deelrapport Cultuurhistorie en Archeologie. Rapport SNIP2a. DLG-dossier B9716 [Maatregel: 1] [CIS-code: nvt] [Type: CHER]

11. Keunen, L. J. & E. J. Goossens, 2009. Archeologisch en cultuurhistorisch bureauonderzoek van uiterwaarden langs de Waal in het oostelijk Gelders rivierengebied. RAAP-rapport 2013. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 2] [CIS-code: nvt] [Type: CHA]

12. Oerlemans, R. & P. Fijma, 2012. Archeologisch onderzoek herinrichting Millingerwaard te Millingen aan de Rijn. Grontmij archeologische rapport 1177 (revisie 4, 24 april 2012). Grontmij Nederland b.v., Arnhem [Maatregel: 2] [CIS-code: 50566] [Type: IVO-V]

13. Bosman, A. & K. Leenders, 2005. Projectnota/MER Dijkteruglegging Lent. Achtergronddocument Cultuurhistorie en Archeologie-Bijlagen A,B,C., Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: CHA]

14. Lodiers, S., 2008. De oorsprong van de Waalsprong. Een paleogeografische studie naar de genese van de Waalsprong vanaf het Laat Pleistoceen tot heden. Faculteit Aardwetenschappen, Universiteit Utrecht [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: LIT]

15. Hemmen, F. van, 2009. Projectnota MER Dijkteruglegging Lent. Cultuurhistorische Effectrapportage (CHER) Plan Ruimte voor de Waal. Haskoning Nederland b.v. Kusten & Rivieren rapport versie 2.0 document 9V0718. 15/ R0008/413570/JEBR/Nijm [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: CHER]

16. Vossen, I. & H. Bouter, 2009. Projectnota MER Dijkteruglegging Lent Archeologie. Oranjewoud rapport versie 2.0 document 9V0718. 14/R0005/413570/GdG/Nijm. Oranjewoud b.v., Heerenveen [Maatregel: 3] [CIS-code: 36226, 36227, 36231] [Type: BO+IVO]

17. Broeke, P. van den & C. J. Frank, 2009. Cultuurhistorie langs de dijk. Beschrijving van de historische identiteit van het projectgebied Dijkteruglegging Lent. Bureau Archeologie en Monumenten gemeente Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: CHA]

18. Vossen, I. & H. Bouter, 2010. Ruimte voor de Waal – Nijmegen Bureauonderzoek en inventariserend Veldonderzoek. Oranjewoud Project 9V0718. 14, document 9V0718. 14/R0009/413570/VVDM/Nijm. Oranjewoud b.v., Heerenveen [Maatregel: 3] [CIS-code: 36226, 36227, 36231] [Type: BO+IVO]

19. Exaltus, R. & J. Orbons, 2010. Ruimte voor de Lek, provincie Utrecht. Inventariserend veldonderzoek (IVO-O). Geofysisch onderzoek met aanvullend booronderzoek. ArcheoPro archeologisch rapport 11117. Archeopro, Maastricht [Maatregel: 3] [CIS-code: 49670] [Type: IVO-K]

20. Mietes, E. K. 2010. Ruimte voor de Waal - Nijmegen Dijkteruglegging Binnendijks. Programma van Eisen Proefsleuvenonderzoek plangebied Midden (25 januari 2010, versie 2.0, definitief) [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: PVE IVO-P]

21. Mietes, E. K. 2010. Ruimte voor de Waal - Nijmegen Dijkteruglegging binnendijks Programma van Eisen Proefsleuvenonderzoek plangebied Oost (25 januari 2010, versie 2.0, definitief [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: PVE IVO-P]

22. Mietes, E. K. 2010. Ruimte voor de Waal - Nijmegen Dijkteruglegging binnendijks Programma van Eisen Proefsleuvenonderzoek plangebied West 25-01-2010, versie 2.0, definitief [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: PVE IVO-P]

23. Meijer, Y., D. Sam & E. N. A. Heirbaut (red.), 2012. Sleuven binnen de dijk. Resultaten van het proefsleuvenonderzoek in het kader van de dijkteruglegging. Archeologische Berichten Nijmegen – Rapport 38. Bureau Archeologie en Monumenten Gemeente Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: 48485] [Type: IVO-P]

24. Bureau Archeologie en Monumenten Nijmegen, divers. Ruimte voor de Waal – Nijmegen Dijkteruglegging binnendijks. Programma van Eisen opgravingen, aandachtszones [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: PVE-DO]

25. Verhelst, E. M. P., 2008. Kribverlaging langs de Waal. Archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek. RAAP-rapport 1772. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 4,5,6,7] [CIS-code: 28853] [Type: BO]

26. Boshoven, E. H. & E. M. P. Verhelst, 2010. Aanvullend bureauonderzoek Waalkribverlaging. RAAP-adviesdocument 412, RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 4,5,6,7] [CIS-code: nvt] [Type: BO]

27. Heunks, E., 2011. Rijkswaterstaat Pilot Langsdammen Waal, traject Tiel-Heerewaarden. Archeologische vooronderzoek: bureauonderzoek. Adviesdocument EH-022011. Rijkswaterstaat Oost-Nederland. [Maatregel: c] [CIS-code: 46126] [Type: BO]

28. Boshoven, E. H. 2012. Programma van Eisen archeologische begeleiding Kribverlaging Waal fase 3 en langsdammen Wamel-Ophemert, RAAP-PvE nummer 1037 (eindversie 3, 11 december 2012) [Maatregel: c] [CIS-code: nvt] [Type: PvE-AB]

29. Schamp, C. R. C., 2012. Plangebied Waalkrib 895. 180, gemeente Overbetuwe; een archeologische begeleiding. RAAP-notitie 4092. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 4,5,6,7] [CIS-code: 37369] [Type: AB]

30. Wal, A. ter, 2012. Kribverlaging Waal: Midden-Waal fase 2. Archeologische begeleiding. BAAC rapport A-11. 0362. Rijkswaterstaat/BAAC b.v., 's Hertogenbosch [Maatregel: 4,5,6,7] [CIS-code: 49270] [Type: AB]

31. Stiboka 1979. Bodemkaart van Nederland, schaal 1: 50. 000. Blad 33 West Apeldoorn 33 Oost Apeldoorn Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. [Maatregel: 32,33] [CIS-code: nvt] [Type: LIT]

32. Willemse, N. W., F. de Roode & D. E. Smal, 2008. Gemeente Voorst; een archeologische waarden- en verwachtingskaart met AMZ-adviezen. RAAP-rapport 1640, RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 33] [CIS-code: nvt] [Type: LIT]

33. Kraanen, C. J. M., 1961. De bodemgesteldheid van het gebied Brummen-Voorst. Stiboka-rapport 520, Stichting voor bodemkartering, Wageningen [Maatregel: 32,33] [CIS-code: nvt] [Type: LIT]

34. Vierlingh, A., 1576-1579. Tractaet van dyckagie (red. J. de Hullu & A.G. Verhoeven, 1920. Uitgever Martinus Nijhoff, Den Haag) [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

35. Heunks, E., 2008. Basisrapport archeologische vindplaatsen en verwachtingen Munnikenland. Archeologisch vooronderzoek: bureauonderzoek met veldtoetsing. SNIP3 Basisrapport Archeologie Munnikenland., bijlage in MER-rapport Munnikenland (Royal Haskoning) [Maatregel: 8] [CIS-code: 26392] [Type: BO+IVO-V]

36. Haskoning 2009. Boorplan Archeologie. Royal Haskoning project 9S9885. B6 Munnikenland (indicatief) 27 april 2009 [Maatregel: 8] [CIS-code: nvt] [Type: PvA]

37. Thijs, W.J.F., 2009. Een verkennend archeologisch inventariserend veldonderzoek door middel van boringen in het gebied Munnikenland, Wakkere Dijk te Brakel, gemeente Zaltbommel (Gld). ARC-rapporten 2009-188 (deelgebied A versie 1.1 concept, 17 augustus 2009). ARC b.v., Groningen. [Maatregel: 8] [CIS-code: 36583] [Type: IVO-V]

38. Thijs, W. J. F., 2009. Een verkennend en waarderend archeologisch inventariserend veldonderzoek door middel van boringen ter plaatse van monumentterrein 4. 282 de Munnikenhof te Brakel, gemeente Zaltbommel (Gld). ARC-rapporten 2009-190. ARC b.v., Groningen. [Maatregel: 8] [CIS-code: 36582] [Type: IVO-P]

39. Hornix, S., 2014. Programma van Eisen archeologische begeleiding, locatie Bloemstrang Munnikenland, gemeente Zaltbommel (getekend 13 maart 2014). The Missing Link, Woerden [Maatregel: 8] [CIS-code: nvt] [Type: PVE-AB]

40. Eijk, J. H. M. van, 2008. Plangebied Bedrijventerrein Avelingen te Gorinchem, Gemeente Gorinchem. Archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek. RAAP-rapport 1753. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 9] [CIS-code: 27411] [Type: BO+IVO-K]

41. Hessing, W. A. M., 2006. Advies inzake eventueel archeologisch vooronderzoek in het kader van de MER en het Masterplan Noordwaard. Vestigia-rapport V350. DHV, Amersfoort. [Maatregel: 10] [CIS-code: nvt] [Type: ADV]

42. Kalisvaart, C. C., 2009. Gemeente Werkendam. Plangebied IVO vf Ontpolderingsgebied Noordwaard en IVO kf locatie Almonde. Bureauonderzoek en Inventariserend veldonderzoek. BAAC rapport V-08. 0037. BAAC b.v., Deventer. [Maatregel: 10] [CIS-code: 32247] [Type: BO+IVO-V]

43. Hessing, W. A. M., 2009. Nader advies met betrekking tot archeologische vervolgstappen in het kader van het Inrichtingsplan Noordwaard n. a. v. BAAC-rapport V-08. 0037 en het overleg met e Monumentencommissie Werkendam (juli 2009). Vestigia document V09-1078 [Maatregel: 10] [CIS-code: nvt] [Type: ADV]

44. Hessing, W. A. M. & M. J. P. Gouw, 2010. Aanvullend archeologisch booronderzoek Ontpoldering Noordwaard. Een veldonderzoek door middel van boringen en een veldverkenning als risicoanalyse ten behoeve van te graven hoofdwatergangen en dwarssloten in het zuidelijk deel van het plangebied. Vestigia-rapport V722. Rijkswaterstaat Bureau Noordwaard, Amersfoort. [Maatregel: 10] [CIS-code: 38511] [Type: IVO-K]

45. Hessing, W. A. M., 2012. Ontpoldering Noordwaard. Vestigia-rapport V956. Rijkswaterstaat, Projectbureau Noordwaard, Amersfoort. [Maatregel: 10] [CIS-code: nvt] [Type: EV]

46. Boonstra, M. K. & W. A. M. Hessing 2012. Protocol passieve archeologische begeleiding en toevalsvondsten Ontpoldering Noordwaard. Vestigia-rapport V957. Vestigia b.v., Amersfoort [Maatregel: 10] [CIS-code: nvt] [Type: PvA]

47. Hessing, W. A. M. & M. K. Boonstra, 2012. Plan van Aanpak Plangebied Noordwaard, gemeente Werkendam. Een archeologische begeleiding - protocol proefsleuven. Vestigia-rapport V962. Vestigia b.v., Amersfoort [Maatregel: 10] [CIS-code: nvt] [Type: PvA]

48. Hessing, W. A. M. & L. A. P. Ziens, 2011. Onderzoek ontpoldering Noordwaard - Werkendam. Programma van Eisen ten behoeve van een Archeologische Begeleiding, definitieve versie 2.0, 23 april 2012. Vestigia-rapport V856, Vestigia b.v., Amersfoort [Maatregel: 10] [CIS-code: nvt] [Type: PvE-AB]

49. Dijk, X. C. C. van, 2007. Plangebied Overdiepse Polder, gemeenten Waalwijk en Geertruidenberg; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek (verkennende en gedeeltelijk karterende fase). RAAP-rapport 1624. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 11] [CIS-code: 24017] [Type: BO+IVO-V]

50. Bosch Slabbers landschapsarchitecten, 2008. Overdiepse Polder. Basisrapport landschap, cultuurhistorie en archeologie. Bosch Slabbers, Arnhem (oorspronkelijk verschijning 2006, uitgebracht als eindversie in 2008). [Maatregel: 11] [CIS-code: nvt] [Type: CHA]

51. Janssens, M., 2009. Plangebied Overdiepse Polder te Raamsdonk, gemeente Geertruidenberg; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek (karterende fase). RAAP-rapport 1843. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 11] [CIS-code: 31634] [Type: BO+IVO-K]

52. Verhoeven, M., 2010. RAAP-Programma van Eisen 745, waarderend booronderzoek, Overdiepse Polder, 8-01-2010,eindversie. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 11] [CIS-code: nvt] [Type: PVE IVO-P]

53. Heunks, E., 2009. Toetsingsrapport Archeologie PvA. Dijkverbetering Amer/Donge: PvA planstudiefase (SNIP 3), eindtoets 01 juli 2009 [Maatregel: 13] [CIS-code: nvt] [Type: Toets]

54. Heunks, E., 2011. Toetsingsrapport Archeologie SNIP3. Dijkverbetering Amer-Donge SNIP 3, voortoets 02 augustus 2011 [Maatregel: 13] [CIS-code: nvt] [Type: Toets]

55. Heunks, E., 2011. Toetsingsrapport Archeologie SNIP3. Dijkverbetering Amer-Donge SNIP 3, eindtoets (29 november 2011 [Maatregel: 13] [CIS-code: nvt] [Type: Toets]

56. Nagtegaal, L., 2010. Waterberging Volkerak Zoommeer, deelrapport Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie. DHV-dossier C0820. 32.001, versie 2. DHV b.v., Amersfoort. [Maatregel: 18] [CIS-code: nvt] [Type: CHA]

57. Vanderhoeven, T., 2010. Onderzoek ten behoeve van planstudie uiterwaardvergraving Meinerswijk. Onderzoek archeologie en cultuurhistorie. Arcadis C01012. 100083/SD. Arcadis Nederland b.v., Apeldoorn [Maatregel: 20] [CIS-code: 43546] [Type: CHA]

58. Zielman, G., 2011. Uiterwaardvergravingen in Meinerswijk-Stadsblokken, twee plangebieden in de gemeente Arnhem; archeologisch vooronderzoek: aanvullend bureauonderzoek en verkennend booronderzoek. RAAP-rapport 2295. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 20] [CIS-code: 46857, 46858] [Type: BO+IVO-V]

59. Kok, R. S., 2012. Sporen van de Tweede Wereldoorlog en de Koude Oorlog in Meinerswijk-Stadsblokken te Arnhem, Gemeente Arnhem, Archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek. RAAP-rapport 2486. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 20] [CIS-code: 49924] [Type: BO]

60. Lohrmann, R., 2012. Uiterwaardvergraving Meinerswijk. Archeologie en Cultuurhistorie (SNIP3). Witteveen+Bos project RW1809-303-70 definitief. Witteveen+Bos, Deventer [Maatregel: 20] [CIS-code: nvt] [Type: ADV]

61. Berghe, K. J., 2012. Programma van Eisen archeologische begeleiding (AB) volgens protocol proefsleuven. Stadsblokken-Meinerswijk, maatregelen Ruimte voor de Rivier. Gemeente Arnhem (18 oktober 2012,versie 4. 0) [Maatregel: 20] [CIS-code: nvt] [Type: PVE-AB]

62. Bosman, A. V. A. J & W. B. Waldus, 2014. Programma van Eisen archeologische begeleiding protocol opgraven (04 maart 2014). RvR Meinerswijk, Arnhem, Gebied D en O, vindplaats 1, 2 en 4, 14-01-2014. Military Legacy, Dordrecht [Maatregel: 20] [CIS-code: nvt] [Type: PvE-AB]

63. Broeke, P. Van den 2002. Vindplaatsen in vogelvlucht. Beknopt overzicht van het archeologisch onderzoek in de Waalsprong 1996-2001. Bureau Archeologie, gemeente Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: LIT]

64. Maronier, V. & I. Vossen, 2008. Basisonderzoeken rivierverruiming Neder-Rijn. Archeologisch en cultuurhistorisch onderzoek. Archeologische rapporten Oranjewoud 2008/116. Oranjewoud b.v., Heerenveen. [Maatregel: 21tm24] [CIS-code: nvt] [Type: QS]

65. Tolsma, J. & P. C. Teekens, 2011. Karterend inventariserend veldonderzoek plangebied De Tollewaard (gemeente Buren) - project rivierverruiming uiterwaarden Nederrijn. Archeologische rapporten Oranjewoud 2011/18. Oranjewoud b.v., Heerenveen. [Maatregel: 23] [CIS-code: 44471] [Type: IVO-K]

66. Tolsma, J. & P. C. Teekens, 2011. Karterend inventariserend veldonderzoek plangebied Doorwerthsche Waarden (gemeente Renkum) - project rivierverruiming uiterwaarden Nederrijn. Archeologische rapporten Oranjewoud 2011/18. Oranjewoud b.v., Heerenveen. [Maatregel: 21] [CIS-code: 44592] [Type: IVO-K]

67. Tolsma, J. & P. C. Teekens, 2011. Karterend inventariserend veldonderzoek plangebied Machinistenschool Elst (gemeente Rhenen) - project rivierverruiming uiterwaarden Nederrijn. Archeologische rapporten Oranjewoud 2011/18. Oranjewoud b.v., Heerenveen. [Maatregel: 24] [CIS-code: 44471] [Type: IVO-K]

68. Tolsma, J. & P. C. Teekens, 2011. Karterend inventariserend veldonderzoek plangebied Middelwaard (gemeente Buren en Neder-Betuwe) - project rivierverruiming uiterwaarden Nederrijn. Archeologische rapporten Oranjewoud 2011/23. Oranjewoud b.v., Heerenveen. [Maatregel: 22] [CIS-code: 44426] [Type: IVO-K]

69. Haartsen, A., B. Olde Meierink, E. Stades-Vischer & K. Veenman, 2008. Cultuurhistorische analyse van de uiterwaarden van de Lek tussen Fort Honswijk en Lopikerkapel. Lantschapsstudies 93. Lantschap adviesbureau voor landschap en cultuurhistorie, Haaften. [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: CHA]

70. Bekius, D., 2008. Plangebied Ruimte voor de Lek, gemeenten Vianen, Nieuwegein en Houten; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek. RAAP-rapport 1723 (31 juli 2008). RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: 28082] [Type: BO]

71. Bekius, D., 2009. Plangebied Ruimte voor de Lek (versie 2009), gemeenten Vianen, IJsselstein, Nieuwegein en Houten: archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek. RAAP-rapport 1959. Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: 34895] [Type: BO]

72. Exaltus, R. & J. Orbons, 2010. Ruimte voor de Lek, Provincie Utrecht. Inventariserend veldonderzoek (IVO-O), verkennend booronderzoek en geofysisch onderzoek. ArcheoPro archeologisch rapport nr. 10131. ArcheoPro, Maastricht [opgenomen in Arcadis 2011a] [Maatregel: 25] [CIS-code: 439194, 43920, 43921, 43922, 43923, 43924] [Type: IVO-VK]

73. Exaltus, R. & J. Orbons, 2010. Bossenwaard, Vreeswijk, gemeente Nieuwegein. Inventariserend veldonderzoek (IVO-O); geofysisch onderzoek; ArcheoPro archeologisch rapport 10153 (december 2010). ArcheoPro, Maastricht [Maatregel: 25] [CIS-code: 44347] [Type: IVO-K]

74. Smit, B. I., 2010. Plangebied Ruimte voor de Lek, gemeenten Vianen, IJsselstein, Nieuwegein en Houten; archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (verkenning). RAAP-rapport 2039 (conceptversie). RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: 37101] [Type: IVO-V]

75. Arcadis, 2011. Ruimte voor de Lek (SNIP 3) Basisrapport Archeologie provincie Utrecht. Arcadis- dossier 075105889: F. Arcadis Nederland b.v., Arnhem [Exaltus & Orbons 2010b vormt hier onderdeel van] [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

76. Wouters, L., 2011. Selectiebesluit archeologisch onderzoek Ruimte voor de Lek n. a. v Archeopro-rapporten 10131 en 10153 en RAAP-rapporten 1959 en 2039 (Arcadis 2011a) dd. 12 mei 2011 [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: SB]

77. Laan, E. van der, S. Lange & S. van Daalen, 2012. Plangebied Ruimte voor de Lek, Bossenwaard west, een historische sluis, gemeente IJsselstein; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek met veldbezoek. RAAP-notitie 4331. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: 51747] [Type: BO]

78. Nillesen, R. & J. H. F. Leuvering, 2012. Beoordeling Archeologie Hagestein – Fort Everdingen. Synthegra Rapport S110132. Synthegra b.v., Doetinchem. [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: EV]

79. Heiden, M. van der., 2012. IJST12, veldbezoek naar aanleiding van een melding van een mogelijke uitwateringsluis in de uiterwaarden van de Lek te IJsselstein. RCE-rapportage project IJST12. Rijksdienst vor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: INSP]

80. Hazelkamp, A. van den, B. Brugman & M. J. P. Gouw, 2008. PKB Ruimte voor de Rivier. Dijkverleggingen Voorsterklei. Een bureauonderzoek, inventariserend veldonderzoek en effectrapportage. Vestigia-rapport V572 (concept 1.1, 07 oktober 2008). Vestigia b.v., Amersfoort. [Maatregel: 33] [CIS-code: 31371] [Type: QS-BO]

81. Hazelkamp, A. van den, B. Brugman & M. J. P. Gouw, 2008. PKB Ruimte voor de Rivier. Dijkverleggingen Cortenoever. Een bureauonderzoek, inventariserend veldonderzoek en effectrapportage. Vestigia-rapport V571 (concept 1.1, 7 oktober 2008). Vestigia b.v., Amersfoort. [Maatregel: 32] [CIS-code: 31370] [Type: QS-BO]

82. Lascaris, M., 2016. Oudste dijken revisited. Tijdschrift voor Historische Geografie 1 (1), 31-44 [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

83. Hazelkamp, A. van den, B. Brugman & M. J. P. Gouw, 2009. PKB Ruimte voor de Rivier. Dijkverleggingen Voorsterklei en Cortenoever, Nevengeul Zutphen. Een bureauonderzoek en effectrapportage cultuurhistorie. Vestigia-rapport V632 (definitief concept 1.2, 23 april 2009). Vestigia b.v., Amersfoort. [Maatregel: 32,33] [CIS-code: onb.] [Type: QS-BO]

84. Moor, J. de, S. Engels & W. van Zijverden, 2010. Ruimte voor de Rivier, programma IJsselsprong: Voorsterklei, Zutphen en Cortenoever. Een Verkennend Booronderzoek (IVO-O). EARTH Integrated Archaeology rapporten 33 (concept december 2010) [Maatregel: 32,33] [CIS-code: 42317, 42318, 42319] [Type: IVO-V]

85. Willemse, N. W., 2010. Archeologie in de gemeente Brummen; archeologische waarden en verwachtingen. RAAP-rapport 2119 (eindversie december 2010). RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 32,33] [CIS-code: nvt] [Type: VW]

86. Arcadis, 2011. Verslag CoTiVo bijeenkomst 12 januari 2011. Arcadis kenmerk 075301665. Arcadis Nederland b.v., Apeldoorn [Maatregel: 32,33] [CIS-code: nvt] [Type: LIT]

87. Vanderhoeven, T. & D. G. Bedeaux, 2012. Ruimte voor de Rivier projecten dijkverleggingen Cortenoever en Voorsterklei, SNIP3, CoVo TM Archeologie. Arcadis C03021. 000023 (definitief concept 6 september 2012). Arcadis Nederland b.v., Apeldoorn [Maatregel: 32,33] [CIS-code: 42318] [Type: ADV]

88. Vanderhoeven, T. 2012. Programma van Eisen archeologische begeleiding, onder protocol opgraven (begeleiding historische locaties te Cortenoever, gemeente Brummen), dd. 12 oktober 2012. Arcadis Nederland b.v., Apeldoorn [Maatregel: 32] [CIS-code: nvt] [Type: PvE-AB]

89. Vanderhoeven, T. 2012. Programma van Eisen ‘Dwarscoupe middels proefsleuf (IVO-P) door Brummense Bandijk Zuid’ te Cortenoever, dd. 12 oktober 2012. Arcadis Nederland b.v., Apeldoorn [Maatregel: 32] [CIS-code: nvt] [Type: PvE-DO]

90. Vanderhoeven, T. 2012. Programma van Eisen ‘Dwarscoupe middels proefsleuf (IVO-P) door Brummense Bandijk Noord’ te Cortenoever, dd. 12 oktober 2012. Arcadis Nederland b.v., Apeldoorn [Maatregel: 32] [CIS-code: nvt] [Type: PvE-DO]

91. Vanderhoeven, T. 2012. Programma van Eisen proefsleuven met doorstart naar opgraving, beplantinglocaties Voorsterklei, dd. 12 oktober 2012. Arcadis Nederland b.v., Apeldoorn [Maatregel: 33] [CIS-code: nvt] [Type: PVE IVO-P]

92. Vermeulen, B. & E. Haveman, 2008. Bureauonderzoek, grondradar en geomorfologie in het plangebied Bolwerksplas, Worp en Ossenwaard Ruimte voor de Rivier, fasedocument archeologie, fase 2. Rapportages Archeologie Deventer 23. Gemeente Deventer. [Maatregel: 34] [CIS-code: onb.] [Type: BO+IVO-V]

93. Volleberg, K. P. & E. Stouthamer, 2008. Geomorfologisch onderzoek Ruimte voor de Rivieren. Deventer-Bolwerksweide, Ossenwaard en De Worp. Rapportage Departement Fysische Geografie, Faculteit Geowetenschappen, Universiteit Utrecht. (definitief 29 februari 2008) [Maatregel: 34] [CIS-code: nvt] [Type: IVO-V]

94. Mousch, R. G. van & F. R. P. M. Miedema, 2013. Over de IJssel. Archeologisch onderzoek naar laatmiddeleeuwse brugresten en een 19e-eeuwse scheepstimmerwerf bij Deventer. BAAC rapport A-11. 0089, BAAC b.v., Deventer [Maatregel: 34] [CIS-code: 46035, 46036, 46037] [Type: DO]

95. Vermeulen, B. & E. Haveman, 2008. Bureauonderzoek, grondradar en geomorfologie in de Keizers- & Stobbenwaarden. Ruimte voor de Rivier, fasedocument archeologie, Fase 2. Rapportages Archeologie Deventer 24. Gemeente Deventer. [Maatregel: 35] [CIS-code: onb.] [Type: BO+IVO-V]

96. Volleberg, K. P. & E. Stouthamer, 2008. Geomorfologisch onderzoek Ruimte voor de Rivieren. Deventer - Keizers- en Stobbenwaarden. Rapportage Departement Fysische Geografie, Faculteit Geowetenschappen, Universiteit Utrecht. (definitief 29 februari 2008) [Maatregel: 35] [CIS-code: nvt] [Type: IVO-V]

97. Hermsen, I. & L. Smole, 2010. Briefrapport waardering en selectie. Archeologisch proefsleuvenonderzoek Ruimte voor de Rivier. Interne Rapportage Archeologie Deventer 36 (15 januari 2010). Gemeente Deventer. [Maatregel: 34 35] [CIS-code: nvt] [Type: SA-SB]

98. Oosterbaan, J., 2013. Project 492: archeologisch proefsleuvenonderzoek Infrastructurele inrichting Natuurderij, gemeente Deventer. Interne Rapportages Archeologie Deventer 68 (december 2013). Gemeente Deventer [Maatregel: 35] [CIS-code: 53660] [Type: IVO-P]

99. Fijma, P., 2009. Archeologisch onderzoek Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld, een bureauonderzoek. Grontmij Archeologische rapporten 731. Grontmij Nederland b.v., Arnhem [Maatregel: 36] [CIS-code: 32563] [Type: BO]

100. Boshoven, E. H., E. Goossens, S. W. Jager & L. J. Keunen, 2010. Archeologische waarden- en verwachtingskaart gemeente Heerde. RAAP-rapport 2146. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 36] [CIS-code: nvt] [Type: LIT]

101. Bracht, T. & E. W. Brouwer, 2011. Veessen-Wapenveld Hoogwatergeul. SNIP3. VW TM Archeologie. Provincie Gelderland, SNIP-code: 5. 1. Arcadis Nederland b.v., Arnhem [Maatregel: 36] [CIS-code: 32563, 41504] [Type: BO+IVO-V/K]

102. Jager, S. W., 2013. Plangebied Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld, gemeenten Heerde en Olst-Wijhe; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek uitmondend in een PvE ten behoeve van de uitvoeringsfase. RAAP-rapport 2647. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp (herziene eindversie van rapport 2490) [Maatregel: 36] [CIS-code: nvt] [Type: BO]

103. Bouma, N., J. van Rooij & A. Müller, 2014. Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld, gemeenten Heerde en Olst-Wijhe. Een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een (aanvullend) karterend booronderzoek en proefsleuven. ADC-rapport in concept (september 2014) ADC ArcheoProjecten, Amersfoort [Maatregel: 36] [CIS-code: 60528] [Type: IVO-P/K]

104. Schmutzhart, D., 2014. Bespreking rapport Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld Programma van Eisen deelgebied 2. RCE-gespreksverslag dd. 01 september 2014. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort [Maatregel: 36] [CIS-code: nvt] [Type: ADV]

105. Verniers, L. P., 2014. Programma van Eisen Opgraven. Veessen-Wapenveld, gemeente Heerde en Olst-Wijhe. Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld deelgebied 2, dd. 27 augustus 2014. ADC ArcheoProjecten PvE-14-047, ADC ArcheoProjecten, Amersfoort. [Maatregel: 36] [CIS-code: nvt] [Type: PvE-DO]

106. Klomp, M., 2008. Het stedelijke tichelwerk van Zwolle. Een Inventariserend veldonderzoek naar de baksteenfabricage in de Scheller- en Oldeneler Buitenwaarden + Programma van Eisen inventariserend veldonderzoek in de Scheller en Oldeneler Buitenwaarden (12 februari 2008). Eenheid expertisecentrum, Afdeling Stad en Landschap, Monumentenzorg en Archeologie, Zwolle. [Maatregel: 37] [CIS-code: nvt] [Type: BO+ PvE IVO-P]

107. Klomp, M., 2009. Scheller- en Oldener Buitenwaarden. Een inventariserend veldonderzoek in de uiterwaarden van de IJssel. Archeologische rapporten Zwolle 49. Eenheid expertisecentrum, Afdeling Stad en Landschap, Monumentenzorg en Archeologie, gemeente Zwolle [Maatregel: 37] [CIS-code: onb.] [Type: IVO-V/W]

108. Oudhof, J. W., C. Verschoor & L. Haaring, 2008. MER Ruimte voor de Rivieren Dijkverlegging Westenholte. Archeologische en Cultuurhistorische aspectrapportage en advies. Vestigia-rapport V484 (definitief 2.0, 28 februari 2008). Vestigia b.v., Amersfoort [Maatregel: 38] [CIS-code: 108] [Type: MER-CHA]

109. Klomp, M., 2008. Dijkverlegging Westenholte. een inventariserend veldonderzoek + Programma van Eisen inventariserend veldonderzoek dijkverlegging Westenholte (12 maart 2008). Eenheid expertisecentrum, Afdeling Stad en Landschap, Monumentenzorg en Archeologie, Zwolle. [Maatregel: 38] [CIS-code: nvt] [Type: BO+ PvE IVO-P]

110. Brijker, J. M. & W. K. van Zijverden, 2009. Zwolle, Westenholte dijkverlegging. Een bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek. ADC-rapport 1858. ADC ArcheoProjecten, Amersfoort. [Maatregel: 38] [CIS-code: 33348] [Type: BO+IVO-V]

111. Klomp, M., 2009. Dijkverlegging Westenholte. Inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven in het gebied Spoolde/Westenholte. Eenheid expertisecentrum, Afdeling Stad en Landschap, Monumentenzorg en Archeologie, Zwolle. [Maatregel: 38] [CIS-code: onb.] [Type: BO+IVO-P]

112. Janssen, L. J. T. & A. van den Hazelkamp, 2007. De IJssel in het midden. Een evaluatie van een ontwerpgerichte inventarisatiemethode van cultuurhistorische elementen in het Midden IJsselgebied. Rapportage Archeologische Monumenten 145. RACM, Amersfoort. [Maatregel: 34] [CIS-code: nvt] [Type: EV]

113. Goossens, E., 2012. Beoordeling archeologie Rijswijk-Opheusden, gemeenten Buren en Neder-Betuwe; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek, karterende fase. RAAP-rapport 2445. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 27, 29] [CIS-code: 48011] [Type: BO+IVO-K]

114. Deunhouwer, P., E., Louwe & M. M. Janssens, 2012. Dijkversterking deeltraject Fort Everdingen-Ravenswaaij (gemeente Culemborg en Buren). Ruimtelijk advies op basis van bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek door middel van boringen. Vestigia-rapport 941 (concept 1.2, 4 april 2012). Vestigia b.v., Amersfoort [Maatregel: 29] [CIS-code: 48894] [Type: BO+IVO-V]

115. Haar, L. van der & A. Vissinga, 2011. Aanvullend bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (verkennende en karterende boringen) Steurgat - Bergsche Maas, gemeente Werkendam. Archeologische rapporten Oranjewoud 2011/85. Oranjewoud b.v., Heerenveen [Maatregel: 14] [CIS-code: 47278] [Type: BO+IVO-V]

116. Hemmen, F. van & E. Heunks, 2011. Van Zijvond tot Schippers Krib. Inspirerende sporen van eeuwenlang leven met de Waal. Quick-scan cultuurhistorie Pilot Langsdammen Waal (Wamel/Dreumel en Zennewijnen/Ophemert e. o.). Janssen Repro, Nijmegen [Maatregel: c] [CIS-code: nvt] [Type: CHA]

117. Mols, H. J. M. A., 2011. ZL384-71 Deelproduct 11. Inventarisatie cultuurhistorische waarden, planstudie IJsseldelta-Zuid. Witteveen+Bos Definitief eindconcept, versie 01 (18 januari 2011). Witteveen+Bos, Deventer [Maatregel: 39a 39b] [CIS-code: nvt] [Type: CHA]

118. Heunks, E. & F. van Hemmen, 2016. I het krachtenspel van mens en Waal. Een biografie van het Lentse land. Archeologische berichten Nijmegen, rapport 60. Bureau Leefomgevingskwaliteit, Archeologie, gemeente Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: DO]

119. Wentink, S., 2013. Project IJsseldelta Zuid, inventariserend veldonderzoek. Beoordeling rapportage archeologisch onderzoek. Archeologische rapporten Oranjewoud 2013-120 (28 november 2013 in 2014 uitgebracht als Antea Group Archeologie 2014/32/Teekens 2014). Oranjewoud b.v., Heerenveen/Het Oversticht, Zwolle [Maatregel: 39b] [CIS-code: nvt] [Type: Toets]

120. Verweij, J. P. F., 2014. Project IJsseldelta Zuid, waterbodems sluizencomplex Drontermeer. Een bureauonderzoek. ADC-rapport 5000 (28 april 2014), ADC Archeoprojecten, Amersfoort [Maatregel: 39b] [CIS-code: 56753, 56754] [Type: BO]

121. Jager, A., 2014. Programma van Eisen gemeente Kampen, plangebied IJsseldelta-Zuid, IVO-O (verkennend booronderzoek) Reevediep, Kampen. Versie 27 mei 2014. Gemeente Kampen, Kampen [Maatregel: 39b] [CIS-code: nvt] [Type: PVE IVO-V]

122. Willemse, N. W. & G. Zielman, 2014. Plangebied Reevediep, gemeente Kampen; inventariserend geo-archeologisch onderzoek. RAAP-rapport 2896 (eindversie, 6 november 2014). RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 39b] [CIS-code: 62177] [Type: IVO-V]

123. Teekens, P. C., 2014. Inventariserend veldonderzoek door middel van verkennende boringen Bybassgebied Kampen - IJsseldelta-Zuid. Antea Group Archeologie 2014/32 (revisie 02, april 2014). Antea Group , Heerenveen [Maatregel: 39b] [CIS-code: 59073] [Type: IVO-V]

124. Huizer, J., 2015. Scherenwelle en Zalkerbosch, Plangebied IJsseldelta (gemeente Kampen). Een actualiserend en aanvullend bureauonderzoek. ADC-rapport 3901 (27 mei 2015), ADC Archeoprojecten, Amersfoort [Maatregel: 39a] [CIS-code: 66814, 66815] [Type: BO]

125. Huizer, J., 2015. Plangebied Reevediep (gemeente Kampen). Prospectieplan (bureauonderzoek) voor karterend en waarderend veldonderzoek. ADC-rapport 3781 (definitief, 12 januari 2015), ADC Archeoprojecten, Amersfoort [Maatregel: 39b] [CIS-code: 64245] [Type: BO+NA]

126. Huizer, J. & I. M. J. Velthuis, 2015. Project Ruimte voor de Rivieren IJsseldelta. Fase 1: Deelgebied Noordelijke Reevediepdijk en Klimaatdijk, vindplaats 2 (gemeente Kampen). Een zettingsonderzoek en inventariserend veldonderzoek in de vorm van een waarderend booronderzoek. ADC-rapport 3940 (concept, 24 juli 2015). ADC Archeoprojecten, Amersfoort [Maatregel: 39b] [CIS-code: 65300] [Type: IVO-P]

127. Roest, D. van der & G. Hobson, 2010. Rapportage geofysisch onderzoek Bypass Kampen. GT Frontline Archeo 2010. Groundtracer b.v., Harfsen [Maatregel: 39b] [CIS-code: nvt] [Type: IVO-K]

128. Breda, W. A. van & S. van den Brenk, 2008. Zomerbedverdieping Beneden-IJssel. Een archeologisch bureauonderzoek in het kader van geplande baggerwerkzaamheden. ADC-rapport 1454. ADC ArcheoProjecten (oktober 2008), Amersfoort. [Maatregel: 39a] [CIS-code: onb.] [Type: BO]

129. Lil, R. van & S. van den Brenk, 2010. Inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) traject Km 976. 5 – km 980. Zomerbedverlaging Beneden IJssel. Periplus-Archeomare rapport 10-A024 (concept 1. 0, 22 december 2010). Periplus en ADC Maritiem, Amersfoort [Maatregel: 39a] [CIS-code: 44289] [Type: IVO-Wb-K]

130. Brenk, S. van den & W. B. Waldus, 2011 Zomerbedverdieping Beneden IJssel. Inventariserend veldonderzoek (onderwaterfase verkennend) door middel van duikinspecties. Periplus-Archeomare rapport 10-A027 (versie 12 mei 2011). Periplus Archeomare en ADC Maritiem, Amersfoort. [Maatregel: 39a] [CIS-code: 45486] [Type: IVO-Wb]

131. Weerheijm, W. J., R. Schrijvers & R. M. van Heeringen, 2012. Zomerbedverlaging Beneden-IJssel, gemeenten Kampen en Zwolle. Ruimtelijk advies op basis van archeologisch bureauonderzoek. Vestigia-rapport V1022 (concept 1.1, 04 september 2012). Vestigia b.v., Amersfoort. [Maatregel: 39a] [CIS-code: nvt] [Type: ADV]

132. Waldus, W. B. & J. Baars, 2012. Plan van Aanpak inventariserend veldonderzoek Waterbodems Onderwaterfase Waarderend. Zomerbedverdieping Beneden IJssel, wraklocatie 81, Kampen (26 september 2012). ADC Maritiem & Baars CIPRO. [Maatregel: 39a] [CIS-code: nvt] [Type: PvA IVO-Wb]

133. Mulder, J. R., 2005. Op zoek naar resten van oude geulen in de kronkelwaard van de Hondsbroeksche Pleij bij Westervoort. Wageningen. Alterra-rapport 1170, Alterra Wageningen [Maatregel: 42] [CIS-code: nvt] [Type: IVO-V]

134. Hoekstra, C. 2011. Bevindingen voortoets SNIP3 dijkverbetering Arnhem - Malburgen dd. 07 juli 2011. Programmadirectie Ruimte voor de Rivier, Utrecht [Maatregel: 28] [CIS-code: nvt] [Type: Toets]

135. Dyckerhoff Basal Toeslagstoffen b.v.2006. Milieueffectrapport Huissensche Waarden. Zandwinning als basis voor meer veiligheid, natuur en landschapsbeleving. Basal Toeslagstoffen Maastricht b.v., Nieuwegein [Maatregel: 19] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

136. Heunks, E. & F. van Hemmen, 2006. Plangebied Huissensche Waarden, gemeente Lingewaard; cultuurhistorisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek (verkenning). RAAP-rapport 1302. Stichting RAAP, Amsterdam [Maatregel: 19] [CIS-code: 14889] [Type: CHA+IVO-V]

137. Vissinga, A., 2008. Huissen - Hoge wei Gemeente Lingewaard (Gld.), een waarderend archeologisch veldonderzoek. Steekproefrapport 2008-01/10. De Steekproef b.v., Zuidhorn. [Maatregel: 19] [CIS-code: 26313] [Type: IVO-W]

138. Heezik, A. A. S. van, 2007. Strijd om de rivieren. 200 jaar rivierenbeleid in Nederland. HNT Historische producties/ Den Haag i. s. m. Rijkswaterstaat [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

139. Heezik, A. A. S. van, 2008. Strijd om de rivieren. 200 jaar rivierenbeleid in Nederland of de opkomst en ondergang van het streven naar de normale rivier. Tweede druk (handelseditie,)Van Heezik Beleidsresearch, Haarlem i. s. m. Rijkswaterstaat/Den Haag (ook verschenen in 2007 als Proefschrift Technische Universiteit Delft) [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

140. Verspui, M., A. Dol, T. van der Maarel, M. Schaap & P. Oudejans, 2008. PlanMER Uiterwaardvergraving Scheller en Oldeneler Buitenwaarden (versie 12 juni 2008, deel 1). Tauw document R001-4552085DAP-pla-V02-NL. Tauw b.v., Deventer [Maatregel: 37] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

141. Rijkswaterstaat Ruimte voor de Rivier, 2013. Samenwerken aan maatwerk. Een slimme combinatie van proces en inhoud. Brochure uitgegeven door Rijkswaterstaat Ruimte voor de Rivier i. s. m. UNESCO-IHE. [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

142. Programmadirectie Ruimte voor de Rivier, 2009. Hoogwatergeul Veessen - Wapenveld. Richtlijnen voor het MER, 26 maart 2009 DEFINITIEF. [Maatregel: 36] [CIS-code: nvt] [Type: LIT]

143. Programmadirectie Ruimte voor de Rivier, 2008. Startnotitie milieueffectrapportage. Hoogwatergeul Veessen - Wapenveld. Provincie Gelderland, Arnhem/Grontmij Nederland b.v., Zwolle [Maatregel: 36] [CIS-code: nvt] [Type: StrtNot]

144. Tabak, A. & G. van der Schee, 2012. Veessen-Wapenveld hoogwatergeul SNIP4 VW TM Passende beoordeling. Arcadis document 076489222: A. Arcadis Nederland b.v., Apeldoorn [Maatregel: 36] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

145. Christen, J. & S. Ebben-Gerrits, 2012. Veessen-Wapenveld Hoogwatergeul SNIP 4 VW PR MER. Bijlage 2. Versie 8 augustus 2012. Arcadis documentkenmerk 074949536: F. 11. Arcadis Nederland b.v., Apeldoorn [Maatregel: 36] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

146. Gemeente Deventer, Provincie Overijssel & Dienst Landelijk Gebied, 2007. Ruimte voor de Rivier Deventer. Startnotitie. Tevens Nota voor reikwijdte en detailniveau. Uiterwaardvergravingen Bolwerksplas, de Worp en Ossenwaard & Keizers- en Stobbenwaarden en Olsterwaarden (september 2007). Gemeente Deventer/Provincie Overijssel, Deventer/Zwolle [Maatregel: 34 35] [CIS-code: nvt] [Type: StrtNot]

147. Vriend, M., de, & G. Gerrits, 2008. Milieueffectrapportage (op hoofdlijnen), Hoofdstuk milieueffecten (april 2008). Oranjewoud documentkenmerk 9S8656. AO/N0005/407310/Nijm. Oranjewoud b.v., Heerenveen [Maatregel: 34 35] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

148. Laar, L. van der, M. de Vriend, J. de Jong & J. Rademakers, 2010. Planstudie Ruimte voor de Rivier Deventer. Milieueffectrapport, Deel A. Oranjewoud definitief rapport 9S8656. D0 (1 december 2010). Oranjewoud/Royal Haskoning i. s. m. Jos Rademakers ecologie & ontwikkeling en VHP. [Maatregel: 34 35] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

149. Laar, L. van der, M. de Vriend, J. de Jong & J. Rademakers, 2010. Planstudie Ruimte voor de Rivier Deventer. Milieueffectrapport, Deel B. Oranjewoud definitief rapport 9S8656. D0 (1 december 2010). Oranjewoud/Royal Haskoning i. s. m. Jos Rademakers ecologie & ontwikkeling en VHP. [Maatregel: 34 35] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

150. Nijs, R. R. de, 2008. Vooronderzoek Conventionele Explosieven Uiterwaarden Deventer. Saricon document 72367-VO-02 (definitief 13 februari 2008). Saricon b.v., Heerjansdam [Maatregel: 34 35] [CIS-code: nvt] [Type: OCE]

151. Royal HaskoningDHV, 2013. Zomerbedverlaging Beneden-IJssel deel A. plan en projectMER. Royal HaskoningDHV, definitief versie 5. 0 (mei 2013). Uitgegeven door Rijkswaterstaat Programmadirectie Ruimte voor de Rivier. [Maatregel: 39a] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

152. Royal HaskoningDHV, 2013. Zomerbedverlaging Beneden-IJssel deel B. plan en projectMER. Royal HaskoningDHV, definitief versie 5. 0 (mei 2013). Uitgegeven door Rijkswaterstaat Programmadirectie Ruimte voor de Rivier. [Maatregel: 39a] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

153. Oranjewoud 2009. IJsseldelta-Zuid. Besluit milieueffectrapportage ten behoeve van de procedure voorontwerp bestemmingsplan gemeente Kampen. Oranjewoud projectnummer 1907-184783, definitief 01 (november 2009). Oranjewoud b.v., Heerenveen [Maatregel: 39b] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

154. Schengenga, P. & G. Heun, 2009. Ontwerp Alternatieven en Voorkeursalternatief Bypass Kampen. Onderdeel van het Besluit-MER IJsseldelta Zuid, opgesteld ten behoeve van e Procedure Voorontwerp Bestemmingsplan Gemeente Kampen. H+N+S landschapsarchitecten in opdracjht van de Provincie Overijssel, november 2009. H+N+S landschapsarchitecten, Utrecht [Maatregel: 39b] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

155. Vriend, M. de. J. M. Meulepas, R. van de Laar, A. van Winden, G. Litjens, F. M. van Hemmen & E. Heunks, 2007. Startnotitie MER Munnikenland. Definitief rapport 18 oktober 2007. Royal Haskoning document 9S8496. A0/

R0006/413570/MJANS/Nijm. Haskoning Nederland b.v. Kust & rivieren, Nijmegen [Maatregel: 8] [CIS-code: nvt] [Type: StrtNot]

156. Bringmans P. M. M. A., Graven J. A. & A. Meering, 2010. Plan van Aanpak archeologisch inventariserend veldonderzoek overig (IVO-O) karterend en geofysisch onderzoek. Arcadis-projectcode C03021. 000044. Arcadis Nederland b.v., Arnhem [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: PvA-IVO-O]

157. Laar, R. van der, G. Meulepas, M. de Vriend, R. Planteijdt, G. Litjens, A. van Winden, F. van Hemmen, E. Heunks, D. Willems & D. Oomen, 2011. Integrale planstudie Munnikenland, milieueffectrapport (definitief 21 mei 2010). Royal Haskoning document 9S9885. B1/R0007/413570/SEP/Nijm. Haskoning Nederland b.v. Kust & rivieren, Nijmegen [Maatregel: 8] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

158. Arcadis, 2007. Project Munnikenland. Verkenning mogelijkheden voor versterking van Den Nieuwendijk. Arcadis document 110305/OF7/1W2/000400/001B/HB 14 september 2007. Arcadis Nederland b.v., Apeldoorn [Maatregel: 8] [CIS-code: nvt] [Type: Visie]

159. Dienst landelijk gebied, 2007. Ruimte voor de Rivier in het Munnikenland. Gebiedsvisie blauw, groen & goud. DLG/Waterschap Rivierenland (oktober 2007) [Maatregel: 8] [CIS-code: nvt] [Type: Visie]

160. Dienst landelijk gebied, 2007. Ruimte voor de Rivier in het Munnikenland. Ruimtelijk kwaliteitskader blauw, groen & goud. DLG/Waterschap Rivierenland, oktober 2007 [Maatregel: 8] [CIS-code: nvt] [Type: RKK]

161. Gemeente Nijmegen, 2003. Milieueffectrapport Waalsprong gemeente Nijmegen Bijlage archeologie. Juli 2003. Gemeente Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

162. Gemeente Nijmegen, 2003. Milieueffectrapport Waalsprong gemeente Nijmegen. Hoofdrapport (juli 2003). Gemeente Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

163. Laar, R. de & M. Vriend, 2011. Ruimte voor de Waal – Nijmegen Milieueffectrapport. Definitief rapport 14 juli 2011 9W5610. 13. Royal Haskoning documentkenmerk /R0003/904224/VVDM/Nijm. Hskoning Nederland b.v. Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

164. Gemeente Nijmegen, 2009. Ruimte voor de Waal Nijmegen, dijkteruglegging Lent. Startnotitie milieueffectrapportage april 2009. Uitgave gemeente Nijmegen en het waterschap Rivierenland [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: StrtNot]

165. Tilstra, M., 2010. Ruimte voor de Waal – Nijmegen Achtergrondrapport Landschap. Definitief rapport 1 oktober 2010. Royal Haskoning document 9V0718. 16/R0010/411700/ABRON/Nijm. Haskoning Nederland b.v., Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

166. Schouten, M., M. van Ginkel, Y. van Tienen, P. van den Broeke, J. Hell, V. Bezemer, G. Frederiks, H. Nijhuis & T. Verhoeven, 2007. MER Waalsprong 2006. Bijlagerapport Ruimtelijke kwaliteit, Archeologie, Cultuurhistorie, ecologie en landschap (concept 12 maart 2007). Tauw documentkenmerk R006-4465877VIE-V02. Tauw B. V, Deventer/Gemeente Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: CHER]

167. Nieuwpoort, J. M. (red), 2008. Rivierverruiming Overdiepse Polder. Projectnota/MER. Vastgesteld door de Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant 16 december 2008. Witteveen + Bos (projectmanagement)/Provincie Noord-Brabant. [Maatregel: 11] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

168. Waterschap Brabantse Delta, 2005. Rivierverruiming Overdiepse Polder. Startnotitie MER (8 november 2005). Waterschap Brabantse Delta, Breda [Maatregel: 11] [CIS-code: nvt] [Type: StrtNot]

169. Heikens, D. & R. van der Laar, 2007. Startnotitie MER Millingerwaard. Definitief rapport 10 april 2007. Dienst landelijk gebied/Royal Haskoning documentkenmerk 9S2784. A0/R0003/DHEIK/SEP/Nijm. Haskoning Nederland b.v. Nijmegen [Maatregel: 2] [CIS-code: nvt] [Type: StrtNot]

170. Vriend, M. de, M. Groot Zwaaftink, J. Creemers, D. Heikens & R. van de Laar, 2010. Integrale Planstudie / MER Millingerwaard. Meer ruimte voor mens en natuur! Hoofdrapport. Definitief rapport 9T6964. F0, 17 september 2010. Haskoning documentkenmerk 9T6964. F0/R0024/901142/MJANS/Nijm. Haskoning Nederland b.v., Nijmegen [Maatregel: 2] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

171. Lammers, J. (red), 2009. Startnotitie MER Waterberging Volkerak-Zoommeer. Projectbureau Waterberging Volkerak-Zoommeer documentnummer VZM-601886 februari 2009. Programma Ruimte voor de Rivier, Rijkswaterstaat, Projectbureau Waterberging Volkerak-Zoommeer, Rotterdam [Maatregel: 18] [CIS-code: nvt] [Type: StrtNot]

172. Boetzelaer, M. van, 2011. Plan- en Besluit-Milieueffectrapport Waterberging Volkerak-Zoommeer. RegistratienummerWA-RK20100835, versie definitief 29 november 2011. DHV b.v./Projectbureau Waterberging Volkerak-Zoommeer. [Maatregel: 18] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

173. Oranjewoud, 2008. IJsselsprong: integrale gebiedsontwikkeling ten westen van Zutphen. Plan-milieueffectrapportage. Oranjewoud projectnummer 1907-172893, versie 07 (18 maart 2008). Oranjewoud b.v., Heerenveen [Maatregel: 32,33] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

174. Grontmij, 1998. Projectnota/MER verbetering IJsseldijk Spankeren - Brummen (Op 50-106). Hoofdrapport. Grontmij document GLD3820, augustus 1998. Grontmij Gelderland/Waterschap Veluwe/Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland [Maatregel: 32,33] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

175. Projectbureau Noordwaard, 2010. Milieueffectrapport planstudie ontpoldering Noordwaard. Documentkenmerk MD-EO20092057B, 30 januari 2010. DHV b.v./Arcadis/Haskoning/Projectbureau Noordwaard Rijkswaterstaat Ruimte voor de Rivier [Maatregel: 10] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

176. Aalberts, J. H., 2012. Dijkversterking Steurgat/Bergsche Maas. Milieueffectrapport. Oranjewoud projectnr. 234. 486. 01, revisie 06 Definitief, 24 mei 2012. Oranjewoud b.v., Heerenveen [Maatregel: 14, 15] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

177. Witteveen+Bos, 2010. Startnotitie dijkversterking Neder-Rijndijk Rijswijk-Opheusden. Witteveen+Bos referentie TL200-2/nija4/023, definitief 12 mei 2010. Witteveen+Bos, Deventer/Waterschap Rivierenland [Maatregel: 27, 29,30] [CIS-code: nvt] [Type: StrtNot]

178. Witteveen+Bos, 2012. Dijkversterking Hagestein-Opheusden. Plan/Project-MER deel 2, deeltraject Rijswijk-Opheusden. Witteveen+Bos referentie TL200-12/torm/056 (concept eindversie 02, 5 september 2012). Witteveen+Bos, Deventer/Waterschap Rivierenland [Maatregel: 27, 29,30] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

179. DHV, 2012. Plan-/projectMER-deel 1. Rijksinpassingsplan Dijkverbetering Hagestein-Opheusden. Waterschap Rivierenland concept eindversie september 2012. DHV Groep/Waterschap Rivierenland [Maatregel: 27, 29,31] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

180. Calsteren-de Bruijn, L. M. van, 2012. Dijkverbetering Hagestein-Opheusden. Plan-/projectMER deel 2, deeltraject Hagestein - Fort Everdingen. CSO-projectcode 10K204, concept eindversie 27 juni 2012. CSO Adviesbureau voor Milieu-Onderzoek b.v., Bunnik. [Maatregel: 27, 29,30] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

181. Schuurman, F. J. 2010. Variantenstudie uiterwaardvergraving Doorwerthsche Waarden, effecten op cultuurhistorie en archeologie. Witteveen+Bos, Deventer [Maatregel: 21] [CIS-code: nvt] [Type: CHER]

182. Arcadis, 2000. Projectnota/Milieu Effect Rapportage. Inrichting zuidelijke Lekuiterwaarden, traject Nieuwpoort - Everdingen. Hoogheemraadschap van de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden/ Rijkswaterstaat, directie Oost-Nederland. Arcadis documentkenmerk U0623/CE9/OE6/000029 juli 2000. Arcadis Nederland b.v./Heidemij Advies [Maatregel: 25, 27] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

183. Vlaanderen, E. D., P. Hartskeerl, S. Ebben-Gerrits & C. M. Morsman, 2011. Ruimte voor de Lek (SNIP 3). Hoofdrapport MER, Provincie Utrecht. Arcadis document 075367080. D Definitief 19 mei 2011. Arcadis Nederland b.v., Arnhem [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

184. Vrij Peerdeman, M., 2012. PlanMER. Obstakelverwijdering Elst. Milieueffectrapportage. Project: 4 Maatregelen Nederrijn, zaaknummer 31035845. Concept, revisienummer 1a (17 april 2012). Boskalis b.v. [Maatregel: 24] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

185. Bel, D. J. F., 2004. Rivierverruiming door dijkverlegging Hondsbroeksche Pleij. Projectnota/Milieueffectrapport. Hoofdrapport, kenmerk RW807-7/schj15/100, definitief 2.0, februari 2004. Rijkswaterstaat directie Oost-Nederland/ Waterschap Rijn en IJssel/IRMA [Maatregel: 42] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

186. Copes, J. G. A., 2009. Besluit- en planMER Uiterwaardvergraving Avelingen. Milieueffectrapport. Witteveen+Bos documentkenmerk GR63-1/nija4/212 (definitief 04, 15 mei 2009). Witteveen+Bos, Deventer [Maatregel: 9] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

187. Ebbens, E., 2012. Plan-/projectMER-deel 2. Dijkverbetering Fort Everdingen-Ravenswaaij. Ruimte voor de Rivier maatregel dijkverbetering Lek/Betuwe/Tieler-en Culemborger Waard. DHV dossier AC8983-103-100, concept eindversie september 2012. Waterschap Rivierenland/H+N+S Landschapsarchitecten/DHV Groep [Maatregel: 29] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

188. Bosch Slabbers, 2008. Ruimtelijk Kwaliteitskader Gendtse en Millingerwaard. Dienst Landelijk Gebied, Regio Oost, Arnhem, 15 september 2008. [Maatregel: 2] [CIS-code: nvt] [Type: RKK]

189. Hemmen, F. van & Royal Haskoning, 2010. Integrale planstudie /MER Millingerwaard SNIP 2a, Achtergrondrapport Archeologie en Cultuurhistorie. Haskoning documentkenmerk 9T6964. F0/R0004/901142/MJANS/Nijm, 23 juni 2010. Haskoning Nederland b.v., Nijmegen [Maatregel: 2] [CIS-code: nvt] [Type: CHA]

190. Overmars, W., 1993. Historisch-morfologische atlas van de Rijntakken in de Gelderse Poort. Millingerwaard, Kekerdomse Waard, Erlecomse Waard. Stroming, bureau voor natuur- en landschapsontwikkeling b.v., Laag-Keppel. [Maatregel: 2] [CIS-code: nvt] [Type: LIT]

191. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV), 1996. Herinrichting Ooijpolder, landinrichtingsplan, vastgesteld door Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland, 19 maart 1996. [Maatregel: 2] [CIS-code: nvt] [Type: PLAN]

192. Grontmij, 1996. Inrichtingsplan Millingerwaard. Uitwerking van de (natuur)ontwikkelingsplannen voor de Millinger- en Kekerdomsewaard, opgesteld in het kader van het Landinrichtingsplan Ooijpolder. [Maatregel: 2] [CIS-code: nvt] [Type: PLAN]

193. Huizer, J., 2015. Rietmoeras (zone 60), plangebied Reevediep, gemeente Kampen. Een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek. ADC-rapport 3991 (definitief, 28 oktober 2015). ADC ArcheoProjecten, Amersfoort [Maatregel: 39b] [CIS-code: 3301157100] [Type: IVO-V]

194. Huizer, J. 2015. Project Ruimte voor de Rivier IJsseldelta, deelgebied Reeve-eiland, Drontermeer (gemeenten Dronten en Kampen). Een Inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek. ADC-rapport 3926 (16 juli 2015). ADC ArcheoProjecten, Amersfoort [Maatregel: 39b] [CIS-code: 3291705100] [Type: IVO-V]

195. Verweij, J. P. F., 2015. Project IJsseldelta, het Reevediep en de verbinding met het Drontermeer. Een maritiem bureauonderzoek. ADC-rapport 3864 (24 maart 2015), ADC ArcheoProjecten, Amersfoort [Maatregel: 39b] [CIS-code: 64912] [Type: BO]

196. Huizer, J., 2015. Koppelerwaard, Plangebied IJsseldelta (gemeente Kampen). Een Bureauonderzoek. ADC-rapport 3818 (definitief, 13 april 2015). ADC ArcheoProjecten, Amersfoort [Maatregel: 39a] [CIS-code: 65161] [Type: BO]

197. Huizer, J., 2015. Tijdelijke Slaper en Hoofdafwatering, Plangebied Reevediep (gemeente Kampen). Een bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek. ADC-rapport 3817 (definitief 13 april 2015). ADC ArcheoProjecten, Amersfoort [Maatregel: 39b] [CIS-code: 64966] [Type: BO+IVO-V]

198. Waldus, W. B. & A. Botman, 2015. Briefverslag z. t. Project Ruimte voor de Rivier IJsseldelta Zuid, verdieping zomerbed Beneden IJssel, aanvullend archeologisch vooronderzoek (10 april 2015). ADC ArcheoProjecten, Amersfoort [Maatregel: 39a] [CIS-code: ??] [Type: IVO-OP]

199. Geerts, R. C. A., 2015. Selectieadvies: inventariserend veldonderzoek Kampen – Reevediep. Deelgebied zuidelijke dijk en zuidelijke kwelsloot locatie 30.15, 30.16, 32.1 en 32.2. Opgravingscodes: 4170257, KAMN-15 (september 2015). ADC ArcheoProjecten, Amersfoort [Maatregel: 39b] [CIS-code: nvt] [Type: SA-IVO-P]

200. Geerts, R. C. A., 2015. Overlegverslag: inventariserend veldonderzoek Kampen – Reevediep in het tracé van de noordelijke kwelsloot (maart 2015). Opgravingscodes: 4170047, KAMN-15. ADC ArcheoProjecten, Amersfoort [Maatregel: 39b] [CIS-code: 65300] [Type: ADV]

201. Bakker, D. J., 2002. Kenniskaart omputten. Inventarisatie van benodigde en beschikbare kennis bij uiterwaardverlaging gecombineerd met zandwinning. RIZA werkdocument 2002. 163x (oktober 2002). Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad. [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

202. Berendsen, H. J. A. & E. Stouthamer, 2001. Palaeogeographic development of the Rhine-Meuse delta, The Netherlands. Van Gorcum, Assen. [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

203. Heeren, P., 2012. Beoordeling Grontmij archeologische rapport 1177 (rev 4 201112), Oerlemans & Fijma 2012 (e-mail, 1 juni 2012). Provincie Gelderland, Arnhem [Maatregel: 2] [CIS-code: 50566] [Type: SB]

204. Geerts, R. C. A., 2015. Evaluatieverslag: archeologisch veldwerk ten behoeve van de aan te leggen Hoogwatergeul te Veessen – Wapenveld. ADC Evaluatieverslag versie 1, oktober 2015. ADC Archeoprojecten, Amersfoort [Maatregel: 36] [CIS-code: 63408, 65852] [Type: EV]

205. Lange, S., 2015. Onderzoek aan bouwhout en zinkstukken van een haveninloop te Vianen (Utrecht). BIAXiaal 853. BIAX Consult, Zaandam. [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: SPEC]

206. Keunen, L.J., S. van der Veen & J. Tuinstra, 2016. '...dat de Grift zal schieten dwers door de strate van Lent...'. Een historisch-geografische analyse van de landschaps- en nederzettingsontwikkeling van binnen- en buitendijks Lent (Ruimte voor de Waal). RAAP-rapport 3212. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: HG]

207. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2000. Integrale verkenning benedenrivieren. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag. [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

208. Provincie Noord-Brabant, 2005. Ontwerp cultuurhistorische waardenkaart Noord-Brabant. Provincie Noord Brabant, Den Bosch [Maatregel: 11] [CIS-code: nvt] [Type: CHA]

209. Cleveringa, P., J. P. C. A. Hendriks, L. van Beurden, H. J. T. Weerts, D. G. Smeerdijk, T. Meijer, H. de Wolf & D. Paalman, 2004. 'So grot overvlot der watere. 'Een bijdrage aan het moderne multidisciplinaire onderzoek naar de St. Elisabethsvloeden en de periode die daaraan vooraf ging. Holland, Historisch Tijdschrift 3, 162-180. [Maatregel: 11] [CIS-code: nvt] [Type: LIT]

210. Hendriks, J. P. C. A., P. Cleveringa, L. van Beurden, H. J. T. Weerts, T. Meijer, D. G. van Smeerdijk & D. B. S. Paalman, 2004. "Dar vordrunken 16 schone kerspele". Introductie op het moderne interdisciplinaire onderzoek naar de Sint-Elisabethsvloeden, 1421-1424. Westerheem 53, 94-111 [Maatregel: 11] [CIS-code: nvt] [Type: LIT]

211. Tol, A., P. Verhagen, A. Borsboom & M. Verbruggen, 2004. Prospectief boren; een studie naar de betrouwbaarheid en toepasbaarheid van booronderzoek. RAAP-rapport 1000. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Amsterdam [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

212. Groothedde, M. 2008. Over de brug. Archeologisch noodonderzoek van de voormalige paalbrug over de IJssel. Zutphense Archeologische Publicaties 52. Afdeling BMA / Archeologie, gemeente Zutphen [Maatregel: 32] [CIS-code: nvt] [Type: DO]

213. Rijkswaterstaat RIZA - RAAP, 2003. Cultuurhistorie en aardkunde van het Benedenrivierengebied; inventarisatie en waardering van het oostelijk deel, RIZA rapport 2003. 025 (december 2003). Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad [Maatregel: 10-15] [CIS-code: nvt] [Type: CHA]

214. Dijk, X. C. C. van, 2003. Hoogwatergeulen Heesbeensche en Overdiepsche Uiterwaard, gemeente Wijk en Aalburg en gemeente Waalwijk; een inventariserend archeologisch onderzoek. RAAP-rapport 861. Stichting RAAP, Amsterdam [Maatregel: 11] [CIS-code: nvt] [Type: IVO-K]

215. Kalisvaart, C. C., 2011. Gemeente Geertruidenberg. Plangebied Overdiepse Polder te Raamsdonk. Inventariserend veldonderzoek (waarderende fase). BAAC-rapport V-11. 0093 (definitieve versie augustus 2011). BAAC b.v., Deventer. [Maatregel: 11] [CIS-code: 46891] [Type: IVO-P]

216. Coppens, C. H. F., 2009. Archeologisch onderzoek ten behoeve van de startnotitie MER van de dijkversterking Ruimte voor de Rivier en Hoogwaterbeschermingsprogramma (Lekkerkerk Arnhem, dijkring 16 en 43). RAAP-rapport 1926. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 19tm31] [CIS-code: onb.] [Type: BO]

217. Louwe Kooijmans , L., 1985. Sporen in het land: de Nederlandse delta in de prehistorie. Meulenhoff Informatief, Amsterdam [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

218. Vos, P. C., 2015. Origin of the Dutch coastal landscape. Barkhuis, Groningen. [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

219. Brouwer, E. W., 2011. Veessen-Wapenveld Hoogwatergeul SNIP3 VW TM Archeologie onderzoek buiten Vorchten. Arcadis Nederland b.v., Apeldoorn [Maatregel: 36] [CIS-code: nvt] [Type: IVO-V/K]

220. Verniers, L. P., 2015. Programma van Eisen IVO-P en IVO-O. Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld, gemeente Heerde en Olst-Wijhe. Amersfoort. Goedgekeurd op 9 februari 2015. ADC ArcheoProjecten PvE-nummer 14-064. ADC Archeoprojecten, Amersfoort. [Maatregel: 36] [CIS-code: nvt] [Type: PvE IVO-P/O]

221. Veenenbos, H., F. Visser & A. Beugel, 2008. Nota ruimtelijke kwaliteit Veessen-Wapenveld. Veenenbos en Bosch landschapsarchitecten, Arnhem [Maatregel: 36] [CIS-code: nvt] [Type: NOTA]

222. Bosch Slabbers landschapsarchitecten, 2007. Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit IJssel, Bosch Slabbers landschapsarchitecten, Arnhem [Maatregel: 32-39] [CIS-code: nvt] [Type: NOTA]

223. Houkes, M. C., 2010. Veessen-Wapenveld hoogwatergeul SNIP3. VW TM archeologie Plan van Aanpak veldwerk, Arcadis Nederland b.v., Apeldoorn [Maatregel: 36] [CIS-code: nvt] [Type: PvA]

224. Jager, S. W., 2013. Borging archeologische belangen uitvoeringstraject Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld. RAAP Programma van Eisen 1033, RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp (bijlage 1 bij RAAP-rapport 2647, herziene versie van RAAP Programma van Eisen 1033) [Maatregel: 36] [CIS-code: nvt] [Type: PvE IVO-O]

226. Vermeulen, B. & E. Haveman, 2007. Bureaustudie Keizers- & Stobbenwaarden. Ruimte voor de Rivier, fasedocument archeologie, Fase 2. Interne rapporten archeologie Deventer 23. Gemeente Deventer [Maatregel: 35] [CIS-code: nvt] [Type: BO]

227. Rooij, J. A. G van 2012. De Natuurderij aan de Grondbergsweg in Deventer. Een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek. ADC-rapport 2953 (6 januari 2012). ArcheoProjecten, Amersfoort [Maatregel: 35] [CIS-code: 40745] [Type: IVO-V]

228. Campenhout, K. Van , 2012. Begraven bodems langs de IJssel bij Deventer. Een inventariserend veldonderzoek in de vorm van proefsleuven. ADC-rapport 3274 (november 2012). ArcheoProjecten, Amersfoort [Maatregel: 35] [CIS-code: 50372] [Type: IVO-P]

229. Vermeulen, B. & E. Haveman, 2007. Fasedocument Archeologie, Fase 2a. Ruimte voor de Rivier, Bureaustudie Bolwerksplas, Worp & Ossenwaard. Interne Rapportage Archeologie Deventer 22. Gemeente Deventer [Maatregel: 34] [CIS-code: nvt] [Type: BO]

230. Smole, L., I. Hermsen, & D. Kastelein, 2010. Vindplaats 1/2: Steenbakkerij en Bolwerk. Archeologisch proefsleuvenonderzoek project Ruimte voor de Rivier, gemeente Deventer. Interne Rapportage Archeologie Deventer 37. Gemeente Deventer [Maatregel: 34] [CIS-code: 36562] [Type: IVO-P]

231. Putten, M.. J. van, 2008. Deventer. Ruimte voor de Rivier, IJsseluiterwaarden: Bolwerksweide, De Worp, Ossenwaard, Keizers- en Stobbenwaarden. Bureauonderzoek en Inventariserend veldonderzoek (verkennende en karterende fase) BAAC rapport V-08. 0387 (versie 2, juli 2009). BAAC b.v., Deventer [Maatregel: 34 35] [CIS-code: 31408, 31410] [Type: IVO-V/K]

232. Smole, L., E. Mittendorff, & D. Kastelein, 2010. Vindplaats 3: Touwslagerij. Archeologisch proefsleuvenonderzoek project Ruimte voor de Rivier, gemeente Deventer. Interne Rapportage Archeologie Deventer 38. Gemeente Deventer [Maatregel: 34] [CIS-code: 36564] [Type: IVO-P]

233. Smole, L., I. Hermsen, & D. Kastelein, 2010. Vindplaats 5: Scheepstimmerwerf. Archeologisch proefsleuvenonderzoek project Ruimte voor de Rivier, gemeente Deventer. Interne Rapportage Archeologie Deventer 39. Gemeente Deventer [Maatregel: 34] [CIS-code: 36565] [Type: IVO-P]

234. Smole, L., I. Hermsen, & D. Kastelein, 2010. Vindplaats 6: Belegeringswerk. Archeologisch proefsleuvenonderzoek project Ruimte voor de Rivier, gemeente Deventer. Interne Rapportage Archeologie Deventer 40. Gemeente Deventer [Maatregel: 34] [CIS-code: 36566] [Type: IVO-P]

235. Hermsen, I., L. Smole & D. Kastelein, 2010. Vindplaats 8: Brug en schans. Archeologisch proefsleuvenonderzoek project Ruimte voor de Rivier, gemeente Deventer. Interne Rapportage Archeologie Deventer 41. Gemeente Deventer [Maatregel: 34] [CIS-code: 36567] [Type: IVO-P]

236. Hermsen, I., L. Smole & D. Kastelein, 2010. Vindplaats 11/13: Landweer en Artillerieschans. Archeologisch proefsleuvenonderzoek project Ruimte voor de Rivier, gemeente Deventer. Interne Rapportage Archeologie Deventer 42 (definitief 15 maart 2010). Gemeente Deventer [Maatregel: 35] [CIS-code: 36563] [Type: IVO-P]

237. Kastelein, D. & E. Mittendorff, 2011. Archeologisch proefsleuvenonderzoek in het kader van het project Ruimte voor de Rivier: Risicozone D (IJsseldijk 37). Interne Rapportage Archeologie Deventer 50, project 398 (definitief mei 2011). Gemeente Deventer [Maatregel: 35] [CIS-code: 45683] [Type: IVO-P]

238. Mittendorff, E., 2013. Archeologische begeleiding aanleg nutsleidingen Natuurderij, gemeente Deventer (project 454). Interne Rapportage Archeologie Deventer 59 (januari 2013). Gemeente Deventer [Maatregel: 35] [CIS-code: 53660] [Type: AB]

239. Oosterbaan, J., 2014. Archeologische waarneming Schipbrug (project 486). Interne Rapportage Archeologie Deventer 73. Gemeente Deventer [Maatregel: 34] [CIS-code: nvt] [Type: AB]

240. Verspui, M., A. Dol, T. van der Maarel, M. Schaap & P. Oudejans, 2008. PlanMER Uiterwaardvergraving Scheller en Oldeneler Buitenwaarden (versie 12 juni 2008, deel 2). Tauw document R001-4552085DAP-pla-V02-NL. Tauw b.v., Deventer [Maatregel: 37] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

241. Klerks, K., W. A. M. Hessing & C. A. Visser, 2014. Ontpoldering Noordwaard, gemeente Werkendam. Een archeologische begeleiding conform protocol opgraven. Vestigia-rapport V1190 (definitief 28 november 2014). Vestigia b.v., Amersfoort [Maatregel: 10] [CIS-code: 53508] [Type: AB]

242. Verweij, J. P. F., 2016 (in prep). Deventer Project Ruimte voor de Rivier. Een archeologische begeleiding, maritiem. ADC-rapport in voorbereiding. ADC Archeoprojecten, Amersfoort [Maatregel: 34] [CIS-code: p.m.] [Type: AB]

243. ADC/Archeologie Deventer, Uitwerking Punter (Deventer 5) (op.m.BG: De wrakken worden apart uitgewerkt. Deze rapportages volgen pas in de loop van het jaar en zijn dus nog niet beschikbaar) [Maatregel: 34] [CIS-code: p.m.] [Type: DO]

244. Archeologie Deventer, 2016. Waarnemingen Schipbrug, Vaste brug en oeververbeteringen. Interne Rapportage Archeologie Deventer in voorbereiding. Gemeente Deventer [Maatregel: 34] [CIS-code: p.m.] [Type: AB]

245. Bot, M., 2016 (in prep). Deventer Project Ruimte voor de Rivier, vindplaats 11-13. Een archeologische begeleiding. ADC-rapport in prep. ADC Archeoprojecten, Amersfoort [Maatregel: 35] [CIS-code: 56587] [Type: DO]

246. ADC, archeologische begeleiding aanleg geulen ten behoeve van scheepsvondsten en botresten prehistorische dieren. [Maatregel: 34] [CIS-code: p.m.] [Type: AB]

247. Ridder, T. de, 2003. De oudste deltawerken van West-Europa. Tweeduizend jaar oude dammen en duikers in Vlaardingen. Overdruk uit Tijdschrift voor waterstaatgeschiedenis 8 (1), 10-22 (VLAK-overdrukken nr. 2). Vlaardings Archeologisch Kantoor, gemeente Vlaardingen [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

248. Willemse, N.W. & E.M.P Verhelst 2011. Woerden, woonheuvels en woongronden in het Betuwse rivierenlandschap. Essay geschreven in opdracht van Landschapsbeheer Gelderland voor het Woerden project [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

249. Kalsbeek, M., 2002. Landschap, cultuurhistorie en archeologie in de Gendtse Waard. Deelrapport ten behoeve van het project rivierverruiming Gendtse Waard (Definitief 01, 12 maart 2002). Witteveen+Bos i. s. m. Royal Haskoning projectcode RW1101.1. Witteveen+Bos, Deventer [Maatregel: 1] [CIS-code: nvt] [Type: BO]

250. Mousch, R. G. van, 2010. Terwolde Voorst, De Morgenster. Inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven in plangebied Bolwerkplas, Worp en Ossenwaard. BAAC-rapport A-09. 0296 (definitief, december 2010). BAAC b.v., Deventer [Maatregel: 34] [CIS-code: 36973] [Type: IVO-P]

251. ECG, 2013. Vooronderzoek naar het risico op het aantreffen van conventionele explosieven in het onderzoeksgebied “ViA15”. ECG-document 116-013-VO-02 (definitief). Explosive Clearance Group b.v. [Maatregel: 19] [CIS-code: nvt] [Type: OCE]

252. Vermeulen, B., 2012. Bureaustudie Kazemat Deventer Midden. Intern rapport Archeologie Deventer (24 januari 2012), gemeente Deventer [Maatregel: 34] [CIS-code: onb.] [Type: BO]

253. Vermeulen, B., 2015. Evaluatiepunten Ruimte voor de Rivier 02 december 2015, vertrouwelijk document gemeente Deventer [Maatregel: 34 35] [CIS-code: nvt] [Type: EV]

254. Verweij, J., 2015. Programma van Eisen Waterbodems (definitief 12 oktober 2015). Scheepsarcheologisch onderzoek van Kogge-achtige wrakresten (Deventer 4) aangetroffen in plangebied Ossenwaard, RvR Deventer. ADC-PvE 200715. ADC Archeoprojecten, Amersfoort [Maatregel: 34] [CIS-code: nvt] [Type: PvE-DO]

255. Verweij, J., 2015. Programma van Eisen Waterbodems (concept 25 juli 2015). Scheepsarcheologisch onderzoek van de wrakresten Deventer 5 en 6 aangetroffen in plangebied Ossenwaard, RvR Deventer. ADC-PvE 25 juli 2015. ADC Archeoprojecten, Amersfoort [Maatregel: 34] [CIS-code: nvt] [Type: PvE-DO]

256. Oort, H. J. van, 2015. Selectiebesluit Formulier Vrijgeven Onderzoekslocatie Proefsleuvenonderzoek en archeologische begeleiding in het plangebied Dijkverbetering Hagestein –Opheusden, Vianen onderzoekslocatie 2 [Maatregel: 27] [CIS-code: nvt] [Type: SB]

257. Boer, P. C., de, 2015. Selectiebesluit Proefsleuvenonderzoek en archeologische begeleiding in het plangebied Dijkverbetering Hagestein –Opheusden, Buren onderzoekslocatie 14, binnendijks [Maatregel: 27] [CIS-code: nvt] [Type: SB]

258. Laan, E. van der, 2015. RAAP-Evaluatie- en selectierapport proefsleuvenonderzoek en opgraving Dijkverbetering Hagestein - Opheusden. Locatie 14. Lekdijk West te Beusichem (25 november 2015) [Maatregel: 27] [CIS-code: 2474894100, 24771] [Type: EV-DO]

259. Jordanov, M. S., 2015. Memo veldinspectie toevalsvondst Beusichem (tussen onderzoekslocaties 15 en 16), Hagestein-Opheusden. RAAP Memo 15 september 2015. RAAP archeologisch adviesbureau [Maatregel: 27] [CIS-code: nvt] [Type: INSP]

260. Hesseling, H. J., 2016. Opgraving toevalsvondst te Beusichem (tussen onderzoekslocaties 15 en 16, dijkverbeteringsplan Hagestein – Opheusden), gemeenten Buren. RAAP-Evaluatie- en selectierapport versie 1. 0 (11 februari 2016). RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 27] [CIS-code: 3300825100] [Type: EV-INSP+DO]

261. Jordanov, M. S., in prep. BUOR2 Proefsleuvenonderzoek en archeologische begeleiding locaties 1 en 2, Dijkverbeteringsplan Hagestein - Opheusden. RAAP archeologisch adviesbureau [Maatregel: 27] [CIS-code: 65847] [Type: AB+IVO-P]

262. Jordanov, M. S., in prep. BUOR3 Opgraving locatie 14, Dijkverbeteringsplan Hagestein - Opheusden. RAAP archeologisch adviesbureau [Maatregel: 27] [CIS-code: p.m.] [Type: DO]

263. Jordanov, M. S., 2015. Adviesdocument t.b.v. het vrijgeven van recentelijk opgehoogde locaties Dijkverbetering Hagestein-Opheusden (onderzoekslocaties 24, 32, 35, 36 en 38) RAAP-adviesdocument 766. Weesp [Maatregel: 27] [CIS-code: nvt] [Type: BO]

264. Hesseling, H. J., in prep. BUOR5 Opgraving toevalsvondst, locaties Dijkversterking Hagestein-Opheusden, gemeenten Buren en Neder-Betuwe, RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 27] [CIS-code: 3292597100] [Type: INSP+DO]

265. Hesseling, H. J., 2016. Onderzoeksgebied Lekdijk West 3 te Beusichem, gemeente Buren; een archeologische begeleiding conform protocol proefsleuven. RAAP-notitie 5471 (concept, april 2016). RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 27] [CIS-code: 3974844100] [Type: AB]

266. Jordanov, M. S., 2015. Plan van Aanpak ten behoeve van het proefsleuvenonderzoek en de archeologische begeleiding in het plangebied Dijkverbetering Hagestein –Opheusden (BUOR2). RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 27] [CIS-code: nvt] [Type: PvA]

267. Bont, C. H. M., de, Dirkx, G. H. P., Maas, G. J., Wolfert, H. P., Odé, O. & G. K. R. Polman, 2000. Aardkundige en cultuurhistorische landschappen van de Biesbosch. Beschrijving en waardering als bouwstenen voor het landschapsontwikkelingsconcept en de effectevaluatie voor rivierverruiming. Alterra-rapport 121, Wageningen; RIZA-rapport 2000. 053, Bilthoven. [Maatregel: 10-15] [CIS-code: nvt] [Type: CHA]

268. Hessing, W. A. M. & R. Schrijvers, 2007. Programma van Eisen voor een IVO-fase 1 (verkennende boringen in het Ontpolderingsgebied Noordwaard en karterende boringen rond de locatie Almonde). Project Noordwaard, Ruimte voor de Rivieren. Vestigia rapport V-468, Vestigia b.v., Amersfoort. [Maatregel: 10] [CIS-code: nvt] [Type: PvE IVO-V]

269. Kalisvaart, C. C. & L. A. Tebbens, 2009. Onderzoeksvoorstel – Plan van Aanpak. Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (verkennende fase). Plangebied IVO vf Ontpolderingsgebied Noordwaard en IVO kf locatie Almonde te Noordwaard. BAAC b.v., Deventer. [Maatregel: 10] [CIS-code: nvt] [Type: PvA-IVO]

270. Maas, G. J., 2000. Historische geomorfologie Maas en benedenrivieren. Oude Maas, Merwede-Hollandse Biesbosch, Afgedamde Maas en Maaskant. Alterra-rapport 075. Alterra, Wageningen [Maatregel: 10-15] [CIS-code: nvt] [Type: BO]

271. Hesseling, H. J., 2015. BUOR5 Opgraving toevalsvondst locatie 20 te Rijswijk (dijkverbeteringsplan Hagestein – Opheusden), gemeente Buren. RAAP evaluatie- en selectierapport. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 27] [CIS-code: 3292597100] [Type: EV-DO]

272. Koolwijk, J. van, 2015. Verslaggeving “Bootje aan de Waal”. Dreumelsche Waard. Intern verslag archeologische dienst Tremele (4 augustus 2015) [Maatregel: 4,5,6,7] [CIS-code: nvt] [Type: AB]

273. Visser, C., 2013 Memo Locatieinspectie scheepswrak Ophemert, Stiftsche Uiterwaard te Ophemert. Memo Vestigia b.v. (1 oktober 2013) V13-29678/2716/CAV [Maatregel: 4,5,6,7] [CIS-code: nvt] [Type: INSP]

274. Visser, C., 2014. Memo toevalsvondst scheepsonderdeel Stiftsche Uiterwaard te Ophemert. Memo Vestigia b.v. dd. 11 maart 2014/V14-30606/2590/CAV [Maatregel: 4,5,6,7] [CIS-code: nvt] [Type: INSP]

275. Graaf, W-S, van der, 2014. Informatierapport proefsleuvenonderzoek Cortenoever en Voorsterklei (10 januari 2014). Archeodienst b.v., Zevenaar [Maatregel: 32,33] [CIS-code: 59463,59461, 59469] [Type: EV-IVO-P]

276. Koeman, S. M., 2014. Inventariserend veldonderzoek, verkennende fase: Holthuizerweg 12 en 14 te Cortenoever. Archeodienst Rapport 576 (1 december 2014). Archeodienst b.v., Zevenaar [Maatregel: 32] [CIS-code: 63843] [Type: IVO-V]

277. Schorn, E. A., 2015. Inventariserend veldonderzoek, verkennende fase: Holthuizerweg 11 te Cortenoever. Archeodienst Rapport 713 (6 juli 2015). Archeodienst b.v., Zevenaar [Maatregel: 32] [CIS-code: 2684335100] [Type: IVO-V]

278. Engeldorp Gastelaars, H. van, 2015. Evaluatierapport Gemeente Brummen, Empe, Gelders Hoofd 5-7. Een archeologische OCE begeleiding en definitieve opgraving. September 2015, versie 1. ADC ArcheoProjecten, Amersfoort [Maatregel: 33] [CIS-code: 3296493100] [Type: EV DO]

279. Bont, C. H. M. de, 1999. Historisch-geografisch landschap en archeologische potenties van de Groote waard vóór 1421. IVVB, SC-DLO, Wageningen. [Maatregel: 10-15] [CIS-code: nvt] [Type: LIT]

280. Boer, G. H. de, 2000. Plangebied Hondsbroeksche Pleij, gemeente Westervoort. Een Aanvullende Archeologische Inventarisatie (AAI - 1). RAAP-rapport 570. Stichting RAAP, Amsterdam [Maatregel: 42] [CIS-code: nvt] [Type: BO+IVO-K]

281. Mulder, J. R., T. Dyselinck & P. Franzen, 2010. Bodemkundig en archeologisch onderzoek aan de Pleijdijk in de Hondsbroeksche Pleij. Alterra intern document november 2010 [Maatregel: 42] [CIS-code: onb.] [Type: AB]

283. Mulder, J. R. & P. F. J. Franzen, 2008. Middeleeuwse sporen onder de klei van de Hondsbroeksche Pleij. Alterra intern document april 2008. Alterra, Wageningen [Maatregel: 42] [CIS-code: onb.] [Type: INSP]

287. Verhelst, E. M. P., 2010. Programma van Eisen Archeologische Begeleiding Verlaging Waalkribben Gemeente Gorinchem, Lingewaal, Neerijnen, Neder-Betuwe, Overbetuwe, Lingewaard, Zaltbommel, Maasdriel, West Maas en Waal, Druten, Beuningen, Nijmegen, Ubbergen en Millingen aan de Rijn. RAAP-programma van Eisen 714. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 4,5,6,7] [CIS-code: p.m.] [Type: PvE-AB]

289. Bouwman per. meded. 9 december 15. archeologisch onderzoek scheepswrak Ophemert (raap rapport 1772 kaartblad punt 8) [Maatregel: 4,5,6,7] [CIS-code: p.m.] [Type: ??]

290. Jezeer, W., 2015. Munnikenland Bloemstrang, gemeente Zaltbommel. Een archeologische begeleiding. ADC-rapport 3846. ADC ArcheoProjecten, Amersfoort [Maatregel: 8] [CIS-code: 61834] [Type: AB]

291. Loopik, J., 2015. Voorgracht Slot Loevestein, Gemeente Zaltbommel. Een archeologische begeleiding protocol opgraven. ADC-rapport 3966. ADC ArcheoProjecten, Amersfoort [Maatregel: 8] [CIS-code: onb.] [Type: AB]

292. Witte, N., 2015. Aanvullend archeologisch bureauonderzoek Noord Deltadijk Munnikenland te Zaltbommel. The Missing Link project 1756. 3 (concept 19 februari 2015). The Missing Link, Woerden [Maatregel: 8] [CIS-code: onb.] [Type: BO]

293. Witte, N., 2014. Notitie archeologische maatregelen Munnikenlandse kom, gemeente Zaltbommel. The Missing Link Notitie 652 (16 juni 2014). The Missing Link, Woerden [Maatregel: 8] [CIS-code: p.m.] [Type: SA]

294. Hebinck, K. A., 2010. Een archeologisch inventariserend veldonderzoek door middel van boringen (2 de fase) in het gebied Munnikenland te Brakel, gemeente Zaltbommel (Gld). ARC-rapport 2010-249 (deelgebied A,B,C definitieve versie). ARC b.v., Groningen. [Maatregel: 8] [CIS-code: 36583] [Type: IVO-K]

295. Oude Rengerink, J. A. M., H. E. Bouter & P. C. Teekens, 2008. Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek Loevestein/Munnikenland te Brakel. Een fysisch-geografisch-archeologische studie. Archeologische rapporten Oranjewoud 2007/130 (revisie 01, 14 maart 2008). Oranjewoud b.v., Heerenveen [Maatregel: 8] [CIS-code: 25821] [Type: BO+IVO-V]

296. Visser, C. A., E. Louwe, R. J. J. Quak, R. M. van Heeringen, 2011. Waterberging Volkerak-Zoommeer in acht gemeenten op de grens van de provincies Noord-Brabant, Zeeland en Zuid-Holland. Ruimtelijk advies op basis van archeologisch bureauonderzoek. Vestigia-rapport V837 (Definitief 2. 1, 22 april 2011). Vestigia b.v., Amersfoort [Maatregel: 18] [CIS-code: 43996] [Type: BO]

297. Zonneveld, I. S., 1960. De Brabantse Biesbosch, een studie van bodem en vegetatie van een zoetwatergetijdendelta, Bijlagen. Mededelingen van de stichting voor bodemkartering, bodemkundige studies 4, Wageningen. [Maatregel: 10-15] [CIS-code: nvt] [Type: LIT]

298. Bosch Slabbers, 2005. Noordwaard, cultuurhistorie en identiteit. [Maatregel: 10] [CIS-code: p.m.] [Type: CHA]

299. Rijkswaterstaat 2005. Ontpoldering Noordwaard. Startnotitie MER (april 2005). Rijkswaterstaat, Bureau Noordwaard [Maatregel: 10] [CIS-code: nvt] [Type: StrtNot]

300. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2003. Startnotitie MER Dijkteruglegging Lent (april 2003). Ministerie van Verkeer en Waterstaat, directie Oost-Nederland [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: StrtNot]

301. Tilstra, M. & F. van Hemmen, 2010. Ruimte voor de Waal – Nijmegen Waardering verdwijnende cultuurhistorische bebouwing. Definitief rapport 1 oktober 2010. Royal Haskoning document 9V0718. 15/R0016/Nijm. Haskoning Nederland b.v., Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: CHA]

302. Van Hemmen, F., 2010. Ruimte voor de Waal –Nijmegen Cultuurhistorie Knodsenburg. Schans in het verleden, kans in het heden. Definitief rapport 1 oktober 2010. Royal Haskoning document 9V0718. 15/R0017/Nijm. Haskoning Nederland b.v., Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: CHA]

303. Haarhuis, H. F. A., 2002. Gemeente Nijmegen, de Waalsprong; archeologisch onderzoek fase A/B, deel 5 & 6. RAAP-rapport 339. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Amsterdam [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: IVO-K]

304. Willemse, N.W., 2016. De vroege Waal bij Nijmegen. Stratigrafie, sedimentologie en genese van Waalafzettingen ten zuiden van het dorp Lent (Ruimte voor de Waal). RAAP-rapport 3208. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 3] [CIS-code: p.m.] [Type: IVO-O]

305. Brussé, S., 2012. Ruimte voor de Waal, Nijmegen, dijkteruglegging binnendijks en buitendijks. Plangebied west. Een weg langs de Waal. Evaluatieverslag van het proefsleuvenonderzoek in aandachtszone M. Bureau Archeologie en Monumenten Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: p.m.] [Type: EV-IVO-P]

306. Velde, S. van der, 2012. Ruimte voor de Waal, Nijmegen, dijkteruglegging binnendijks en buitendijks. Plangebied oost. Evaluatieverslag van het definitief archeologisch onderzoek op vindplaats 9/57. Bureau Archeologie en Monumenten Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: p.m.] [Type: EV-DO]

307. Hesseling, I. H. & E. h. L. D. Norde, 2015. Gemeente Nijmegen, ruimte voor de Waal, zone B en C. Evaluatieverslag archeologisch opgraving. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 3] [CIS-code: p.m.] [Type: EV-DO]

308. Brussé, S., 2012. Ruimte voor de Waal, Nijmegen, dijkteruglegging binnendijks en buitendijks. Plangebied oost. Twee laat-Romeinse graven in de Waalsprong. Evaluatieverslag van het definitief archeologisch onderzoek in aandachtszone F. Bureau Archeologie en Monumenten Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: p.m.] [Type: EV-DO]

309. Aarts, A. C. & C. W. Koot, 2012. Ruimte voor de Waal, Nijmegen, dijkteruglegging binnendijks en buitendijks. Plangebied west. Twee voor de prijs van één, ofwel hoe Lent onverwacht een kasteel rijker is. Evaluatieverslag van het definitief archeologisch onderzoek in aandachtszone O2. Bureau Archeologie en Monumenten Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: p.m.] [Type: EV-DO]

310. Verhelst, E. M. P., in voorbereiding. Gemeente Nijmegen, ruimte voor de Waal, zone J. Evaluatieverslag archeologische opgraving. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 3] [CIS-code: p.m.] [Type: EV-DO]

311. Rondags, E. J. N., 2015. Gemeente Nijmegen, ruimte voor de Waal, zone K. Evaluatieverslag proefsleuvenonderzoek; dwarscoupe middels proefsleuf door de Bemmelsedijk. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 3] [CIS-code: p.m.] [Type: EV-IVO-P]

312. Rondags, E. J. N., 2015. Gemeente Nijmegen, ruimte voor de Waal, zone L. Evaluatieverslag proefsleuvenonderzoek; dwarscoupe middels proefsleuf door de Oosterhoutsedijk (24 december 2015). RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 3] [CIS-code: 65518] [Type: EV-IVO-P]

313. Verhelst, E. M. P., in voorbereiding. Gemeente Nijmegen, Ruimte voor de Waal, zone HB. Evaluatieverslag archeologische begeleiding. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 3] [CIS-code: p.m.] [Type: EV-AB]

314. Verhelst, E. M. P., 2015. Gemeente Nijmegen, ruimte voor de Waal, zone T1. Evaluatieverslag archeologische opgraving. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 3] [CIS-code: p.m.] [Type: EV-DO]

315. Lagemaat, E. van de & E. Mol, 2012. Ruimte voor de Waal, Nijmegen, dijkteruglegging binnendijks en buitendijks. Plangebied west. Evaluatieverslag van het definitief archeologisch onderzoek in aandachtszones Ha en Hb. Bureau Archeologie en Monumenten Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: p.m.] [Type: EV-DO]

316. Geerts, R. C. A., 2015. Evaluatieverslag: archeologisch onderzoek te Arnhem, Stadsblokken Meinerswijk locaties D, F1 en F2-3/Z17. ADC-document 154443-RAP-0133 (28 februari 2015). ADC ArcheoProjecten, Amersfoort. [Maatregel: 20] [CIS-code: 57878, 60420, 60946] [Type: EV]

317. Hesselink, A. W., 2003. Cultuurhistorie en landschap in het rivierengebied. Inventarisaties beleid, studies en literatuur. Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA), Lelystad. [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

318. Middelkoop, H., 1997. Embanked floodplains in the Netherlands. Geomorphological evolution over various time scales. Academisch proefschrift Universiteit Utrecht/Nederlandse Geografische Studies 224. Utrecht. [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

319. Verhelst, E. M. P., 2009. Programma van Eisen archeologische begeleiding verlaging Waalkribben pilot. RAAP-PvE 714. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 4,5,6,7] [CIS-code: nvt] [Type: PvE-AB]

320. Duivenbode, R. van, 2014. Scheepswrak gemeente Neerrijnen. Brief Combinatie van den Herik-Boskalis dd. 16 mei 2014, referentie CHB-BRF-A-2014-503. [Maatregel: 4,5,6,7] [CIS-code: nvt] [Type: BRF]

321. H+N+S Landschapsarchitecten, 2010. Dijkversterking Steurgat - Bergsche Maas (Dijkring 24). Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit (definitief april 2010). [Maatregel: 14] [CIS-code: nvt] [Type: ADV]

322. Waterschap Rivierenland, 2010. Startnotitie Steurgat/Bergsche Maas, dijkversterking Ruimte voor de Rivier Werkendam-Hank. [Maatregel: 14] [CIS-code: nvt] [Type: StrtNot]

323. Weterings-Korthorst, L., 2011. Advies selectiebesluit archeologisch vooronderzoek Steurgat, gemeente Werkendam, dd. 11 augustus 2011. Regio West-Brabant, Etten-Leur [Maatregel: 14] [CIS-code: nvt] [Type: ADV]

324. Weterings-Korthorst, L., 2012. Nader advies s archeologisch vooronderzoek Steurgat, gemeente Werkendam, dd. 1 februari 20121. Regio West-Brabant, Etten-Leur [Maatregel: 14] [CIS-code: nvt] [Type: ADV]

325. Willemse, N. W., E. Verhelst & F. van Oosterhout, 2014. Struinen, boren of graven. Een formatiemodel voor archeologische prospectie. ARCHEObrief 18 (4), 9-17 [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

326. http: //www. forten-brabant. nl/ [Maatregel: 18] [CIS-code: nvt] [Type: LIT]

327. Tijssen, A. & F. Diermanse, 2009. Storm surge duration and storm duration at Hoek van Holland. Deltares-rapport 1200264. 001, november 2009 [Maatregel: 18] [CIS-code: nvt] [Type: LIT]

328. Ven, G. P. van de, 1993. Leefbaar laagland. Geschiedenis van de waterbeheersing en Landaanwinning in Nederland. Stichting Matrijs, Utrecht. [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

329. Projectteam Huissensche Waarden, 2004 Startnotitie Milieueffectrapportage Huissensche Waarden. Zandwinning als basis voor meer veiligheid, natuur en landschapsbeleving in de Huissensche Waarden. Stichting de Huissensche Waarden. [Maatregel: 19] [CIS-code: nvt] [Type: StrtNot]

330. Projectorganisatie Ruimte voor de Rivier, 2003. Atlas, Ruimte rond de Rivier. Den Haag. [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

331. Ministerie van V&W, Ministerie van VROM en Ministerie van LNV, 2006. Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier deel 4, Vastgesteld besluit 19 december 2006, Nota van Toelichting. Ministerie van V&W, Ministerie van VROM en Ministerie van LNV [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

332. Gedeputeerde staten van Gelderland, 2005. Richtlijnen voor het Milieueffectrapport, herinrichting Huissensche Waarden [Maatregel: 19] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

333. Goossens, E., 2015. Plangebied Huissensche Waarden, gemeente Lingewaard; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek. RAAP-HUWA5 (conceptversie oktober 2015). RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 19] [CIS-code: 3974471100] [Type: BO]

334. Zantingh, M., 2015. Vooronderzoek naar conventionele explosieven uit de Tweede Wereldoorlog Huissensche Waarden Gemeente Lingewaard. BeoBOM-rapport S2015. 202. Barink Explosievenopsporing/Leemans Speciaalwerken b.v., Vriezenveen. [Maatregel: 19] [CIS-code: nvt] [Type: OCE]

335. Dinter, M., van, 2013. The Roman Limes in the Netherlands: how a delta landscape determined the location of the military structures. Netherlands Journal of Geosciences/Geologie en Mijnbouw 92 (1), 11-32 [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

336. Erkens, G. 2009. Sediment dynamics in the Rhine catchment. Quantification of fluvial response to climate change and human impact. Academisch proefschrift. Nederlandse Geografische Studies 388, Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig genootschap. Utrecht [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

337. Bechert, T., & W. J. H. Willems (red), 1995. De Romeinse rijksgrens tussen Moezel en Noordzeekust. Stichting Matrijs, Utrecht. [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

338. Groot, R. W. de & P. J. Ilson, 2012. Programma van Eisen inventariserend onderzoek (proefsleuven) plangebied Pontwaard en Mijnsheerenwaard, weg en sluis; gemeente Vianen. RAAP-PvE 1057 (wijzigingsblad R. W. de Groot 2014). RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: PVE IVO-P]

339. Loos, F. & M. Onderwater, 2011. Uiterwaarden Park Arnhem - gebiedsvisie Stadsblokken Meinerswijk, dd. 12-2011. architect/stedenbouwkundige atelier LOOS van Vliet/landschapsarchitect Bureau B+B, Haarlem/Amsterdam [Maatregel: 20] [CIS-code: nvt] [Type: Visie]

340. Defilet, M., 2010. Quik scan Archeologie, Stadsblokken-Meinerswijk. Gemeente Arnhem (verslag in opdracht van Rijkswaterstaat) [Maatregel: 20] [CIS-code: onb.] [Type: QS]

341. Boshoven, E. H., M. P. Hijma, R. J. F. Keijzer, D. M. Kwakkel, R. G. van Mousch & L. A. Tebbens, 2009. Archeologische verwachtingskaart Arnhem-Zuid, BAAC rapport 04. 274, BAAC Deventer [Maatregel: 20, 21] [CIS-code: nvt] [Type: VW]

342. Hoeven, A. van, 2010. Rapportage detectieonderzoek “uiterwaardvergraving Meinerswijk”. Explosive Clearance Group b.v., Wijchen. [Maatregel: 20] [CIS-code: nvt] [Type: OCE]

343. Beekmans, J. R. & C. Schilt, 1997. Drijvende stuwen voor de landsverdediging: een geschiedenis van de IJssellinie. Utrecht/Zutphen. [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

344. Mulder, J. R., L. J. Keunen & A. J. M. Zwart, 2004. In de ban van Betuwse dijken, deel 5: Malburgen. Een bodemkundig, historisch en archeologisch onderzoek naar de opbouw en ouderdom van de Rijndijk te Malburgen/ Bakenhof, Arnhem Alterra-rapport 405. Alterra, Wageningen. [Maatregel: 20] [CIS-code: nvt] [Type: LIT]

345. Geerts, R. C. A., 2013. Evaluatieverslag: Proefsleuvenonderzoek te Arnhem, Stadsblokken Meinerswijk Opgravingscode: 4150385, ARNM-13, CIS-code: 57878, ADC briefverslag, Amersfoort. [Maatregel: 20] [CIS-code: 57878] [Type: IVO-P]

346. Waldus, W. & A. V. A. J. Bosman, 2013. Bijlage V: Motiverend Briefverslag DO vindplaats 2a t/m g, archeologische begeleiding RvdR Meinerswijk, Arnhem, Bouwsteen D, ADC briefverslag, Amersfoort. [Maatregel: 20] [CIS-code: nvt] [Type: ADV]

347. Ministeries van OCenW, LNV, VROM en V&W, 1999. Nota Belvedère, beleids nota over de relatie cultuurhistorie en ruimtelijke inrichting, VCNG uitgeverij Den Haag. [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

348. Janse, A. N. & E. von Wersch, 2012. Bestemmingsplan Ruimte voor de Rivier - Fabrieksweg omgeving Elst (Ut.), toelichting. Grontmij-projectnummer 299493 (definitief 12 april 2012). Grontmij Nederland b.v., Arnhem [Maatregel: 24] [CIS-code: nvt] [Type: BP]

349. Lenselink, G. & A. Hesselink 2005. Effectbeoordeling cultuurhistorie t.b.v. het milieueffectrapport Ruimte voor de Rivier. Projectorganisatie Ruimte voor de Rivier, Den Haag [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

350. Schuurman, F. J. 2009. Rivierverruiming uiterwaarden Nederrijn, Middelwaard. Project cultuurhistorie en archeologie (concept). Witteveen+Bos, Deventer [Maatregel: 22] [CIS-code: nvt] [Type: CHA]

351. Boshoven, E. B., 2016. Plangebied Steenfabriek Huissenswaard, gemeente Lingewaard; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek (verkennend booronderzoek). RAAP-notitie LISHA (concept). RAAP archeologisch adviesbureau, Weesp [Maatregel: 19] [CIS-code: 3982239100] [Type: IVO-V]

352. Ham, W. van de, 2003. De Grote Waard, geschiedenis van een Hollands Landschap. Uitgeverij 010, Rotterdam [Maatregel: 10-15] [CIS-code: nvt] [Type: LIT]

353. Brinke, W. B. M, ten, 2005. De Beteugelde Rivier. Bovenrijn, Waal, Pannerdensch Kanaal, Nederrijn-Lek en IJssel in vorm. Veen Magazines, Amsterdam [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

354. Willems, D., 2009. Visie WaalWeelde, november 2009. Provincie Gelderland, Arnhem [Maatregel: c] [CIS-code: nvt] [Type: Visie]

355. Kroes, R. A. C. & E. H. Boshoven., 2012. Kribverlaging Waal fase 3 en Langsdammen Wamel-Ophemert, gemeente West Maas en Waal, Tiel en Neerijnen; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek. RAAP-notitie 4080. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: c] [CIS-code: 50322] [Type: BO]

356. Dam, E. van, 1997. Historisch onderzoek oeverlanden Boven Merwede. De Straat-document 84252 (17 december 1997). De Straat Milieuadviseurs b.v., Delft [Maatregel: 9] [CIS-code: nvt] [Type: BO]

357. Rooijen, E. J., van, 2007. Bureauonderzoek afgraving uiterwaarden bij het bedrijventerrein Avelingen. (concept) Gemeente Gorinchem. [Maatregel: 9] [CIS-code: 22117] [Type: BO]

358. Drenth, I., 2007. Milieukundig bodemonderzoek het Munnikenland, Gelderland. Projectnr. 177840_Basis. Oranjewoud. [Maatregel: 8] [CIS-code: nvt] [Type: MI]

359. Dirkx, G. H. P. & G. J. Maas, 1998. Ruimte voor Rijntakken. Historisch-geografische waarden in de uiterwaarden. DLO-Staring Centrum, Wageningen. [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

361. Gemeente Zaltbommel, 2013. Omgevingsvergunning zaaknummer 021411577 (5 december 2013). [Maatregel: 8] [CIS-code: nvt] [Type: SB]

362. Thijs, W. J. F., 2010. Een aanvullend archeologisch inventariserend veldonderzoek door middel van boringen ter plaatse van monumentterrein 4. 282 de Munnikenhof te Brakel, gemeente Zaltbommel (Gld). ARC-rapporten 2010-251. ARC b.v., Groningen. [Maatregel: 8] [CIS-code: 36582] [Type: IVO-P]

363. Marinelli, M. G., 2009. Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (verkennende fase) Slot Loevestein te Poederoijen. Archeologische rapporten Oranjewoud 2009/112. Oranjewoud b.v. [Maatregel: 8] [CIS-code: onb.] [Type: BO+IVO-V]

364. Witte, N., 2014. Programma van Eisen archeologische begeleiding Voorgracht Slot Loevestein. The Missing Link Programma van Eisen. The Missing Link, Woerden [Maatregel: 8] [CIS-code: nvt] [Type: PVE-AB]

365. Diepeveen-Jansen, M., K. Klerks & J. W. Oudhof, 2007. Grachten Slot Loevestein. Een bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek door middel van boringen, Vestigia-rapport V437. Vestigia b.v., Amersfoort [Maatregel: 8] [CIS-code: onb.] [Type: BO+IVO-V]

366. Vanderhoeven T. & C. Cohen Stuart, 2013. PvE Dijkverbeteringsplan Hagestein – Opheusden. Arcadis Nederland b.v., ’s-Hertogenbosch [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: PvE]

367. Siersteen, A., 2014. Slot Loevestein, Loevestein 1, Poederoijen Historie enveloppe en voorgracht / Historie inundaties. Rapport Bureau voor Bouwhistorie en Architectuurgeschiedenis (BBA), Utrecht [Maatregel: 8] [CIS-code: nvt] [Type: BO]

368. Groot, R. W. de, 2013. Evaluatie- en selectierapport Proefsleuvenonderzoek plangebied Ruimte voor de Lek, locatie 12/13: Pontwaard/Bossenwaard, weg en sluis; gemeente Vianen. RAAP evaluatiedocument versie 2 (26 oktober 2013). RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: 58102] [Type: EV-IVO-P]

369. Groot, R. W. de, 2013. Evaluatie- en selectierapport Proefsleuvenonderzoek plangebied Ruimte voor de Lek, locatie 5: steenoven ‘Het Hoenderwerk’, gemeente Nieuwegein. RAAP evaluatiedocument, eindversie (26 november 2013). RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: 58100] [Type: EV-IVO-P]

370. Groot, R. W. de, 2014. Evaluatie- en selectierapport. Opgraving sluis in de Pontwaard te Vianen. Plangebied Ruimte voor de Lek, locatie 13. RAAP evaluatiedocument, versie 3 (24 maart 2014). RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: 59178] [Type: EV-DO]

371. Groot, R. W. de, 2013. Evaluatie- en selectierapport. Opgraving plangebied Ruimte voor de Lek, Bossenwaard: locatie 1, steenoven Het Oude Werk, gemeente Nieuwengein. RAAP evaluatiedocument, eindversie (04 maart 2014). RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: 59128] [Type: EV-DO]

372. Groot, R. W. de, 2014. Evaluatie- en selectierapport archeologische begeleiding Sluis Buitenstad (locatie 13b), gemeente Vianen. Versie 2 (05 augustus 2014). RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: 61086] [Type: EV-AB]

373. Groot, R. W. de, 2015. Onderzoek naar steenoven ‘Het Heiwerk’; plangebied Ruimte voor de Lek, locatie 3, gemeente IJsselstein; archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (proefsleuven). RAAP-rapport 2946 (eindversie 27 maart 2015). RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: 62942] [Type: IVO-P]

374. Groot, R. W. de, 2015. Evaluatie- en selectierapport. Ruimte voor de Lek, Locatie 14: Historische sluis in de Bossenwaard west, Gemeente IJsselstein. Een opgraving en archeologische begeleiding. (versie 1, 21 september 2015) RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: 58854] [Type: EV-DO+AB]

375. Groot, R. W. de, 2016. Onderzoek in de havengeul van Vianen; plangebied Ruimte voor de Lek locatie 10 en 11 (Pontwaard en Mijnsheerenwaard), gemeente Vianen; een archeologische begeleiding (protocol opgraven). RAAP-rapport 2802 (eindversie 13-01-2016). RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: 64304/2464833100] [Type: AB]

376. Groot, R. W. de, 2015. Ruimte voor de Lek: archeologische inspectie van een toevalsvondst in de westelijke Leikade van het Merwedekanaal, gemeente Vianen. RAAP-adviesdocument 469 (22 juni 2015). RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: onb.] [Type: INSP]

377. Kattenberg, A., A. de Kraker, C. Soonius, P. Stassen, Ch. Sueur, Ph. Verhagen, B. Groenewoudt, E. Rensink, H. Peeters, H. Weerts, M. Vermeulen & H. Fokkens, 2008. Archeologische prospectie. Nationale onderzoeksagenda archeologie (NOaA) hoofdstuk 6 (versie 1.0), www.noaa.nl [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

378. Schute, I. A., 2015. Veldinspectie en adviesdocument toevalsvondst Bossenwaard, gemeente Nieuwegein. RAAP-adviesdocument 796 (28 oktober 2015). RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: onb.] [Type: INSP]

379. Groot, R. W. de, 2015. Ruimte voor de Lek: archeologische inspectie van een toevalsvondst in de Pontwaard, gemeente Vianen. RAAP-adviesdocument 804 (14 december 2015). RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: 3979429100] [Type: INSP]

380. Projectbureau Nieuwe Hollandse Waterlinie i. s. m. E. Luiten 2004. Panorama Krayenhoff; Linieperspectief. Ruimtelijk Perspectief Nationaal Project Nieuwe Hollandse Waterlinie. Projectbureau Nieuwe Hollandse Waterlinie, Utrecht. [Maatregel: 8] [CIS-code: nvt] [Type: Visie]

381. Groot, R. W. de, 2015. Een 'keizerlijke weg', twee duiker- sluizen en erfstructuren in de Pontwaard bij Vianen. Plangebied Ruimte voor de Lek, locaties 12, 13 en 13b, Gemeente Vianen. Archeologisch onderzoek: proefsleuvenonderzoek, opgraving en archeologische begeleiding (protocol opgraven). RAAP-rapport 2803. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: 58102,59178,61086] [Type: DO]

382. Arcadis/Heidemij advies, 1998. Startnotitie MER Inrichting zuidelijke Lekuiterwaarden traject Nieuwpoort-Everdingen (december 1998). Arcadis Nederland b.v., Arnhem/Heidemij advies [Maatregel: 25, 27] [CIS-code: nvt] [Type: StrtNot]

383. T&A Survey, 2008. Historisch vooronderzoek naar de aanwezigheid van conventionele explosieven ter plaatse van het plangebied. Document 0908-GPR-1505 (10 november 2008). T&A Survey, Amsterdam [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: OCE]

384. Berendsen, H. J. A., 1982. Der genese van het landschap in het zuiden van de Provincie Utrecht. Utrechtse Geografische Studies 25, Universiteit Utrecht. [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: LIT]

385. Vervloet, J. A. J., 1998. Landsheerlijke venen: het cope-ontginningslandschap. Historisch Geografisch Tijdschrift 3, 150-163. [Maatregel: 25, 27] [CIS-code: nvt] [Type: LIT]

386. Oude Rengerink, J. A. M., 2000. Uiterwaardinrichting Vianen en Everdingen, Inrichting Zuidelijke Lekuiterwaarden (IZL); Aanvullende Archeologische Inventarisatie (AAI). RAAP-rapport 533. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Amsterdam [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: IVO-K]

387. Coppens, C. H. F., 2009. Programma van Eisen Inventariserend veldonderzoek (verkennende fase). Plangebied Ruimte voor de Lek. Gemeenten Vianen, IJsselstein, Nieuwegein en Houten. RAAP-Programma van Eisen (27 augustus 2009). RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: PvE-IVO-V]

388. Kok, R. S. & W. S. Vos, 2013. Archeologie van de Tweede Wereldoorlog. Rapportage archeologische Monumentenzorg (RAM) 211. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

389. Nales, T., 2012. Plan van Aanpak ouderdomsbepaling en waardering duiker in de Bossenwaard. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: PvA]

390. Groot, R. W. de, 2015. "De huizinghe, steenoven en verder getimmerte daarop…": opgraving van steenoven 'Het Oude Werk'. Plangebied Ruimte voor de Lek, locatie 1 (Bossenwaard); gemeente Nieuwegein; archeologisch onderzoek: een proefsleuvenonderzoek met doorstart naar een opgraving. RAAP-rapport 2800. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: 58082, 59128] [Type: DO]

391. Groot, R. W. de 2013. Evaluatie- en selectierapport. Waarderend proefsleuvenonderzoek Ruimte voor de Lek, Bossenwaard: locatie 1, steenoven Het Oude Werk, gemeente Nieuwengein. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: EV-IVO-P]

392. Groot, R. W. de, 2014. Programma van Eisen Inventariserend veldonderzoek (proefsleuven) met doorstart naar een opgraving. Plangebied Ruimte voor de Lek, locatie 3: steenoven 'Het Heiwerk, gemeente IJsselstein. RAAP-PvE 1343. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: PVE IVO-P]

393. Groot, R. W. de, 2015. Onderzoek naar steenoven 'Het Hoenderwerk'; plangebied Ruimte voor de Lek, locatie 5 ('t Waalse waard), gemeente Nieuwegein; archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (proefsleuven). RAAP-rapport 2801. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: 58100] [Type: IVO-P]

394. Laan, E. van der, 2012. Programma van Eisen Archeologische opgraving Plangebied Ruimte voor de Lek Bossenwaard-west, een historische sluis, gemeente IJsselstein. RAAP-PvE 1108. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: PvE-DO]

395. Groot, R. W. de, 2015. Ruimte voor de Lek, Locatie 14: Historische sluis, Bossenwaard west, Gemeente IJsselstein. Een opgraving en archeologische begeleiding. RAAP-rapport 2804. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: 58854/2422048100] [Type: DO+AB]

396. Lange, S., 2012. Een historische sluis aan de Lek bij IJsselstein, provincie Utrecht. BIAX-notitie 322. BIAX Consult, Zaandam. [Maatregel: 25] [CIS-code: 51747] [Type: SPEC]

397. Daalen, van, S., 2012. IJsselstein Lekdijk; Dendrochronologisch onderzoek. BAAC-project D-12.0206., BAAC b.v., Deventer. [Maatregel: 25] [CIS-code: 51747] [Type: SPEC]

398. Groot, R. W. de, 2014. Nota van Wijziging bij RAAP-PvE 1057. Ruimte voor de Lek: een archeologische begeleiding van de sloop van de duikersluis onder de Buitenstad. RAAP-adviesdocument 687. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: PVE-AB]

399. Groot, R. W. de & E. van der Laan, 2012. Programma van Eisen archeologische begeleiding (protocol opgraven) Uitgraven van de havengeul van Vianen, deelgebied Pontwaard en Mijnsheerenwaard, gemeente Vianen. RAAP-PvE 1059. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: PVE-AB]

400. Hemmen, F. van & E. Heunks, 2015. Kwaliteitskader deel I, Noordelijke Rijn- en Lekdijk Amerongen-Schoonhoven. Verkennend onderzoek cultuurhistorie en archeologie. POV centraal-Holland Waterbeschermingsprogramma. [Maatregel: 25, 27] [CIS-code: nvt] [Type: CHA]

401. Jordanov, M. S., 2015. Adviesdocument damwanden Beersluis, gemeente Culemborg, dijkverbeteringsplan Hagestein - Opheusden. RAAP-adviesdocument 805. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 27] [CIS-code: nvt] [Type: BO]

402. Groenewoudt, B.J., 1994. Prospectie, waardering en selectie van archeologische vindplaatsen: een beleidsgerichte verkenning van middelen en mogelijkheden. Nederlandse Archeologische Rapporten 17. Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, Amersfoort [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

403. Hessing, W. A. M. & R. Schrijvers, 2006. Archeologische Effectbeschrijving Noordwaard. Vestigia-rapport V368. Vestigia b.v., Amersfoort [Maatregel: 10] [CIS-code: p.m.] [Type: MER]

404. Haans, F. A. C., 2014. De oude duikersluis onder de Buitenstad (uiterwaarden Lek) te Vianen. Bouwhistorische analyse en waardenbepaling. MAB-rapportage. Monumenten Advies Bureau, Nijmegen [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: SPEC]

405. Martens, D., 2009. Ruimte voor de Lek, uitgangspunten voor ontwerp n.a.v. SNIP 2A besluit. Notitie dd. 25 augustus 2009 ten behoeve van het overleg van de Stuurgroep Ruimte voor de Lek van 31 augustus 2009. Projectbureau Ruimte voor de Lek. [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: ADV]

406. Haans, F., 2014. Bouwhistorische analyse van de oude steenbakkerij in de uiterwaarden van de Lek bij de haven van Vreeswijk (Veerweg). Monumenten Adviesbureau, Nijmegen [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: SPEC]

407. Hänninen, K., 2014. Brandstofresten uit 15e-18e eeuwse steenovens te Nieuwegein botanisch onderzocht. BIAXiaal 753. BIAX-Consult, Zaandam [Maatregel: 25] [CIS-code: nvt] [Type: SPEC]

408. Schengenga, P., Th. De Leeuw, L. van Nieuwenhuijze, H. Wu, G. Heun & M. Kooiman, 2010. Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit dijkversterking Fort Everdingen - Arnhem (Dijkring 43). H+N+S landschapsarchitecten in samenwerking met Beek & Kooiman cultuurhistorie, Amersfoort [Maatregel: 27, 29,30] [CIS-code: nvt] [Type: QS]

409. Deunhouwer, P., 2011. Archeologische risicoanalyse Dijkversterking Everdingen Ravenswaaij, Amersfoort. Vestigia b.v., Amersfoort [Maatregel: 27] [CIS-code: nvt] [Type: ADV]

410. Haarhuis, H. F. A. & E. Heunks, 1997. Polderdistrict Betuwe: dijkverbetering Polderdistrict Betuwe dijkvak Kesteren-Eck en Wiel: archeologische inventarisatie en kartering: Fase I. RAAP-rapport 271. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Amsterdam [Maatregel: 27] [CIS-code: nvt] [Type: IVO-K]

411. Marinelli, M. G., 1998. Dijkverbetering Polderdistrict Betuwe: dijkvak Driel-Lakemond-Kesteren: archeologisch kartering en waardering van de Rijn-bandijk in het kader van de MER - fasen 1 en 2. RAAP-rapport 363. Stichting RAAP, Amsterdam [Maatregel: 27] [CIS-code: nvt] [Type: IVO-K]

412. Brandhof, W. van den & H. Huiskamp, 2009. Probleeminventarisatie Rivierenland, Een onderzoek naar de aanwezigheid van Conventionele Explosieven. AVG, definitief 18 november 2009, AVG Explosieven Opsporing Nederland. [Maatregel: 27, 29,30] [CIS-code: nvt] [Type: OCE]

413. Synthegra Archeologie, 2012. Beoordeling archeologie Hagestein – Fort Everdingen. Synthegra rapport S110132. 26 april 2012. [Maatregel: 30] [CIS-code: nvt] [Type: ADV]

414. Monshouwer, 2011. Detectierapport van detectieonderzoek Lekdijk, Hagestein. Rapportnummer 11MO49-DR-01 [Maatregel: 30] [CIS-code: nvt] [Type: OCE]

415. Waterschap Rivierenland, 2011. Nieuwsbrief dijkverbetering Rijswijk-Opheusden , juni 2011. Waterschap Rivierenland [Maatregel: 27] [CIS-code: nvt] [Type: COM]

416. Vanderhoeven, T. & Ch. Cohen Stuart, 2013. Programma van Eisen Dijkverbetering Hagestein - Opheusden, versie 4. Arcadis Nederland b.v., Nijmegen [Maatregel: 27] [CIS-code: nvt] [Type: PvE-DO]

417. Norde, E.H.L.D., 2015. Oplegnotitie bij het PvE Dijkverbeteringsplan Hagestein – Opheusden opgesteld door T. Vanderhoeven & Ch. Cohen Stuart (versie 4) op 9 november 2013. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Zutphen. [Maatregel: 27] [CIS-code: nvt] [Type: PvE-DO]

418. Janssen, L. J. T. & A. van den Hazelkamp, 2007. De IJssel in het Midden. Een evaluatie van een ontwerpgerichte inventarisatiemethode van cultuurhistorische elementen in het Midden IJssel gebied. Rapportages archeologische monumentenzorg 45, Amersfoort [Maatregel: 32,33] [CIS-code: nvt] [Type: LIT]

419. Boer, P. J. Vroomen & S. van der Veen, 2013. Rivier in de stad. cultuurhistorische betekenis van de rivier de IJssel voor de ruimtelijke ontwikkeling van de stad Zutphen. ARCX rapport 848. ARCX Buro voor monumentenzorg en cultuurhistorie/RAAP Oost Nederland, Doesburg/Zutphen [Maatregel: 32] [CIS-code: nvt] [Type: CHA]

420. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Projectbureau Ruimte voor de Rivier, 2005. Ruimte voor de Rivier: Maatregelen, deel 1. Gezamenlijke uitgave Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Projectbureau Ruimte voor de Rivier [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

421. Menke, M., 2005. Hoofdlijnen selectieproces Ruimte voor de Rivier. Arcadis document 110642/Br5/129/000095 (17 oktober 2005). Arcadis Nederland b.v., Apeldoorn, in opdracht van de Projectorganisatie Ruimte voor de Rivier [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

422. Nederlanden, H. der & G. Lenselink, 2006. Integrale ontwerpuitgangspunten voor het Basispakket van Ruimte voor de Rivier. RWS-RIZA,. RWS-RIZA-werkdocument 2006. 041X (januari 2006). Rijkswaterstaat-RIZA, Directie Water en Ruimte in opdracht van het landelijk bureau Ruimte voor de Rivier [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

423. Loonen, A. F. & T. A. Spitzers, 2014. Proefsleuvenonderzoek in het kader van de dijkverleggingen bij Cortenoever en Voorsterklei. Archeodienst Rapport 445 (28 februari 2014). Archeodienst b.v., Zevenaar [Maatregel: 32,33] [CIS-code: 59463,59461, 59469] [Type: IVO-P]

424. Vanderhoeven, T., 2012. Programma van Eisen Ruimte voor de Rivier dijkverleggingen Cortenoever, historische locaties. Arcadis Nederland b.v., Apeldoorn [Maatregel: 32] [CIS-code: nvt] [Type: PvE IVO-P]

425. Vanderhoeven, T., 2012. Programma van Eisen Ruimte voor de Rivier dijkverleggingen Voorsterklei, historische locaties. Arcadis Nederland b.v., Apeldoorn [Maatregel: 33] [CIS-code: nvt] [Type: PvE IVO-P]

426. Spitzers, T. A., 2015. Evaluatierapport archeologische begeleiding Sluisje op de Voorsterklei bij Voorst (16 januari 2015). Archeodienst b.v., Zevenaar [Maatregel: 33] [CIS-code: 63601] [Type: EV-AB]

427. Spitzers, T. A., 2015. Opgraving Gelders Hoofd 5-7 gemeente Brummen. Archeodienst Rapport 580 (versie 3. 1, 30 juni 2015). Archeodienst b.v., Zevenaar [Maatregel: 33] [CIS-code: 63300] [Type: DO]

428. Bedeaux, D. G., 2014. Programma van Eisen Ruimte voor de Rivier projecten dijkverleggingen, Voorsterklei, DO Gelders Hoofd Voorsterklei. Arcadis Nederland b.v., Apeldoorn [Maatregel: 33] [CIS-code: nvt] [Type: PvE-DO]

429. Graaf, W-S, van der, 2014. Archeologisch proefsleuvenonderzoek aan de Wellenbergweg 4 te Voorst. Archeodienst rapport 578 (versie 1, 30 november 2014). Archeodienst b.v., Zevenaar [Maatregel: 33] [CIS-code: 63659] [Type: IVO-P]

430. Schorn, E. A., 2015. Inventariserend veldonderzoek, verkennende fase Gelders Hoofd 5 en 7 dijk te Voorst. Archeodienst Rapport 659 (versie 1, concept, 21 april 2015). Archeodienst, Zevenaar [Maatregel: 33] [CIS-code: 66137] [Type: IVO-V]

431. Schorn, E. A., 2015. Inventariserend veldonderzoek, verkennende fase: Voorsterklei 13-15 te Voorst. Archeodienst rapport 715 (versie 1.1, 13 juli 2015). Archeodienst b.v., Zevenaar [Maatregel: 33] [CIS-code: 2684343100] [Type: IVO-V]

432. Verhagen, Ph., Leusen, M. van, Kamermans, H., 2008. Een nieuwe impuls voor de archeologische verwachtingskaart. Archeobrief 12(3), 27-34 [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

433. Vanderhoeven, T. & D. G. Bedeaux, 2012. Rapport Archeologie SNIP3. Ruimte voor de Rivierprojecten: Dijkverlegging Cortenoever en Voorsterklei en een geul in de Tichelbeeksewaard. Project IJsselsprong Brummen, Voorst en Zutphen, Waterschap Veluwe. Arcadis-document 075819958: E. Arcadis Nederland b.v., Apeldoorn [Maatregel: 32,33] [CIS-code: nvt] [Type: ADV]

434. Verbruggen, F., 2015. Een inventariserend pollenonderzoek van Gelders Hoofd, Voorsterklei. BIAX notitie 366, BIAX consult, Zaandam. [Maatregel: 33] [CIS-code: 63300] [Type: SPEC]

435. Bartels, M. H., 2006. Fasedocument Fase 1, Opstellen Plan van Aanpak Bureauonderzoek, Archeologische Bureauverkenning 1: Keizers- en Stobbenwaard, Deventer. Intern document gemeente Deventer [Maatregel: 35] [CIS-code: nvt] [Type: PvA]

436. Bartels, M. H., 2006. Fasedocument Fase 1, Opstellen Plan van Aanpak Bureauonderzoek, Archeologische Bureauverkenning 2: Bolwerkweide en Ossenwaard, Deventer. Intern document gemeente Deventer [Maatregel: 34] [CIS-code: nvt] [Type: PvA]

437. Vermeulen, B., 2008. Offerteaanvraag en Plan van Aanpak archeologisch booronderzoek Ruimte voor de Rivier Deventer. Gemeente Deventer [Maatregel: 34 35] [CIS-code: nvt] [Type: PvA]

438. Kastelein, D., 2011. Programma van Eisen Ruimte voor de Rivier. Archeologische begeleiding risicozones F & H en het passief te begeleiden deel van risicozone B. PvE gemeente Deventer 1 maart 2011 [Maatregel: 34 35] [CIS-code: nvt] [Type: PvE-AB]

800. Porreij-Lyklema, T. E., 2015. Gemeente Nijmegen, ruimte voor de Waal, zone S en toevalsvondsten rond zone S. Evaluatieverslag archeologische begeleiding. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 3] [CIS-code: p.m.] [Type: EV-AB]

801. Flokstra, L. M., 2015. Versperringen bij de Nijmeegse Waalbrug. RAAP-adviesdocument 737. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: INSP]

802. Flokstra, L. M., 2015. Nederlandse koepelkazemat in de Bemmelsedijk. RAAP-adviesdocument 739. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: INSP]

803. Flokstra, L. M, 2013. Kazemat in de Lentse uiterwaard. RAAP-adviesdocument 664. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: INSP]

804. Flokstra, L. M., 2013. Rapportage Aspergeversperring Koude Oorlog. RAAP-adviesdocument 653. RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 3] [CIS-code: nvt] [Type: INSP]

805. Broeke, P.W. van den, 2008. Crematiegraven uit de vroege ijzertijd in Nijmegen-Lent. Archeologisch onderzoek aan de Steltsestraat. Archeologische berichten Nijmegen, rapport 8. Gemeente Nijmegen, Bureau Archeologie en Monumenten, Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: 5926] [Type: DO]

806. Broeke, P.W. van den, J.A. den Braven & A.A.W.J. Daniël, 2011. Romeinse resten in Nijmegen-Lent. Onderzoek aan nederzettingssporen aan de Steltsestraat. Archeologische berichten Nijmegen, rapport 20. Gemeente Nijmegen, Bureau Archeologie en Monumenten, Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: 29336] [Type: DO]

807. Koot, C.W. & E.N.A. Heirbaut (red), 2016. Archeologische monumentenzorg in het plangebied van de dijkteruglegging bij Lent 1. Toelichting op de AMZ en vier proefsleufonderzoeken in het buitendijkse deel. Archeologische berichten Nijmegen, rapport 58. Gemeente Nijmegen, Bureau Leefomgevingskwaliteit Archeologie, Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: n.v.t] [Type: DO]

808. Heirbaut, E.N.A. & C.W. Koot (red), 2016. Archeologische monumentenzorg in het plangebied van de dijkteruglegging bij Lent 2. Zes opgravingen in het binnendijkse deel. Archeologische berichten Nijmegen, rapport 59. Gemeente Nijmegen, Bureau Leefomgevingskwaliteit Archeologie, Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: 51856, 52086, 52089, 51861, 52090, 51991] [Type: DO]

809. Heirbaut, E.N.A. & C.W. Koot, 2016. Archeologisch onderzoek naar vindplaats 9/57 en de bewoningsgeschiedenis van de IJzertijd en Romeinse tijd, deel I en deel II. Archeologische berichten Nijmegen, rapport i.v. Gemeente Nijmegen, Bureau Leefomgevingskwaliteit Archeologie, Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: onb] [Type: DO]

810. Koot, C.W. & E.N.A. Heirbaut, 2016. Kasteel Lent en de middeleeuwse bewoningsgeschiedenis. Archeologische berichten Nijmegen, rapport i.v.. Gemeente Nijmegen, Bureau Leefomgevingskwaliteit Archeologie, Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: onb.] [Type: DO]

811. Koot, C.W. & E.N.A. Heirbaut, 2016. Schans Knodsenburg, de nieuwetijdse bewoningsgeschiedenis. Archeologische berichten Nijmegen, rapport i.v. Gemeente Nijmegen, Bureau Leefomgevingskwaliteit Archeologie, Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: onb.] [Type: DO]

901. Wal, M. van der & E. Mittendorff, 2011. Programma van Eisen, Ruimte voor de Rivier, Risicozone D (IJsseldijk 37), Deventer. Gemeente Deventer. [Maatregel: 35] [CIS-code: nvt] [Type: PvE-AB]

902. Kastelein, D. & E. S. Mittendorff, 2012. Programma van Eisen voor Ruimte voor de Rivier, Natuurderij. Gemeente Deventer. [Maatregel: 35] [CIS-code: nvt] [Type: PVE IVO-P]

903. Dienst Landelijk Gebied, 2006. Ruimtelijk Kwaliteitskader Koploperprojecten Westenholte & Scheller en Oldeneler Buitenwaarden, Zwolle, in opdracht van Provincie Overijssel en Gemeente Zwolle [Maatregel: 37] [CIS-code: nvt] [Type: RKK]

904. Gemeente Zwolle, 2005. Startnotitie Scheller en Oldeneler Buitenwaarden, Zwolle [Maatregel: 37] [CIS-code: nvt] [Type: StrtNot]

905. Tauw & Witteveen+Bos, 2007. Alternatievenonderzoek Uiterwaardvergraving Scheller en Oldeneler Buitenwaarden. Tauw rapportnummer R004-4451162ORV-pla-V02-NL (13 maart 2007) [Maatregel: 37] [CIS-code: nvt] [Type: MER-OCE]

906. Nolthenius, L. T. & C. Hoekstra, 2011. Beperkte voortoets SNIP3 dijkring 43 Arnhem-Malburgen. Aandachtspunten**tabel** VT SNIP3 dijkring 43 Arnhem - Malburgen (definitief RTM 1 juli 2011). [Maatregel: 28] [CIS-code: nvt] [Type: Toets]

907. Grontmij 2006. Dijkverlegging Westenholte. Verkenning van de alternatieven (hoofdrapport). Grontmij Nederland b.v., Zwolle [Maatregel: 38] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

908. Klomp, M., 2008. Programma van Eisen inventariserend veldonderzoek Dijkverlegging Westenholte (12 maart 2008). Gemeente Zwolle [Maatregel: 38] [CIS-code: nvt] [Type: PvE IVO-K]

909. Arcadis 2010. MER Dijkverlegging Westenholte (Zwolle). Uitwerking PKB Ruimte voor de Rivier. Definitieve rapportage 30 maart 2010. Arcadis document C03021/CE0/055/300038 (bijlage 3 in: Bestemmingsplan dijkverlegging Westenholte, december 2010, gemeente Zwolle). Arcadis Nederland b.v., Arnhem [Maatregel: 38] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

910. Vermeulen, B., 2013. Het begraven oorlogsverleden van Deventer. Een archeologisch verwachtingsmodel voor sporen uit de Tweede Wereldoorlog. Interne Rapportages Archeologie Deventer 64. Archeologie Deventer, gemeente Deventer [Maatregel: 34 35] [CIS-code: nvt] [Type: BO]

911. Haartsen, A. J., 2004. Land van Heusden en Altena. CultGIS: beschrijving van de Brabantse regio's. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit /Bureau Lantschap [Maatregel: 10-15] [Type: LIT]

912. Waldus, W. B., K. Van Campenhout & J. Verweij, 2012. De IJsselkogge. Inventariserend veldonderzoek Onderwater - Waarderend. ADC-rapport 3300 (december 2012). ADC Archeoprojecten, Amersfoort [Maatregel: 39a] [CIS-code: 53844] [Type: IVO-OP-W]

913. Wijngaarden, M. van, W. A. M. Hessing & R. Schrijvers, 2014. Mogelijke oorzaken en verklaringen voor het (af) zinken van de IJsselkogge bij Kampen. Een historische en paleolandschappelijke verkenning. Vestigia-rapport V1226 (definitief 2.0, december 2014). Vestigia b.v., Amersfoort [Maatregel: 39a] [CIS-code: nvt] [Type: BO]

914. Deurloo, P. 2015. Historische schat ontdekt aan de Waaloever. De Gelderlander, regiokatern. Maandag 7 september 2015. [Maatregel: 4,5,6,7] [CIS-code: nvt] [Type: LIT]

926. Rijkswaterstaat 2015. Programma Ruimte voor de Rivier, 26ste Voortgangsrapportage, Verslagperiode 1 januari – 30 juni 2015. Programmabureau Ruimte voor de Rivier van Rijkswaterstaat (16 oktober 2015), Utrecht [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

927. Feddes, Y. (red)., 2012. Met de stroom mee. De landschappelijke betekenis van NURG-projecten. College van Rijksadviseurs. Webpublicatie in 4 delen (februari 2012). [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

928. Loonen, A. F. & T. A. Spitzers, 2015. Dijkverleggingen Cortenoever en Voorsterklei. Archeologisch onderzoek in het kader van 'Ruimte voor de Rivier'. Archeodienst rapport 731 (versie 1. 4, 23 november 2015). Archeodienst b.v., Zevenaar [Maatregel: 32,33] [CIS-code: 63073, 63843, 64919, 2684343100, 3293325100] [Type: DO+IVO-P+INSP]

929. Vanderhoeven, T., 2012: Programma van Eisen. Ruimte voor de Rivier projecten dijkverleggingen Cortenoever en Voorsterklei, sloopbegeleiding Voorst. Arcadis Nederland b.v., Apeldoorn [Maatregel: 33] [CIS-code: nvt] [Type: PvE-AB]

930. Vanderhoeven, T., 2012. Programma van Eisen. Ruimte voor de Rivier projecten dijkverleggingen Cortenoever en Voorsterklei, Dwarscoupe historische kade (DO), Voorsterklei. Arcadis Nederland b.v., Apeldoorn [Maatregel: 33] [CIS-code: 63073] [Type: PvE-DO]

931. Spitzers, T. A., 2015. Het sluisje op de Voorsterklei bij Voorst. Een archeologische begeleiding, Zevenaar. Archeodienst Rapport 640. Archeodienst b.v., Zevenaar [Maatregel: 33] [CIS-code: 63601] [Type: AB]

932. Waale, M. J., 1990. De Arkelse oorlog 1401-1412, een politieke, krijgskundige en economische analyse. Proefschrift Rijksuniversiteit Leiden. [Maatregel: 25, 27] [CIS-code: nvt] [Type: LIT]

933. Klomp, M., 2016 (in prep.). Doorsneden door de dijk. Rapportage profielwaarnemingen van een coupure door de dijk bij Westenholte. Eenheid expertisecentrum, Afdeling Stad en Landschap, Monumentenzorg en Archeologie, Zwolle. [Maatregel: 38] [CIS-code: onb.] [Type: DO]

934. Winkelhorst, C., 2008. IJsseldelta-Zuid. PlanMER partiële provinciale planherzieningen. Samenvatting. DHV-dossier B1048. 01. 001 (versie 1, definitief, 4 maart 2008). DHV b.v., Amersfoort [Maatregel: 39b] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

935. Jager, A., 2009. Archeologisch bureauonderzoek plangebied IJsseldelta-Zuid in de gemeente Kampen. Gemeente Kampen [Maatregel: 39b] [CIS-code: ??] [Type: BO]

936. Berghe, K. J. van den & N. W. Willemse, 2009. Gemeente Kampen, een archeologische waarden- en verwachtingskaart. RAAP-rapport 1969 (eindversie, 5 november 2009). RAAP archeologisch adviesbureau b.v., Weesp [Maatregel: 39a 39b] [CIS-code: nvt] [Type: VW]

937. www. aardkunde. nl [Maatregel: 39a 39b] [CIS-code: nvt] [Type: LIT]

938. Schengenga, P. F. Talsma, W. Altenburg & R. van der Hut, 2008. Inrichtingsvarianten bypass Kampen (maart 2008). H+N+S landschapsarchitecten ism. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Utrecht [Maatregel: 39b] [CIS-code: nvt] [Type: MER]

939. Vissinga, A., 2009. Bypass IJsseldelta-Zuid. Een pilotstudie naar dekzandhoogtes door middel van grondradarmetingen. Archeologische rapporten Oranjewoud 2009/26. Oranjewoud, Almere [Maatregel: 39b] [CIS-code: ??] [Type: IVO-V]

940. Bosman, A., 2011. Programma van Eisen verkennend booronderzoek IJsseldelta-Zuid, kampen, bypass en Reeve. The Missing Link, Woerden [Maatregel: 39b] [CIS-code: nvt] [Type: PvE-IVO-V]

941. Visser W. & R. Dijkwel, 2011. Evaluatie Watertoets 2011. Rapportage IJsseldelta-Zuid, Kampen. Projectgroep Evaluatie watertoets, juli 2011. Grontmij Nederland b.v., Zwolle/ Erasmus Universiteit, Rotterdam [Maatregel: 39b] [CIS-code: nvt] [Type: EV]

942. ADC/Archeologie Deventer, Uitwerking Aak (Deventer 6) (op.m.BG: De wrakken worden apart uitgewerkt. Deze rapportages volgen pas in de loop van het jaar en zijn dus nog niet beschikbaar) [Maatregel: 34] [CIS-code: p.m.] [Type: DO]

943. Beek, H. van, 2001. Intermezzo: zoeken en vinden. Een praktische uitleg van het vooronderzoek, de selectie en de tracébegeleiding in het tracé van de Betuweroute. In: A. Carmiggelt (red), Opgespoord verleden. Archeologie in de Betuweroute. Uniepers/Projectorganisatie Betuweroute/NS-Railinfrabeheer, 28-33 [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

944. Jager, A., 2015. Programma van Eisen voor een inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven, boringen en begeleidingen. Gemeente Kampen: Project Reevediep (goedgekeurd 29 januari 2015). Gemeente Kampen [Maatregel: 39b] [CIS-code: nvt] [Type: PvE-IVO-P]

945. Müller, A. & R. C. A. Geerts, 2015. Plan van Aanpak Reevediep. Project Ruimte voor Rivieren IJsseldelta: Fase 3: Deelgebied zuidelijke dijk en Tijdelijke Slaper. Inventariserend veldonderzoek- proefsleuven (VS01), Kampen. ADC- Archeoprojecten, Amersfoort [Maatregel: 39b] [CIS-code: nvt] [Type: PvA]

946. Jonkman, H., 2013. Radardetectie stobben oerbos Drontermeer bij Kampen, Medusa Project 2013-P-412 [Maatregel: 39b] [CIS-code: ??] [Type: IVO-Wb]

947. Ven, G. P. van de, 2003. Leefbaar laagland: Geschiedenis van de waterbeheersing en landaanwinning in Nederland. Uitgeverij Matrijs, Utrecht. [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

948. Lil. R. van, S. van den Brenk & W. B. Waldus, 2010. Zomerbedverlaging Beneden IJssel, Inventariserend veldonderzoek (opwaterfase), traject Km 980-Km 1001, Periplus Archeomare rapport 10-A006. Periplus en ADC Maritiem, Amersfoort [Maatregel: 39a] [CIS-code: 40006] [Type: IVO-Wb-K]

949. Brenk, S. van den & W. B. Waldus, 2011. Programma van Eisen Inventariserend veldonderzoek onderwaterfase verkennend (duikinspecties), versie 22 februari 2011. Periplus Archeomare en ADC Maritiem, Amersfoort. [Maatregel: 39a] [CIS-code: nvt] [Type: PvE-IVO-Wb]

950. Waldus, W. B. & S. Van den Brenk, 2011. Programma van Eisen Waarderend onderzoek Beneden IJssel locatie 81: Kogge-achtig scheepswrak. ADC Archeoprojecten, Amersfoort [Maatregel: 39a] [CIS-code: 53844] [Type: PvE-IVO-OP-W]

951. RWS/RACM, 2007. Convenant RWS en RACM: Samenwerkingsovereenkomst tussen Rijkswaterstaat en de Rijksdienst voor Archeologie Cultuurlandschap en Monumenten betreffende archeologisch onderzoek en vondsten bij uitvoering van werken (7 november 2007). Rijkswaterstaat/Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten, Utrecht/Amersfoort [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

952. Sterrenburg, J. & M. Steeman, 2011. Tot op de bodem. Evaluatie van het convenant Rijkswaterstaat en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed uit 2007. Eindrapportage Andersson Elffers Felixadviseurs, Utrecht [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

953. Waldus, W. B. & F. S. Zuidhoff, 2013. De IJsselkogge in context. Aanvullend booronderzoek en geofysisch onderzoek in de nabije omgeving van de vindplaats. ADC-rapport 3382 (mei 2013). ADC Archeoprojecten, Amersfoort [Maatregel: 39a] [CIS-code: ??] [Type: IVO-O]

954. Hessing, W. A. M. & C. A. Visser, 2014. Kwalitatieve Variantenanalyse, contractvoorbereiding, aanbesteding wb contractbeheersing Bergen Kogge, Rijkswaterstaat/INFRAM-Vestigia. [Maatregel: 39a] [CIS-code: nvt] [Type: ADV]

955. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Projectbureau Ruimte voor de Rivier, 2005. Ruimte voor de Rivier: Maatregelen, deel 2. Gezamenlijke uitgave Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Projectbureau Ruimte voor de Rivier [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

956. Silva, W., F. Klijn & J. Dijkman, 2000. Ruimte voor Rijntakken. Wat het onderzoek ons heeft geleerd. RIZA-nota 2000. 026/WL-rapport R3294. Rijkswaterstaat, Utrecht/Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

957. Fijma, P., 2009. Programma van Eisen, IVO-P proefsleuvenonderzoek Ziebroekseweg te Vorchten. Grontmij PvE 174, Grontmij, Arnhem [Maatregel: 36] [CIS-code: nvt] [Type: PvE IVO-P]

958. Deltacommissie, 2015. Deltaprogramma 2015. Werk aan de delta. De beslissingen om Nederland veilig en leefbaar te houden. Ministerie van Infrastructuur en Milieu/Ministerie van Economische Zaken, Den Haag [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

959. Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, 2007. Goed opdrachtgeverschap bij archeologische werkzaamheden. SIKB-brochure (december 2007), Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, Gouda [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

960. Heunks, E., 2015. Rijkswaterstaat Ruimte voor de Rivier. Onderzoeksopzet synthese archeologisch onderzoek (augustus 2015). Programmabureau Ruimte voor de Rivier, Utrecht [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

961. Raad voor Cultuur, 2011. Advies evaluatie Wet op de archeologische monumentenzorg (Wamz) en Besluit archeologische monumentenzorg (Bamz). Raad voor Cultuur [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

962. Hesselink, A.W., 2002. History makes a river. Morphological changes and human interference in the river Rhine, The Netherlands. Academisch proefschrift. Nederlandse geografische Studies 292. Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap , Utrecht [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

963. Molen, P. van der, 1995. Integrale Verkenning inrichting Rijntakken: LNC-waarden. IVR-rapport 4. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie IJsselmeerpolders [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

964. Louwe Kooijmans, L.P., 1993. Wetland exploitation and upland relations of prehistoric communities in the Netherlands. In: J. Gardiner (reds), Flatlands and wetlands: current themes in East Anglian archaeology. East Anglian Archaeology Report 50, 71-116 [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

965. Borsboom, A. & Ph. Verhagen, 2009. KNA Leidraad Inventariserend Veldonderzoek. Deel: Proefsleuvenonderzoek (IVO-P), versie 1.01 (16 april 2009). CCvD/SIKB, Gouda. www.sikb.nl [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

966. Popta, Y.T. van, 2013. Flevoland onderste boven: een interdisciplinair onderzoek naar de bodemprofielen van scheepswrakken in de provincie Flevoland. Paleo-Aktueel 24, 91-97 [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

967. Verhagen, Ph., H. Kamermans, M. van Leusen & B. Ducke, 2010. New developments in archaeological predictive modelling. In: T. Bloemers, H. Kars, A. van der Valk & M. Wijnen (red.), The cultural landscape & heritage paradox. Protection and development of the Dutch archaeological-historical landscape and its European dimension (Landscape & Heritage Studies Proceedings). Amsterdam University Press, Amsterdam, pp. 431-444 [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

968. Verhagen, J.W.H.P., E. Rensink, M. Bats & Ph. Crombé, 2011. Optimale strategieën voor het opsporen van steentijdvindplaatsen met behulp van booronderzoek. Een statistisch perspectief. Rapportage archeologische monumentenzorg 197. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

969. Hemmen, F. van, 2014. Bakens van de 'Oranje Limes'. De rivierverdediging met de Opstand (1568-1648); haar wachtposten hun tijdloze betekenis als symbool voor een slim verbond met het water. Ferdinand van hemmen landschapshistorie, Huissen [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

970. Waldus, W.B., S. van den Brenk, W. van Breda & H.M. van der Velde, 2010. Een duik in het verleden van de Nederlandse rivieren. Vitruvius 12 (juli 2010), 16-21 [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

971. Schutten, G.J., 2004. Verdwenen schepen. De houten kleine beroepsvaartuigen, vrachtvaarders en vissersschepen van de Lage Landen. Walburg Pers, Zutphen [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

972. Tuuk, L. van der, 2011. De eerste Gouden Eeuw. Handel en scheepvaart in de vroege middeleeuwen. Kok Omniboek, Utrecht [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

973. Decker, M. de, 2016. Alles is water. 2000 jaar Europese riviervaart. Garant Uitgevers, Apeldoorn [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

974. Cuijpers, J.J. & J. de Jong, 2007. Kunstwerken van waterstaat. Naar een cultuurhistorische inventarisatie en waardering van waterstaatsobjecten. RWS-rapport DWW-2007-013 (juni 2007). Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde/Ministerie van verkeer en Waterstaat [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

976. Geerts, R. C. A. & A. Muller, 2015: Selectieadvies inventariserend veldonderzoek Kampen –Reevediep in het tracé van de Noordelijke Dijk, zone 30. 8 & 33. 3. ADC Archeoprojecten, Amersfoort [Maatregel: 39b] [CIS-code: 65300] [Type: SA-IVO-P]

977. Muller, A., 2016. Programma van Eisen Opgraven, mesolithische vindplaats 9 (zone 30.10), Kampen Reevediep. Programma van Eisen ADC Archeodienst 016-001 (versie 3, 20 mei 2016). ADC Archeodiensten, Amersfoort [Maatregel: 39b] [CIS-code: nvt] [Type: PvE-DO]

978. Ngan-Tillard D.J.M. & C. Jommi, 2015. Assessing damage to archaeological Sites 6 and 8 under South Reevediep dike of the room for the Ijssel river delta project in Kampen. Delft University of Technology. Delft [Maatregel: 39b] [CIS-code: nvt] [Type: SPEC]

979. Müller, A. 2016. Selectieadvies: Inventariserend Veldonderzoek Kampen – Reevediep Deelgebied geul; waardering vindplaats 9 (zone 30.10). ADC Archeoprojecten, Amersfoort [Maatregel: 39b] [CIS-code: nvt] [Type: IVO-P]

980. Geerts, R.C.A., 2016. Selectieadvies: Inventariserend Veldonderzoek Kampen – Reevediep. Deelgebied geul zone 30.2, 30.10, 30.11, 30.14, 31.4 en 50. ADC Archeoprojecten, Amersfoort [Maatregel: 39b] [CIS-code: nvt] [Type: IVO-K]

981. Geerts, R.C.A., 2016. Plan van Aanpak Reevediep. Project Ruimte voor Rivieren IJsseldelta: Fase 3: Geultracé vindplaats 9 (deelgebied 30.10) aanvullend waarderend onderzoek middels testvakken en boringen Kampen. ADC Archeoprojecten, Amersfoort [Maatregel: 39b] [CIS-code: nvt] [Type: PvA-IVO-P]

982. Popta, Y.T. van & S. Arnoldussen, 2015. Cultuurhistorische Elementenkaart Uiterwaarden rivierengebied. DANS. http://dx.doi.org/10.17026/dans-zx3-t2cy [Maatregel: nvt] [Type: CHI]

983. Willemse, N.W., E. Verhelst & H.S.L. Scholte Lubberink, 2010. Prospecteren is een vak. Naar een herwaardering van de Nederlandse prospectiepraktijk. Archeobrief 2010 (2), 19-30 [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

984. Beek, H. van der, 2007. Evalueren, beschermen en begeleiden. Archeologische tracébegeleiding en fysieke bescherming in de Betuweroute. Rapportage Archeologische Monumentenzorg 103, Amersfoort [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

985. Aten, N.A., M.H. van den Dries, G.R.M. van den Eynde, D.H. de Jager & S.J. Boogert, 2005. IVO op niveau? Een onderzoek naar de kwaliteit van rapporten van archeologisch inventariserend veldonderzoek (IVO). RIA-rapport 2. Rijksinspectie voor de Archeologie, Den Haag [Maatregel: nvt] [Type: Toets]

986. Westerdahl, C., 1989. Norrlandsleden I: The Norrland sailing route I: sources of the maritime cultural landscape: a handbook of maritime archaeological survey. Härnösand [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

987. Damen, H. & C. Koot, 2016. Archeologische getuigenissen van de Tweede Wereldoorlog. Archeologische berichten Nijmegen, rapport 64. Bureau Leefomgevingskwaliteit, Archeologie, gemeente Nijmegen [Maatregel: 3] [CIS-code: 51856, 52086, 52089, 51861, 52090, 51991] [Type: DO]

988. Provincie Overijssel, 2005. Startnotitie Dijkverlegging Westenholte te Zwolle-buurtschap Spoolde, gemeente Zwolle (oktober 2005) [Maatregel: 38] [CIS-code: nvt] [Type: StrtNot]

989. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2013. Een toekomst voor dijken. Handreiking voor de omgang met dijken als cultureel erfgoed. Brochure Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (augustus 2013), Amersfoort [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

990. Pleijster, WE-J & C. van der Veeken, 2015. Dijken van Nederland. nai010 uitgevers, Amsterdam [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

991. Rumpff, D., (z. j.). Inventarisatie oeverlanden Avelingen bij Gorinchem in het kader van de rivierverruiming Boven Merwede en de revitalisatie van het bedrijventerrein Avelingen-Oost. Intern rapport afdeling milieu, Gemeente Gorinchem 2006/2-007. [Maatregel: 9] [CIS-code: nvt] [Type: MI]

992. Engeldorp Gastelaars, H. van, 2016. Dwars door de dijk. Een archeologische opgraving in Empe, gemeente Brummen, Gelders Hoofd 5-7 (eindversie juli 2016). ADC ArcheoProjecten, Amersfoort [Maatregel: 33] [CIS-code: 3296493100] [Type: DO]

993. Goudswaard, B., R. A. C. Kroes & H. S. M. Van der Beek, 2002. The Late Roman Bridge at Cuijk. Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek 44, Rijksdienst voor Oudheidkundig Onderzoek, Amersfoort [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

994. Gehasse, E., M. van den Berg & P. Feitz, 2014. Rijkswaterstaat Brede Afspraak Archeologie (versie 2.1 definitief, 3 juli 2014). Rijkswaterstaat Inkoopcentrum GWW (ICG), Utrecht [Maatregel: nvt] [Type: NOTA]

995. Rijkswaterstaat 2016. Programma Ruimte voor de Rivier, 27ste Voortgangsrapportage, Verslagperiode 1 juli – 31 december 2015. Programmabureau Ruimte voor de Rivier van Rijkswaterstaat (1 april 2016), Utrecht [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

288. Bemmel, A.A.B. van, 2009. De Lekdijk van Amerongen naar Vreeswijk. Negen eeuwen bescherming van Utrecht en Holland. Historische reeks Kromme-Rijngebied 9. Uitgeverij Verloren, Hilversum [Maatregel: 27] [Type: LIT]

360. Henderikx, P.A., 1977. De zorg voor de dijken in het baljuwschap Zuid-Holland en in de grensgebieden ten oosten daarvan tot het einde van de 13e eeuw. Geografisch Tijdschrift, Nieuwe Reeks 11 (5), 407-427 [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

996. Mulder, J.R. & P.F.J. Franzen, 2006. In de ban van de Betuwse dijken, deel 6: een bodemkundig, archeologisch en historisch onderzoek naar de opbouw en ouderdom van de Rijndijk te Opheusden (Neder-Betuwe). Alterra-rapport 900. Alterra, Wageningen [Maatregel: 27] [Type: IVO-V]

997. Mulder, J.R., F. Spaan & J.G.C. de Wolf, 2002. In de ban van de Betuwse dijken. Deel 2 Oosterhout. Alterra-rapport 311. Alterra, Wageningen [Maatregel: nvt] [Type: IVO-V]

998. Mulder, J.R, 2002. In de ban van de Betuwse dijken. Deel 3 Doornenburg (Roswaard). Alterra-rapport 403. Alterra, Wageningen [Maatregel: nvt] [Type: IVO-V]

999. Mulder, J.R., P.F.J. Franzen, L.J. Keunen & A.J.M. Zwart, 2003. In de ban van de Betuwse dijken. Deel 4 Angeren. Alterra-rapport 404. Alterra, Wageningen [Maatregel: 19] [Type: IVO-V]

1000. Bemmel, H.C. van, 1999. Catalogus van de handschriften aanwezig in de Bibliotheek Arnhem. Uitgeverij Verloren, Hilversum [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

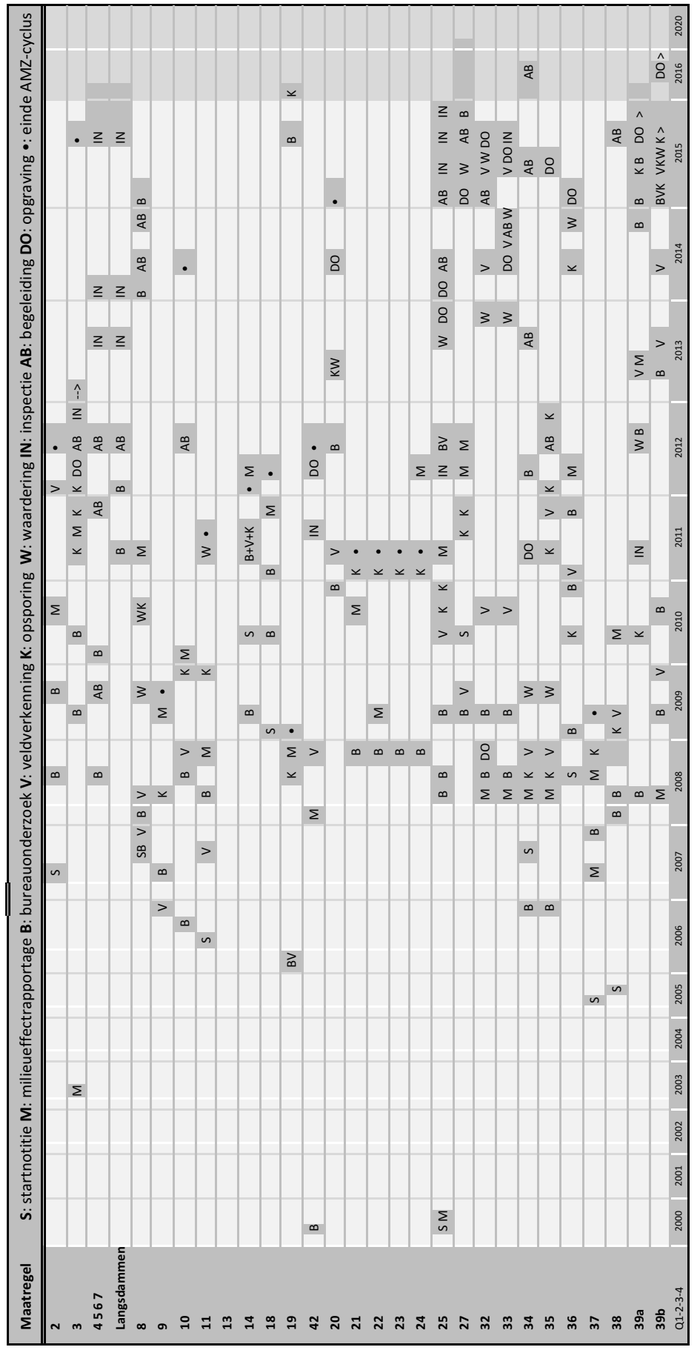
1001. Mulder, J.R., A.E. Gazenbeek & E. van der Linden, 2001. In de ban van de Betuwse dijken. Deel 1 Loenen. Alterra-rapport 183. Alterra, Wageningen [Maatregel: nvt] [Type: IVO-V]

1002. Fontijn, D.R., 2002. Sacrifical Landscapes. Cultural biographies of persons, objects and natural places in the Bronze Age of the Southern Netherlands, 2300-600 BC. Analecta Praehistorica Leidensia. 33/34. University of Leiden, Leiden [Maatregel: nvt] [Type: LIT]

BIJLAGETABELLEN

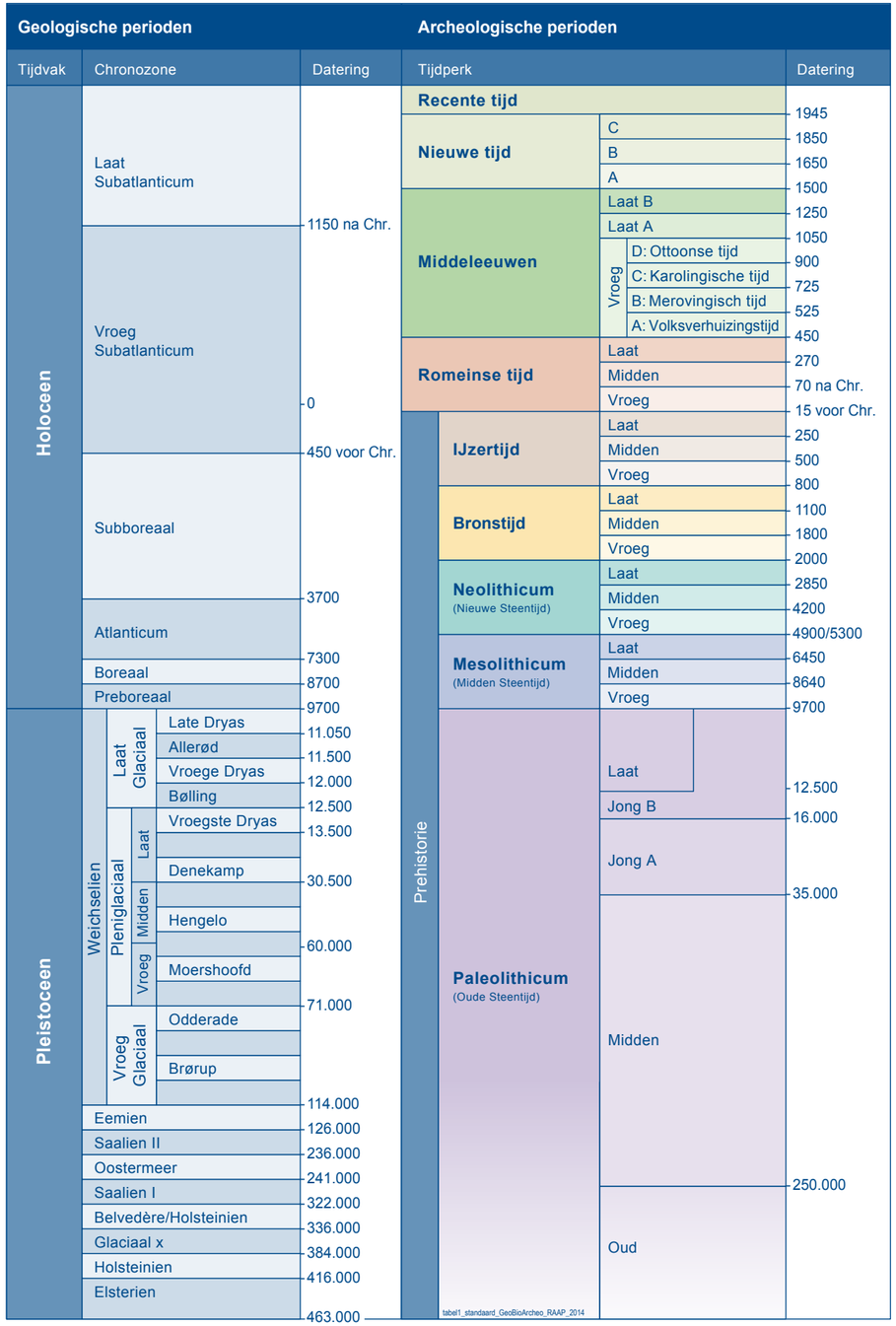
Tak	Mtrg	Project	Onderzoeken (publicatienummer)							
			MER/QS	BUREAUSTUDIE	VERKENNING	OPSPORING	WAARDERING	OPGRAVING	BEGELEIDING	INSPECTIE
Waal en Pannerdensch Kanaal	1	Obstakelverwijdering Suikerdam en polderkade naar de zandberg (Gendtse Waard)	8 10	9						
	2	Extra uiterwaardvergraving Millingerwaard	169 170	11	12					
	3	Dijkteruglegging Lent	15 161tm166	16 18	16 18 118	19	23 807	808tm811 987	*afrondingsfase*	
	4	Kribverlaging Waalbochten		25 26					(287 319)	273 274
	5	Kribverlaging Midden-Waal		25 26					29 30 273 274	
	6	Kribverlaging Waal - Fort St. Andries		25 26					29 30	
	7	Kribverlaging Beneden Waal		25 26					29 30	
		Pilot Langsdammen Middenwaal	116	27 355					*(28)* 29 30	
	8	Uiterwaardvergraving Brakelse Benedenwaarden en Dijkverlegging Munnikenland	(155) 157	155 295 365 35 363 292	295 365 35 (36) 363 37 294	294	38/362		*(39 364)* 290 291	
Merwede	9	Uiterwaardvergraving Avelingen	186	40		40				
	10	Ontpoldering Noordwaard	175	42	42 44				(48) 241	
	11	Ontpoldering Overdiepse Polder	50 167 168	49	49	51	215 (52)			
Bergsche Maas	12	Kadeverlaging Biesbosch								
	13	Dijkverbetering Amer/Donge								
	14	Dijkverbetering Steurgat/Land van Altena	176	115	115	115				
	a	Kadeverlaging Zuiderklip								
	15	Dijkverbetering Bergsche Maas/Land van Altena								
Oude Maas	16	Dijkverbetering Oude Maas/Hoeksche Waard								
	17	Dijkverbetering Oude Maas/Voorne Putten								
Volkerak	18	Berging op het Volkerak/Zoommeer	171 172	56 296						
Nederrijn	19	Kadeverlaging Huissensche Waarden	135	216 136 333 353 334	136 351	137				
	42	Dijkverlegging Hondsbroeksche Pleij	185	280 133	133	280			281 283	283
	28	Dijkverbetering Nederrijn, Arnhemse en Velpsebroek								
	20	Uiterwaardvergraving Meinerswijk		216 57 59	58				*(62)* 316	
	21	Uiterwaardvergraving Doorwerthsche Waarden		216 64		66				
	26	Dijkverbetering Nederrijn/Geldersche Vallei		216						
	22	Uiterwaardvergraving Middelwaard		216 64 181		68				
	23	Uiterwaardvergraving De Tollewaard		216 64		65				
	24	Obstakelverwijdering de Machinistenschool Elst	184	216 64		67				
Lek	25	Ruimte voor de Lek Uiterwaardvergraving Honswijkerwaarden, Stuweiland Hagestein, Hagesteinse Uiterwaard en Heerenwaard	382 182 183	216 386 69 77	70 71 74 77	386 72 73	373 381	390 395 381	381 395	79 376tm379
	27	Dijkverbetering Nederrijn/Betuwe/Tieler- en Culemborgerwaard	408 177tm180 187	113 114 216 400 263 401	113 114	113 114	261	260 262 264 271	265 261	259 260 264
	29	Dijkverbetering Lek/Betuwe/Tieler- en Culemborgerwaard	177tm180 187	216 79	79	113				
	30	Dijkverbetering Lek/Alblasserwaard en Vijfherenlanden	177tm180		n.o.	113				
	31	Dijkverbetering Lek/Lopiker- en Krimpenerwaard								
IJssel	32	Dijkverlegging Cortenoever	174 173	81 83	84 276 277		423 928	212 928	928	
	33	Dijkverlegging Voorsterklei	173 80	80	84 430 431		423 429	427 928 992	426	928
	34	Uiterwaardvergraving Bolwerksplas, Worp en Ossenwaard	146-149	229 252	227 93 231	92 231	230 232-235 250	94	*(438 242 254 255)* 246	239 244
	35	Uiterwaardvergraving Keizers- en Stobbenwaarden en Olsterwaarden	146-149	226	95 96 227 231	95 228 231	236 237 98	245	238 98	
	36	Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld	145	99 102	101	101	103	*(105,220)* 213		
	37	Uiterwaardvergraving Scheller en Oldeneler Buitenwaarden	140	106	107	107	107			
	38	Dijkverlegging Westenholte	108	109	110		111	933	afrondingsfase	
	39a	Ruimte voor de Rivier IJsseldelta, zomerbedverlaging Kampen	151 152	124 128 131	130 198	129 198	132		loopt	
	39b	Ruimte voor de Rivier IJsseldelta, Reevediep (bypass Kampen)	934 938	935 117 120 195	127 117 123 122 197 193 194	943 126 199	943 126 199		loopt	

Bijlagetabel I. Overzichts**tabel** van de archeologisch onderzoeksrapporten die tussen 2000 en 2015 zijn verschenen in het kader van het programma Ruimte voor de Rivier. De **tabel** is opgedeeld naar fase en maatregel. In de **tabel** zijn ook de verschillende effectenstudies opgenomen, voort zover relevant.



Bijlagetabel II. Overzicht per maatregel van de verschillende onderzoeksfasen die tussen 2000 en 2015 in het kader van het programma Ruimte voor de Rivier zijn doorlopen.

Bijlagetabel III.
Geologische en archeologische tijdschaal.



ruimte voor de rivier

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap

RAAP