



INTERNATIONAAL MILIEUEFFECTRAPPORT OVER STRUCTURELE MAATREGELEN VOOR HET DUURZAAM BEHOUD EN DE UITBREIDING VAN HET ZWIN ALS NATUURLIJK INTERGETIJDENGEBIED

BESLUIT-MER/ PLAN-MER NEDERLAND

***TECHNISCH DEELRAPPORT LANDSCHAP, BOUWKUNDIG
ERFGOED EN ARCHEOLOGIE***

Opdrachtgever: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Projectdirectie Uitvoering Ontwikkelingsschets Schelde-
estuarium (Proses 2010) en Ministerie van Mobiliteit en Openbare werken, Agentschap Maritieme
dienstverlening en Kust, afdeling Kust

Documentnummer: 5158-503-039-04

Versie: 4

Datum: 16/06/2010

DOCUMENTINFORMATIE

Titel	Internationaal milieueffectrapport over structurele maatregelen voor het duurzaam behoud en de uitbreiding van het Zwin als natuurlijk intergetijdengebied
Subtitel	Technisch Deelrapport Landschap, Bouwkundig Erfgoed en Archeologie
Titel kort	Internationaal MER Zwin – TD Landschap
Opdrachtgever	Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Projectdirectie Uitvoering Ontwikkelingsschets Schelde-estuarium (Proses 2010) en Ministerie van Mobiliteit en Openbare werken, Agentschap Maritieme dienstverlening en Kust, afdeling Kust
Documentnummer	5158-503-039-04

DOCUMENTGESCHIEDENIS (BOVENSTE RIJ IS HUIDIGE VERSIE)

Versie	Datum	Opmerkingen
04	15/06/2010	Eindversie MER Nederland
03	16/07/2008	Eindversie voor dienst Mer
02	23/06/2008	Eindversie voor opdrachtgever
01	28/02/2008	Eerste ontwerpversie voor opdrachtgever

DOCUMENTVERANTWOORDELIJKHEID

Auteur(s)	Ewald Wauters	Datum 15/06/2010	Handtekening
Document screener(s)	Katelijne Verhaegen	Datum 15/06/2010	Handtekening

BESTANDSINFORMATIE

Bestandsnaam	P:\PROJECTEN\5158 INTERNATIONAAL MER ZWIN\5-OUTPUT\50-WERKDOCUMENTEN\503 DC3 MER\MER NEDERLAND\NEDERLANDSE VERSIE\5158-503-039-04 MER NL ZWIN DEELRAPPORT LANDSCHAP.DOC
Aanmaakdatum	20/12/2007
Laatste bewaring	16/06/2010

VOORWOORD

Structuur van het internationaal project-MER voor het Zwin en plaats van dit technisch deelrapport erin.

Voorliggend technisch deelrapport onderzoekt de impact van de verschillende alternatieven voor het duurzaam behoud en de uitbreiding van het Zwin op de discipline Landschap, Bouwkundig erfgoed en Archeologie. Het maakt onderdeel uit van het internationaal MER over structurele maatregelen voor het duurzaam behoud en de uitbreiding van het Zwin als natuurlijk intergetijdengebied, dat verder bestaat uit een hoofdrapport met bijlagen en uit technische deelrapporten voor de andere disciplines.

Het **hoofdrapport** bevat de volledige informatie die een MER moet bevatten, zij het voor wat betreft de disciplinespecifieke beschrijvingen in een samengevatte vorm.

Uitgebreide informatie over met name de volgende onderwerpen is te vinden in het hoofdrapport:

- Algemene inlichtingen over de initiatiefnemer, het college van deskundigen en het juridisch kader van het MER;
- Administratieve, juridische en beleidsmatige situering van het project;
- Probleemstelling, nut en noodzaak van het project;
- In beschouwing genomen alternatieven en varianten;
- De bestaande toestand in het studiegebied, over de verschillende disciplines heen;
- De aannames met betrekking tot gestuurde en autonome ontwikkeling;
- De milieueffecten, over de verschillende disciplines heen;
- Een vergelijking van de alternatieven en varianten op basis van hun milieu-impact voor de verschillende disciplines.

Elk van de technische deelrapporten is als volgt opgebouwd¹:

1. Hoofdstuk 1 beschrijft de afbakening van het studiegebied. De afbakening van het project- en studiegebied voor de discipline wordt hierin omschreven. Ook wordt aangegeven wat thematisch wel en wat niet tot de discipline behoort. Tenslotte worden disciplinespecifieke aannames en beperkingen samengevat.
2. Hoofdstuk 2 gaat in op het beoordelingskader. De bestudeerde oorzaak-effectrelaties en bijhorende beoordelingscriteria en toetsingskader worden opgesomd en toegelicht. Ook wordt kort aangegeven welke effecten zich theoretisch wel kunnen voordoen maar in het kader van de project-MER niet verder onderzocht worden, omdat ze weinig significant gevonden worden. Ook wordt een overzicht gegeven van de randvoorwaarden (uitsluitingscriteria) die gelden voor de discipline.
3. In hoofdstuk 3 wordt aangegeven hoe de verschillende impacts bestudeerd zullen worden. Voor elk criterium wordt de onderzoeksmethode toegelicht.
4. In hoofdstuk 4 wordt de referentiesituatie beschreven, aan de hand van een beschrijving van de bestaande toestand en van de te verwachten autonome en beleidsgestuurde ontwikkelingen

¹ Kleine afwijkingen van deze algemene rapportstructuur kunnen voorkomen bij de technische deelrapporten. Elk van de rapporten bevat echter deze informatie.

5. In hoofdstuk 5 worden de impacts van de alternatieven en varianten bepaald en beschreven. Per criterium worden de verschillende alternatieven en hun varianten met elkaar vergeleken.
6. In hoofdstuk 6 worden de bevindingen samengevat per alternatief en worden ook de varianten met elkaar vergeleken.
7. In hoofdstuk 7 wordt aangegeven welke mitigerende maatregelen worden voorgesteld om de impacts van de ingrepen te verkleinen.
8. Hoofdstuk 8 beschrijft waar er nog leemten zijn in de kennis.
9. Tenslotte wordt in hoofdstuk 9 een voorstel gedaan voor de monitoring van de effecten.

Overzicht van de bestudeerde alternatieven en -varianten.

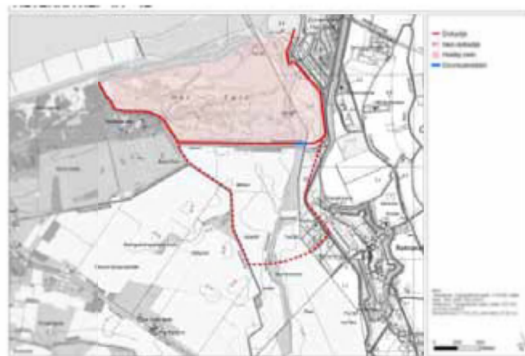
Volledigheidshalve wordt hieronder het overzicht van de verschillende bestudeerde alternatieven en -varianten uit het hoofdrapport overgenomen.



Alternatief 1A = uitbreiding door ca. 120 ha ontpoldering
Alternatief 1B = 1A + spuibekken 20 ha



Alternatief 2A = uitbreiding door ca. 180 ha ontpoldering
Alternatief 2B = 2A + spuibekken 20 ha
Alternatief 2C = 2A + zoekzone 8 ha
Alternatief 2D = 2A + spuibekken 20 ha + zoekzone 8 ha



Alternatief 4A = uitbreiding met ca. 120 ha gereduceerd
getijgebied (doorlaatmiddel)
Alternatief 4B = 4A + spuibekken 20 ha



Alternatief 5A = uitbreiding met ca. 180 ha gereduceerd
getijgebied (doorlaatmiddel)
Alternatief 5B = 5A + spuibekken 20 ha
Alternatief 5C = 5A + zoekzone 8 ha
Alternatief 5D = 5A + spuibekken 20 ha + zoekzone 8 ha

De volledige westelijke verlegging van de geul wordt als variant (bouwsteen) bestudeerd.



**Basisalternatieven hebben steeds een beperkte
geulverlegging in de monding**



Variant volledige westelijke geulverlegging

INHOUD

Inhoud	iii
0. Niet-technische samenvatting	viii
1. Afbakening van het studiegebied	1
1.1 Geografische afbakening: project- en studiegebied	1
1.2 Inhoudelijke afbakening	2
1.3 Aannames en beperkingen	3
2. Beoordelingskader	4
2.1 Bestudeerde oorzaak-effectrelaties	4
2.2 Beoordelingscriteria	6
2.3 Toetsingskader	9
2.4 Effecten die geen deel uitmaken van het beoordelingskader	9
2.5 Randvoorwaarden	10
3. Onderzoeksmethode	11
4. Beschrijving van de referentiesituatie	12
4.1 Ontstaansgeschiedenis	12
4.1.1 De ijstijden	12
4.1.2 12.000 tot 9000 jaar voor Christus	13
4.1.3 9000 tot 3000 voor Christus	13
4.1.4 3000 tot 300 voor Christus	13
4.1.5 300 voor Christus tot 700 na Christus	14
4.1.6 700 tot 1100	17
4.1.7 1100 tot 1565	19
4.1.8 1565 tot 1800	24
4.1.9 Na 1800	27
4.1.10 Wereldoorlogen	28
4.2 Huidige toestand	32
4.2.1 Landschap	32
4.2.2 Bouwkundig erfgoed	39
4.2.3 Archeologie	43
4.3 Te verwachten ontwikkelingen	55
4.3.1 Autonome ontwikkelingen	55
4.3.2 Beleidsgestuurde ontwikkelingen	56
4.4 Referentiesituatie	56

5.	Beschrijving van de effecten	58
5.1	Effecten die geen deel uitmaken van het beoordelingskader.....	58
5.2	Structuur en relatiewijzigingen.....	58
5.2.1	Effecten door verwijderen, verstoren en/of toevoegen van reliëf- en hydrografische structuren.....	58
5.2.2	Wijziging landschapsecologische kenmerken.....	60
5.2.3	Functionele versnippering van het actuele gebruik.....	62
5.3	Verdwijnen en verstoren van historisch-geografische structuren.....	65
5.4	Bouwkundig erfgoed	68
5.5	Archeologie	69
5.6	Impact op perceptieve kenmerken	71
6.	Evaluatie van de effecten	75
7.	Mitigerende maatregelen.....	79
7.1	Vermijden van negatieve impacts.....	79
7.2	Milderen van negatieve impacts	79
7.3	Compenseren van negatieve impacts	80
7.4	Bevorderen van positieve impacts.....	80
7.5	Effecten na mildering	80
8.	Leemten in kennis.....	81
9.	Monitoring en evaluatie	83
	Verklarende woordenlijst	84
	Afkortingen	87
	Referentielijst.....	89

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1-1: Studiegebied discipline Landschap, Bouwkundig Erfgoed en Archeologie.....	2
Figuur 4-1: De Vlaamse vallei	12
Figuur 4-2: De Zwinstreek in de periode 1000 tot 300 voor Chr.	14
Figuur 4-3: De Zwinstreek in de periode 250 tot 350 na Chr.	16
Figuur 4-4: De Zwinstreek in de periode 600 tot 700	17
Figuur 4-5: De Zwinstreek omstreeks 1100	19
Figuur 4-6: De Zwinstreek omstreeks 1250	20
Figuur 4-7: Fragment van de kaart van de Brugse Vrije (Pieter Pourbus 1561-1571)	23
Figuur 4-8: De Zwinstreek omstreeks 1565 (naar P. Pourbus)	24
Figuur 4-9: Inundaties en forten in de omgeving van de Zwinmonding (C.J. Visscher, 1640)	25
Figuur 4-10: Het Zwin rond 1777 (Kabinetskaart van Graaf Ferraris)	26
Figuur 4-11: Verkavelingskaart van de Nieuw Hazegraspolder (ca. 1780)	26
Figuur 4-12: Topografische kaart van Zeeland 1910	28
Figuur 4-13: De luchthaven van Knokke tijdens het interbellum.....	31
Figuur 4-14: Topografische kaart van het Zwin (1964)	31
Figuur 4-15: Zwin: huidige toestand	32
Figuur 4-16: Het Zwin bij hoogtij	33
Figuur 4-17: Reliëfrijke graslanden en Nieuwe Watergang (Willem Leopoldpolder)	34
Figuur 4-18: Willem Leopoldpolder vanop de Hazegraspolderdijk	35
Figuur 4-19: Verblijfsrecreatie in het studiegebied.....	37
Figuur 4-20: Landschapwaarden in het studiegebied.	38
Figuur 4-21: Retranchement	39
Figuur 4-22 Beschermd bouwkundig en landschappelijk erfgoed	40
Figuur 4-23: Hazegrasfort - Bunkers uit WO I / II / Hazegrassluis.....	41
Figuur 4-24: Polderboerderijen langs de Hazegrasstraat	41
Figuur 4-25: Grenspaal 369 / situeringskaartje grenspalen	42
Figuur 4-26: Retranchementskanaal en kanaalweg. De vroegere Linie van Oostburg	42

Figuur 4-27: De geïnventariseerde sites van Knokke-Heist geprojecteerd op de topografische kaart, schaal 1:100.000 [<i>Topografische kaart, 1:100.000, raster, zwart-wit, 1986-1990 (NGI/OC-GIS Vlaanderen)</i>]	44
Figuur 4-28: Prikkelraadversperringen en schepen als versperring op de Nederlandse grens in WO I	45
Figuur 4-29: Cantelmolinie	46
Figuur 4-30: Landschap omgeving Oud Fort Isabella met overblijfselen fortificaties	51
Figuur 4-31: Gekende locaties met archeologisch belang (<i>bron: CAI</i>)	52
Figuur 4-32 Bunkers uit WO II (<i>bron: Cultuurhistorische Hoofdstructuur Zeeland</i>)	53
Figuur 4-33: IKAW en AMK voor het projectgebied op Nederlands grondgebied	55
Figuur 4-34: Archeologische verwachtings- en advieskaart Sluis aan Zee (RAAP, 2002)	55
Figuur 5-1: Kanaalweg (4,5 m TAW) en Internationale Dijk (11,2 m TAW)	66
Figuur 5-2: Visualisatie van alternatief 2B	72
Figuur 5-3: Detail spuikom (alternatief 2B)	73

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 2-1: Oorzaak-effectmatrix voor de discipline "Landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie"	5
Tabel 2-2: Criteria voor de discipline "Landschap bouwkundig erfgoed en archeologie "	8
Tabel 2-3: Scoretabel.....	9
Tabel 4-1: Gekende locaties met archeologisch belang uit CAI.....	47
Tabel 5-1: Het teeltplan in het projectgebied (België) (120 ha)	63
Tabel 5-2: Het teeltplan in het projectgebied (België) (180 ha)	64
Tabel 6-1: Scoretabel.....	75
Tabel 6-2: Overzicht van permanente effecten voor discipline Landschap, Bouwkundig erfgoed en Archeologie / ernst van de effecten (excl. mitigerende maatregelen).....	76

0. NIET-TECHNISCHE SAMENVATTING

Het Zwin is niet enkel uniek omwille van zijn natuurwaarden. De bewogen geschiedenis van het Zwin heeft geleid tot een grote concentratie van historisch-geografische elementen en structuren. De complexe inpolderingsgeschiedenis en de militaire rol van de geul hebben talrijke sporen nagelaten in het gebied.

De voorziene uitbreidingen van het Zwin hebben een belangrijke impact op de 19^{de} eeuwse Willem-Leopoldpolder. De polder heeft de typische kenmerken van een nieuwlandpolder. Het gaat om een gebied met vrij grote percelen zonder bebouwing. Met uitzondering van de vroegere geul die als weiland wordt gebruikt, is het volledige gebied in gebruik als akkerland. De actieve duinreep van het Zwin bestaat uit een jonge, lage, weinig begroeide duinengordel aan de zeezijde. Tussen deze duinengordel en de volgende liggen enkele pannen. De tweede duinengordel is ouder, hoger en meer begroeid, waardoor hij minder mobiel is dan de eerste. Achter de duinreep ligt een actief slikken-schorren-gebied, rond vertakkingen van de oude Zwinggeul, dat bij stormvloed nog steeds bijna volledig onder water staat. De indringing van de zee in dit gebied is hiervoor essentieel.

De huidige zeedynamiek in het gebied zorgt voor een aanvoer van brak water, wat resulteert in een zeer typische zoutminnende flora en een faunistische rijkdom. Het Zwingebied wordt afgesneden van het binnenland door de Internationale dijk, waardoor de Zwinbosjes afgesloten zijn van de zee.

Uit de evaluatie voor de discipline landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie blijkt duidelijk dat bij de ontwikkeling van de alternatieven –en de keuze voor het uitbreiden van het Zwin- weinig aandacht bestaat voor de landschappelijke effecten van de ingrepen. De keuze voor een bepaald type natuur kan weliswaar vanuit een ecologisch standpunt worden onderbouwd en wordt vanuit landschapsecologisch standpunt bijgevolg positief gewaardeerd. Er treden echter ernstige negatieve landschappelijke effecten op, zeker vanuit het perspectief van de erfgoedwaarde van het landschap. Vanuit de discipline landschap geniet het behoud van het nul-alternatief, met het bijhorende beheer, de voorkeur.² Argumenten die verwijzen naar het herstel van een bepaalde 'historische' toestand zijn in deze discussie niet relevant. Daarvoor zijn de omgevingsomstandigheden te zeer gewijzigd.

Fundamenteel stelt zich de vraag hoe ver men wil gaan om bepaalde natuurwaarden te bewaren/creëren, vooral wanneer de omgevingsfactoren een andere evolutie bevorderen. Meer concreet is de verzanding een proces (deels natuurlijk, deels menselijk ingrijpen) dat enkel kan worden tegengegaan door verregaande ingrepen.

De keuze voor het al dan niet uitvoeren van het project dient voornamelijk gebaseerd te zijn op het realiseren van de projectdoelstelling, nl. het duurzaam behoud van het Zwin als intergetijdengebied. Indien deze vraag positief wordt beantwoord, gelden vanuit landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie, volgende voorkeuren:

- Vanuit de evaluatie van de alternatieven is het duidelijk dat de meest 'natuurlijke' oplossingen de voorkeur genieten. Met andere woorden: hoe minder infrastructuur (spuikom, uitlaatconstructies, dijken), hoe liever.

² De stopzetting van het huidige beheer en het accepteren van de spontane evolutie van het gebied wordt hier niet als mogelijkheid meegenomen, omdat dit ingaat tegen de instandhoudingsdoelstellingen voor het gebied.

- Alternatieven met spuiكوم worden steeds negatiever beoordeeld dan alternatieven zonder. Eigenlijk zijn ze vanuit landschappelijk oogpunt onaanvaardbaar.
- De keuze tussen een groot of kleiner gebied is moeilijk vanuit het oogpunt van deze discipline te beoordelen. De effecten groeien immers mee met de omvang van het project. In de mate dat de 'kleine' alternatieven (1A en 4A) voldoen aan de projectdoelstelling, zijn zij te verkiezen.
- De keuze tussen een ontpoldering of een gecontroleerd getijdegebied is niet eenduidig. Historisch geografisch en qua perceptieve impact heeft een GGG duidelijk enkele voordelen, omdat dan de bestaande dijkhoogtes gehandhaafd kunnen worden. Het artificiële karakter van het eindresultaat wordt echter negatief beoordeeld. Hierdoor worden 4 en 5 lager ingeschat dan de vergelijkbare alternatieven zonder GGG (1 en 2).

Samenvattend is er een voorkeur voor 1A voor de 'kleine opties'. Bij de grote opties is er een voorkeur voor 2A.

Om de effecten op landschap en bouwkundig erfgoed te milderen en de kwaliteit van het project te verbeteren dient het op te maken inrichtingsplan en in het bijzonder het ontwerp van de dijken maximaal rekening te houden met de landschappelijke waarden. Ten aanzien van het archeologisch patrimonium wordt geadviseerd om het archeologisch onderzoek in de uitvoeringswerkzaamheden te integreren.

1. AFBAKENING VAN HET STUDIEBEREIK

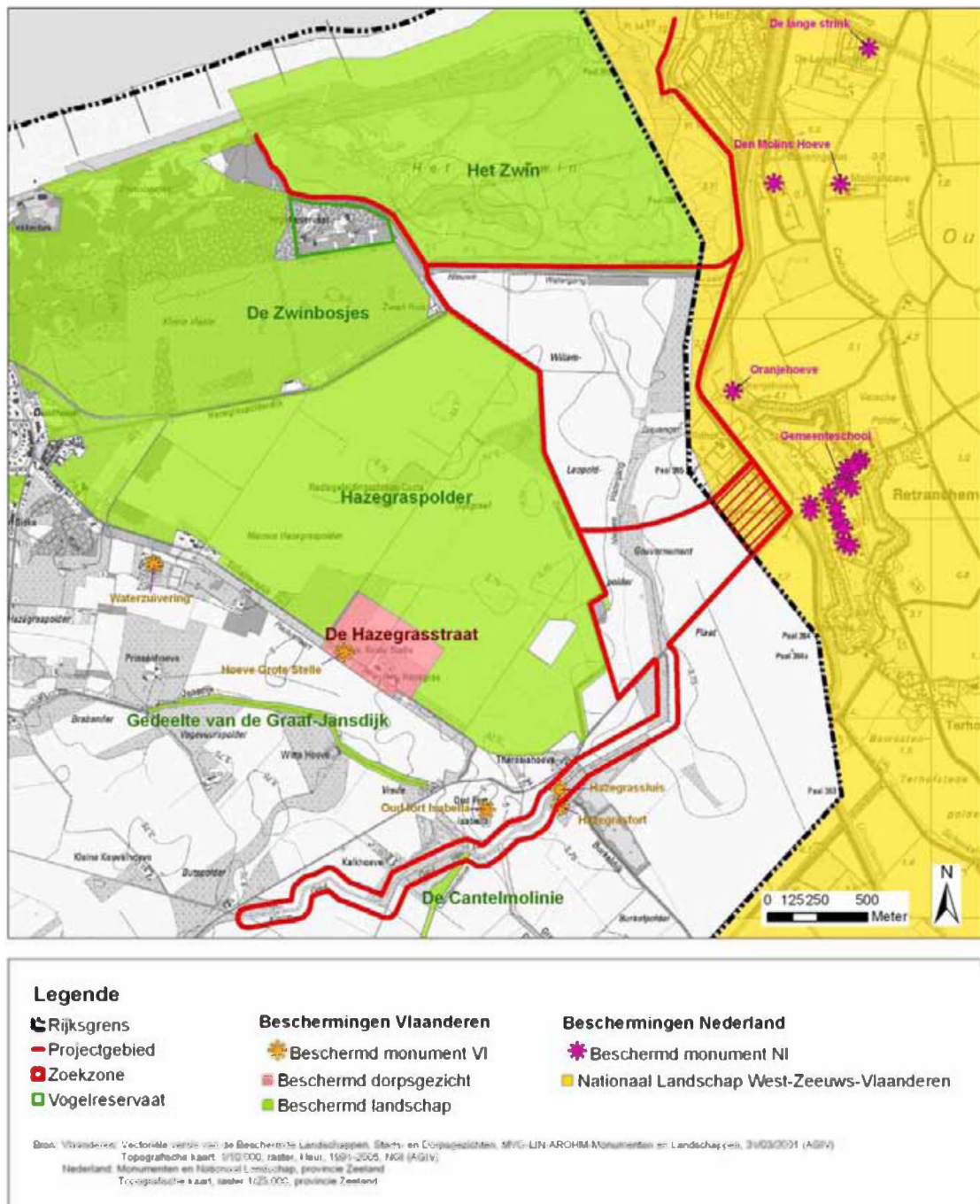
1.1 Geografische afbakening: project- en studiegebied

Voor de discipline Landschap, Bouwkundig erfgoed en Archeologie zal het studiegebied aanzienlijk groter zijn dan het projectgebied (de zone waarbinnen mogelijk ingrepen plaatsvinden). Het projectgebied vormt het kerngebied waarbinnen de directe effecten (zoals afgraving, bouwen van dijken, vernietigen van bouwkundig erfgoed e.d.) zullen plaatsvinden. Het projectgebied (huidige Zwin, uitbreidingsgebied in de Willem-Leopolderpolder, zoekzone en zone voor aanpassingswerken langs de Reigaartsvliet, meer bepaald een strook van een honderdtal meter, in geval van spuiwerking) wordt afgebakend op Figuur 1-1.

Als afbakening voor het studiegebied, dat ruimer is dan het strikte projectgebied, wordt gekozen voor de omtrek van de beschermde landschappen (Zwin, Zwinbosjes, Hazegraspolder) en de Willem-Leopoldpolder. Aan Nederlandse zijde wordt het afwateringskanaal als grens gekozen. In het zuiden wordt het studiegebied afgebakend door de Belgisch-Nederlandse grens.

Aan de zeezijde wordt geen begrenzing vastgelegd. Deze is in functie van het voorkomen van eventuele ingrepen in zee.

Als bijzondere aandachtsgebieden binnen het studiegebied worden de bij wet beschermde landschappen en dorpsgezichten in hun geheel mee opgenomen (zie Figuur 1-1).



Figuur 1-1: Studiegebied discipline Landschap, Bouwkundig Erfgoed en Archeologie

(Bron: Vlaanderen: Beschermde Landschappen, stads- en dorpsgezichten, 2002, AGIV-product; Topografische kaart 1/10.000, raster, kleur, NGI, opname 1991-2005, AGIV-product; Nederland: Monumenten, provincie Zeeland; Topografische kaart, raster 1/25.000, provincie Zeeland)

1.2 Inhoudelijke afbakening

De discipline 'Landschap, Bouwkundig erfgoed en Archeologie' bestudeert de effecten van de geplande activiteiten en ingrepen op erfgoed en landschap. De studie omvat zowel de fysieke als de fysionomische aspecten ervan en moet relevant zijn met betrekking tot hun

natuurwetenschappelijke, (cultuur)historische en esthetische waarden die samen ook de belevingswaarde bepalen.

In wat volgt wordt onderscheid gemaakt tussen drie grote aspecten: landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie. Deze driedeling betekent echter geenszins dat deze aspecten los van elkaar zouden staan. De samenhang tussen deze aspecten is één van de uitgangspunten van de discipline. Erfgoedaspecten maken integraal deel uit van het landschap.

1.3 Aannames en beperkingen

De voorziene ontwikkelingen van het Zwin die hier worden meegenomen, zijn gebaseerd op enerzijds de modelleringen die voor het gebied werden uitgevoerd; anderzijds op de beoogde ontwikkelingen die met het project worden nagestreefd. Noch de modelleringen, noch de voorgestelde ontwikkelingen leiden tot absolute zekerheid. De landschappelijke ontwikkeling die hiervan het gevolg is, is bijgevolg de meest waarschijnlijke ontwikkeling.

2. BEOORDELINGSKADER

2.1 Bestudeerde oorzaak-effectrelaties

De indeling in effectgroepen voor de discipline Landschap en onroerend erfgoed sluit aan bij de verschillende benaderingswijzen die bestaan in het landschapsonderzoek. Volgende effectgroepen komen aan bod:

- Structuur en relatiewijzigingen;
- Wijziging erfgoedwaarde;
- Wijziging perceptieve kenmerken.

Structuur- en relatiewijzigingen vormen een uitgebreide en gevarieerde groep van effecten. Ze situeren zich in de volgende domeinen:

- *Abiotische verstoring*: het zijn verstoringen in de reliëfs- en hydrografische structuren van het landschap bv. verbrokkeling van geomorfologische structuren.
- *Wijziging landschapsecologische kenmerken*: veranderingen in de landschappelijke structuur leiden tot veranderingen in de landschapsecologische kwaliteit en in het ecologisch functioneren van het landschap.
- *Vernietiging of doorsnijding van cultuurhistorische structuren*: versnippering van kavelstructuren, nederzettingvormen en patronen, ...
- *Functionele versnippering van het actuele gebruik* door veranderde toegankelijkheid, gewijzigde gebruiksmogelijkheden, ...

De aantasting van cultuurhistorische structuren wordt besproken binnen de effectgroep 'verlies erfgoedwaarde'.

De kern van het landschappelijke erfgoed is de landschappelijke structuur die gegroeid is uit een eeuwenlange organisatie en (her)inrichting door de mens van zijn leefmilieu. Deze basisstructuren zijn soms nog duidelijk bewaard gebleven in het landschap, alhoewel het gebruik en de invulling van de ruimten en het gebruik of de functie van de samenstellende elementen in de loop van de tijd veranderd zijn. Zowel deze structuren als elementen vormen het landschappelijk erfgoed.

Behalve deze zichtbare relictten zijn er nog heel wat getuigenissen van ons erfgoed onzichtbaar en niet gekend, maar potentieel aanwezig onder iedere materiële laag van het huidige landschap. Zij vormen het onderwerp van het archeologisch erfgoed. De bodem en iedere constructie vormt een waar archief van ons natuurlijk en cultuurhistorisch erfgoed. Gebieden waar het bodemprofiel niet verstoord is, bezitten een hoge kans dat hierin waardevolle artefacten of sporen van een natuurlijke ontwikkeling bewaard zijn gebleven. Het beoordelen van die potentiële waarde door het aangeven van aandachtsgebieden is een taak van deze discipline. Er zal moeten aangegeven worden of een aanvullend gespecialiseerd onderzoek nodig is, alvorens de activiteiten van de ingreep te starten.

Voor de beschrijving van effecten op erfgoedwaarde is het belangrijk dat men zich realiseert dat het voortbestaan van de bestudeerde elementen en structuren sterk afhankelijk is van de

(historische) economische, sociale, politieke en juridische omstandigheden waarbinnen zij functioneren. Dit betekent dat effecten ook via veranderingen in deze omstandigheden kunnen optreden.

Om een goed overzicht te behouden, worden de effecten op erfgoed in drie groepen besproken: landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie. Bijzondere aandacht zal uitgaan naar maritiem erfgoed.

De *perceptieve waarde* van landschappen moet niet uitsluitend in visuele termen worden beschouwd, maar ook in termen van waardering van kwaliteit en gebruikswaarde van landschappen. De interpretatie van deze waarden steunt op de perceptieve analyse van landschappen.

Wijzigingen van de perceptieve kenmerken kunnen veroorzaakt worden door:

- Het verwijderen, veranderen of het toevoegen van landschapselementen;
- Veranderingen in het gebruik en het beheer van het landschap (visuele en andere zintuiglijke gewaarwording en sfeer).

In Tabel 2-1 wordt een verband gelegd tussen de geplande ingrepen en de effectgroepen die hierboven werden besproken.

Tabel 2-1: Oorzaak-effectmatrix voor de discipline "Landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie"

Ingrep	Deelingrep of afgeleide werking	Impact
Afgraven van verzande zones	Afgraven	Structuur en relatiewijzigingen Erfgoedwaarde (landschap, archeologie) Wijziging perceptieve kenmerken
Afgraven duinen	Afgraven	Structuur en relatiewijzigingen Erfgoedwaarde (landschap, archeologie) Wijziging perceptieve kenmerken
Herstellen van de spuiwerking	Aansluiten van afwateringssysteem van de polders	Structuur en relatiewijzigingen Erfgoedwaarde (landschap, archeologie) Wijziging perceptieve kenmerken
	Spuien van polderwater	Structuur en relatiewijzigingen Erfgoedwaarde (landschap) Wijziging perceptieve kenmerken
Uitbreiden van Zwin met (deel van) Willem-Leopoldpolder	Weghalen oude dijk en aanleggen nieuwe dijk	Structuur en relatiewijzigingen Erfgoedwaarde (landschap, archeologie, bouwkundig erfgoed) Wijziging perceptieve kenmerken
	Opname van polder in natuurgebied	Structuur en relatiewijzigingen Erfgoedwaarde (landschap, archeologie, bouwkundig erfgoed) Wijziging perceptieve kenmerken Vervangen verdwenen landschappelijke elementen

Elk van de hier beschreven effectgroepen omvat een aantal effecten die hierna meer in detail worden toegelicht.

2.2 Beoordelingscriteria

In Tabel 2-2 wordt een overzicht gegeven van de te verwachten *effecten* en van de *criteria* die zullen gebruikt worden om het belang van deze effecten aan af te meten.

Effectgroep structuur en relatiewijzigingen

Effecten door verwijderen, verstoren en/of toevoegen van reliëf- en hydrografische structuren

Een aantal van de geplande ingrepen hebben mogelijk een invloed op (unieke) reliëf- en hydrografische structuren. Een aantal van de ingrepen heeft zelfs tot doel actief in te grijpen op de hydrografische structuren om ze te versterken en te herstellen. Dit gebeurt voornamelijk om de landschapsecologische structuur te versterken. Zij grijpen echter ook in op een bestaand systeem en hebben reliëfwijzigingen e.d. tot gevolg.

De ingrepen hebben tot doel de geomorfologische processen te beïnvloeden om de verzanding en aanslibbing van het Zwin tegen te gaan. Op basis van de modelleringen (zie andere disciplines) zal nagegaan worden wat de landschappelijke gevolgen hiervan zullen zijn op langere termijn.

Effecten op landschapsecologie

De geplande ingrepen hebben tot doel de unieke ecologische kwaliteiten van het landschap te bewaren en te versterken. Daarbij mag echter niet uit het oog verloren worden dat het Zwin in zijn huidige toestand een belangrijke landschapsecologische waarde vertegenwoordigt en deel uitmaakt van een uniek en complex gebied met zeer diverse kenmerken. Ook de interrelaties tussen deze gebieden worden mee beschouwd.

Zowel directe effecten (vernietiging of creatie van ecotopen, ecologische versnippering of ontsnippering) als indirecte effecten (verdroging/vernatting, verzuring, verzilting) worden besproken binnen de effectgroep fauna en flora. Binnen de discipline Landschap zullen deze effecten vertaald worden naar hun effect op het ecologisch functioneren van het landschap.

Effecten via functionele versnippering in het actuele gebruik

Wijzigingen in het gebruik van landschap hebben (op termijn) ook gevolgen op het landschap zelf. Zo zal het omzetten van landbouwgebied een invloed hebben op de leefbaarheid van landbouwbedrijven, hetgeen ook op termijn tot wijzigingen in landgebruik kan leiden. De recente omzetting van weiland in akkerland en de gevolgen hiervan op de Cantelmolinie zijn hiervan een goed voorbeeld.

Effectgroep wijzigen erfgoedwaarde

Landschap

De erfgoedwaarde van het landschap is voornamelijk terug te vinden in de natuurlijke en historisch-geografische structuur. Het gaat om landschapselementen die door hun aanwezigheid een invloed (gehad) hebben op de opbouw, de ruimtelijke configuratie en/of

de organisatie van het omringende landschap: nederzettingspatronen, landgebruikspatronen, ontsluitingspatronen....

Inzicht in de factoren die in de loop van de geschiedenis geleid hebben tot het ontstaan van het landschap, is noodzakelijk om een inschatting te maken van de historische continuïteit. Daarbij moet men er zich van bewust zijn dat elk landschap bestaat uit elementen met een verschillende ouderdom. De historische continuïteit is dus niet één lijn, maar een aantal, parallel lopende tijdslijnen (bijvoorbeeld de natuurlijke ontwikkeling, de ontwikkelingen onder invloed van water, stedelijke ontwikkeling, landbouw, defensie...), elk met hun eigen relictten.

Bouwkundig erfgoed

Bouwkundig erfgoed kan, afhankelijk van de aard van de ingreep, op twee verschillende manieren aangetast worden: direct of indirect. Directe effecten, zoals het (gedeeltelijk) vernietigen, zijn eenduidig en relatief eenvoudig te benoemen. De indirecte effecten zijn minder evident en hoeven geen zichtbare ruimtelijke relatie te hebben met de ingreep die aan het effect ten grondslag ligt. Zo kunnen wijzigingen in grondwaterstand gevolgen hebben voor funderingen en op termijn voor het behoud van erfgoed.

Verder mag ook de relatie van bouwkundig erfgoed tot zijn omgeving (bv. relatie van boerderijen tot inpoldering) niet uit het oog worden verloren. Ook wijzigingen in de context (bv. het verdwijnen van landbouwgebied) kunnen op termijn leiden tot het verval van hoevegebouwen.

Archeologie

Archeologische waarden zijn veelal niet gekend, want verborgen in de bodem. Gekende archeologische waarden kunnen, afhankelijk van de aard van de ingreep, op twee verschillende manieren aangetast worden: direct of indirect. Directe effecten zoals bijvoorbeeld fysieke aantasting door vergraving zijn eenduidig en relatief eenvoudig te benoemen. De indirecte effecten zijn minder evident en hoeven geen zichtbare ruimtelijke relatie te hebben met de ingreep die aan het effect ten grondslag ligt. Een voorbeeld hiervan kan zijn de tijdelijke verlaging van de grondwatertafel. Dit kan effect hebben op de kwaliteit van de eventueel aanwezige organische component van een site.

Naast de effecten op de gekende archeologische waarden moeten ook in voorkomende gevallen de effecten beschreven worden op wat de archeologische potentie genoemd kan worden. Dit zijn in principe dezelfde effecten. Of deze nu optreden ten aanzien van gekende of niet gekende archeologische waarden, maakt – in principe – geen verschil.

Ten aanzien van de archeologie kunnen de volgende effecten worden onderscheiden:

- Fysieke aantasting door vergraving: overal waar gegraven wordt, gaan archeologische sporen verloren. Daarbij mag ook het effect van voorbereidende werken (bv. bij dijkwerken) niet uit het oog worden verloren.
- Degradatie door veranderingen in de grondwatertafel: archeologische sporen blijven over het algemeen het best bewaard onder het grondwaterniveau. Grondwaterverlagingen – ook tijdelijke – kunnen verregaande gevolgen hebben op de bewaringstoestand van sporen en relictten.
- Deformatie (vervorming): door veranderingen in de belasting van de bodem (bv. dijkaanleg, berijding) kunnen ook archeologische overblijfselen worden aangetast.

- Aantasting ensemblewaarde: archeologische vondsten ontleen hun betekenis aan de context waarin ze worden gevonden. Aantastingen van deze context hebben dus indirect ook gevolgen op het archeologisch erfgoed.
- Aantasting archeologische potentie: zoals eerder aangegeven, is meestal niet geweten waar archeologische sporen en resten te vinden zijn. Het in beeld brengen van potentiële aanwezigheid kan tot een inschatting van de mogelijke effecten leiden.

Er dient aangestipt te worden dat graafwerken in en om het Zwin de voorbije jaren reeds verschillende – zeer uiteenlopende - vondsten hebben opgeleverd (van haaiantanden tot scheepswrakken).

Effectgroep wijziging van perceptieve kenmerken

Sluitstuk van het landschappelijk onderzoek is het nagaan van de effecten die de ingrepen zullen hebben op de perceptieve kenmerken van het landschap. In eerste instantie wordt hier gekeken naar de visuele impact. Daarbij wordt vertrokken van de karakterisering van het landschap. Vanuit de (positieve) kenmerken wordt dan verder de impact bepaald. Hierbij wordt niet alleen naar de directe impact gekeken (bv. storende constructies, nieuwe aanplantingen, ...), maar ook naar effecten die pas op langere termijn tot uiting komen (bv. door gewijzigd grondgebruik).

Tabel 2-2: Criteria voor de discipline "Landschap bouwkundig erfgoed en archeologie "

Effect	Criterium	Eenheid
Structuur- en relatiewijzigingen		
Effecten door verwijderen of verstoren en/of toevoegen van reliëf- en hydrografische structuren	• Verdwijnen en verstoren van geomorfologische elementen en eenheden • Effecten van nieuw toegevoegde reliëf- en hydrografische structuren • Effecten op geomorfologische processen	Kwalitatief met kengetallen (bv. oppervlakte)
Wijziging landschapsecologische kenmerken	Gevolgen van versnippering, barrièrewerking of verandering van ecologische infrastructuur	Kwalitatief met kengetallen (bv. oppervlakte)
Functionele versnippering van het actuele gebruik	Versnippering wordt beschouwd vanuit het oogpunt van de beleving (visueel, rust en stilte), het gebruik en het beheer (functionele barrières) van het landschap	Kwalitatief met kengetallen (bv. oppervlakte)
Verlies erfgoedwaarde		
Landschap: verdwijnen en verstoren van historisch-geografische structuren	• Directe impact door vernietiging, contextverlies e.d. • Indirecte impact (via processen) • Vervanging van verloren gegane elementen	Kwalitatief met kengetallen (bv. oppervlakte)
Bouwkundig erfgoed	• Vernietiging erfgoedwaarde gekoppeld aan waardering • Beïnvloeding ensemblewaarde • Beïnvloeding context	Kwalitatief
Bouwkundig erfgoed:	• Grondwaterstijging	Kwalitatief

Effect	Criterium	Eenheid
effecten via processen	▪ Effecten via bodem	
Archeologie	Fysieke aantasting door vergraving	Kwalitatief met kengetallen (bv. oppervlakte)
	Degradatie door wijziging grondwatertafel	Kwalitatief met kengetallen (bv. oppervlakte)
	Deformatie (vervorming)	Kwalitatief met kengetallen (bv. oppervlakte)
	Aantasting ensemblewaarde	Kwalitatief
	Aantasting archeologische potentie	Kwalitatief
Wijziging perceptieve kenmerken		
Wijziging perceptieve kenmerken	Aangeven van wijzigingen	Kwalitatief

2.3 Toetsingskader

Voor de waardering van landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie bestaat geen eenvoudig methodologisch kader. Vaak is aan de beoordeling een heel waardensysteem verbonden dat in de loop van de tijd sterk kan veranderen. Zo is de appreciatie van bepaalde stijlperiodes sterk afhankelijk van het culturele klimaat en onderhevig aan verandering. Belangrijk is dat men zich voldoende bewust is van de evoluties die zich binnen de discipline afspelen, en derhalve met de nodige 'deskundigheid' beoordelingen toekent. De kwalitatieve beoordelingen gebeuren aan de hand van volgende scoretabel.

Tabel 2-3: Scoretabel

Score	Effect	Betekenis
---/+++	Sterk negatief/positief	Ernstige impact, uitgebreid in oppervlakte
--/++	Matig negatief/positief	Beperkte impact/uitgebreid in oppervlakte of ernstig/plaatselijk effect
-/+	Gering negatief/positief	Beperkte impact en beperkt in oppervlakte
0	Geen/verwaarloosbaar	Geen of verwaarloosbaar effect of tijdelijk en beperkt in oppervlakte

2.4 Effecten die geen deel uitmaken van het beoordelingskader

In de beoordeling wordt niet ingegaan op de belevingswaarde van de landschappelijke ingrepen. Landschapswaardering of -beleving vormt het sluitstuk van het landschappelijk onderzoek. In tegenstelling tot de andere onderzoeksmethodes laat dit type onderzoek zien

hoe burgers/experts in een specifiek gebied de kwaliteit van hun leefomgeving beleven; welke waarde zij toekennen aan hun fysieke leefomgeving en hun leefmilieu. De essentie van belevingswaardeonderzoek is dat er uiteindelijk een beoordelingskader kan worden opgesteld om plan- of beleidsopties op rationele wijze, zoveel als mogelijk op basis van objectieve data te toetsen. Het beoordelingskader bestaat dus idealiter uit beoordelingscriteria waaraan meetbare variabelen (indicatoren) kunnen worden verbonden. Het specifieke aan deze benadering is dat niet experts, maar de burgers zelf het beoordelingskader leveren.

Hierin schuilt meteen het probleem voor de toepassing van belevingswaardeonderzoek binnen een MER. Het betreft immers vaak grootschalige en langdurige onderzoeken die zelden passen binnen de trajecten die voor een MER worden uitgetekend. Een belevingswaardeonderzoek is best ook niet gericht op één deelaspect van de belevingswaarde (bv. landschap).

2.5 Randvoorwaarden

Er worden geen bijzondere randvoorwaarden gesteld. Principieel zou gesteld kunnen worden dat alle ingrepen die betrekking hebben op beschermde erfgoedwaarden, uitgesloten moeten worden. Dit leidt echter tot een dilemma met betrekking tot de werken in het Zwin zelf. Daarom kan deze randvoorwaarde niet gehandhaafd worden. Wel zal worden nagegaan in hoeverre de geplande ingrepen een impact hebben op de inhoudelijke aspecten van de bescherming.

3. ONDERZOEKSMETHODE

De beoordeling van de effecten op de discipline sluit aan bij de te verwachten effecten die hiervoor werden beschreven. De beoordeling van landschappelijke effecten gebeurt voornamelijk kwalitatief. Voor een aantal effecten wordt deze kwalitatieve beoordeling ondersteund door cijfermateriaal. Zo is de impact op archeologische potentie sterk verbonden met de oppervlakte van de geplande ingrepen.

De impactbeschrijving vertrekt vanuit een uitgebreide beschrijving van de ontstaansgeschiedenis van het gebied, de processen die eraan ten gronde liggen en de bestaande toestand. Daarvoor wordt gebruik gemaakt van informatie uit andere disciplines (Bodem, Water, Fauna & Flora), diverse geschreven bronnen en terreinbezoek. Daarenboven zal tevens de autonome ontwikkeling de nodige aandacht krijgen, aangezien de ingrepen het expliciete doel hebben deze ontwikkeling en de daarbij horende (als negatief beschouwde) effecten tegen te gaan.

Er wordt vervolgens nagegaan op welke wijze de geplande ingrepen de processen beïnvloeden, en welke gevolgen dit zal hebben op landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie.

Daarnaast zullen ook de effecten die het gevolg zijn van de ingrepen zelf (bv. bouwen van een dijk, het afgraven e.d.) worden onderzocht.

Tenslotte zal worden nagegaan welke milderende maatregelen kunnen worden getroffen om negatieve effecten tegen te gaan. Milderende maatregelen kunnen worden opgedeeld in drie categorieën:

- Vermijden van negatieve effecten: door planning, ontwerp, uitvoeringswijze;
- Reduceren van negatieve effecten: door andere, beter integrerende inplanting in het terrein, door aangepaste uitvoeringswijze;
- Remediëring van negatieve effecten: door toevoeging van maatregelen.

Er dient aangestipt te worden dat het compenseren van effecten op de discipline 'Landschap en onroerend erfgoed' niet tot de mogelijkheden behoort.

Bijzondere aandacht zal gaan naar de wijze waarop wordt omgegaan met archeologie bij de uitvoering van de ingrepen. Er zal aangegeven worden waar en op welke wijze archeologisch vooronderzoek dient te worden geïntegreerd in de projectplanning.

4. BESCHRIJVING VAN DE REFERENTIESITUATIE

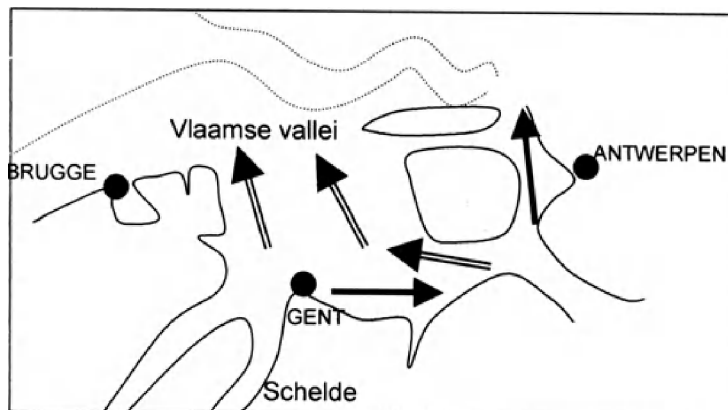
4.1 Ontstaansgeschiedenis³

De naam 'Zwinstreek' werd gegeven aan het deel van de Vlaamse kustvlakte, dat zich uitstrekt ten noordoosten van Brugge. Twee riviertjes komen in dit deel van de kustvlakte uit: de Reie bij Brugge en de Ee bij Maldegem. Eeuwen geleden is de zee vanuit de Sincfal, een oude zeeboezem, de Zwinstreek binnengedrongen. Daardoor zijn de zeegaten Sluisse Gat en Zwarte Gat ontstaan. Later zijn ze weer verdwenen. Vanuit die zeegaten werd een groot geulenstelsel uitgeschuurd, dat men in de Middeleeuwen 'tswin' is gaan noemen.

Gedurende enige tijd betekende het Zwin voor Vlaanderen een directe toegang tot de zee. Verschillende plaatsen, zoals Brugge, Damme, Sluis en Aardenburg, hebben er een langere of kortere periode van economische welvaart aan te danken gehad.

4.1.1 De ijstijden

Het Pleistoceen is de periode van opeenvolgende ijstijden en gaat omstreeks 9.000 voor Christus over in het Holoceen, een periode van klimaatopwarming en stijgende zeespiegel. Tijdens de ijstijden stond de zeespiegel 50 tot 100 meter lager dan nu het geval is. Vanuit het Vlaamse binnenland voerden diep ingesneden rivieren het water af in de richting van een verafgelegen kust. Ter hoogte van Brugge kwam de Reie in een geërodeerde kustvlakte uit, terwijl dit voor de Ee het geval was ter hoogte van Maldegem. Ten noorden van Gent verzamelden de rivieren van het Scheldebekken in een diepe oost – west gerichte vallei, met een brede afvoer naar het noordwesten: de Vlaamse vallei.



Figuur 4-1: De Vlaamse vallei

Stroomrichting

dubbele pijl: 500.000–15.000 j. gel.

Enkele pijl: vanaf 15.000 j. gel.

³ De beschrijving van de ontstaansgeschiedenis van het Zwin is grotendeels gebaseerd op het werk van Willy Wintein, die in 2002 een volledig overzicht van de geschiedenis van het Zwin maakte op basis van de meest recente onderzoeken in een uiteenlopend aantal disciplines.

4.1.2 12.000 tot 9000 jaar voor Christus

Tijdens de eindfase van de laatste grote ijstijd was het klimaat koud en droog. Wegens de lage zeespiegelstand (zo'n 50 meter lager dan nu) lag de kustlijn veel verder westwaarts dan tegenwoordig. Het oppervlak van de Zwinstreek was oneffen en nagenoeg onbegroeid. De wind kon massaal zand en stof verplaatsen naar onze streken. Een laag dekzand bedekte het oude oppervlak. Plaatselijk werd het zand opgewaaid tot landduinruggen, zoals de zandrug van Meetkerke over Koolkerke naar Aardenburg / Sint-Kruis en de omvangrijke zandrug van Gistel over Brugge naar Maldegem en verder oostwaarts. In de buurt van Brugge en Maldegem mondden enkele oude valleisystemen (Reie en Ee) uit in de met zand bedekte kustvlakte. Bij Brugge vond de Reie een doorgang door de zandruggen, evenals de Ee bij Maldegem.

Tussen Cadzand en Walcheren bleven delen van de Vlaamse vallei bestaan, waarlangs de Schelde het water uit het Vlaamse binnenland tijdens de laatste grote ijstijd had afgevoerd naar zee. De Vlaamse vallei was inmiddels door de afzetting van dekzanden en de vorming van landduinen afgesloten. De Schelde baande zich daarop langs Antwerpen een uitweg naar zee, eerst via het noorden (Figuur 4-1), dan langs de Oosterschelde naar het westen en pas vanaf de late Middeleeuwen langs de huidige Westerschelde. De oude Scheldemonding bij Cadzand kan in verband gebracht worden met de latere inham van de zee, de Sincfal.

4.1.3 9000 tot 3000 voor Christus

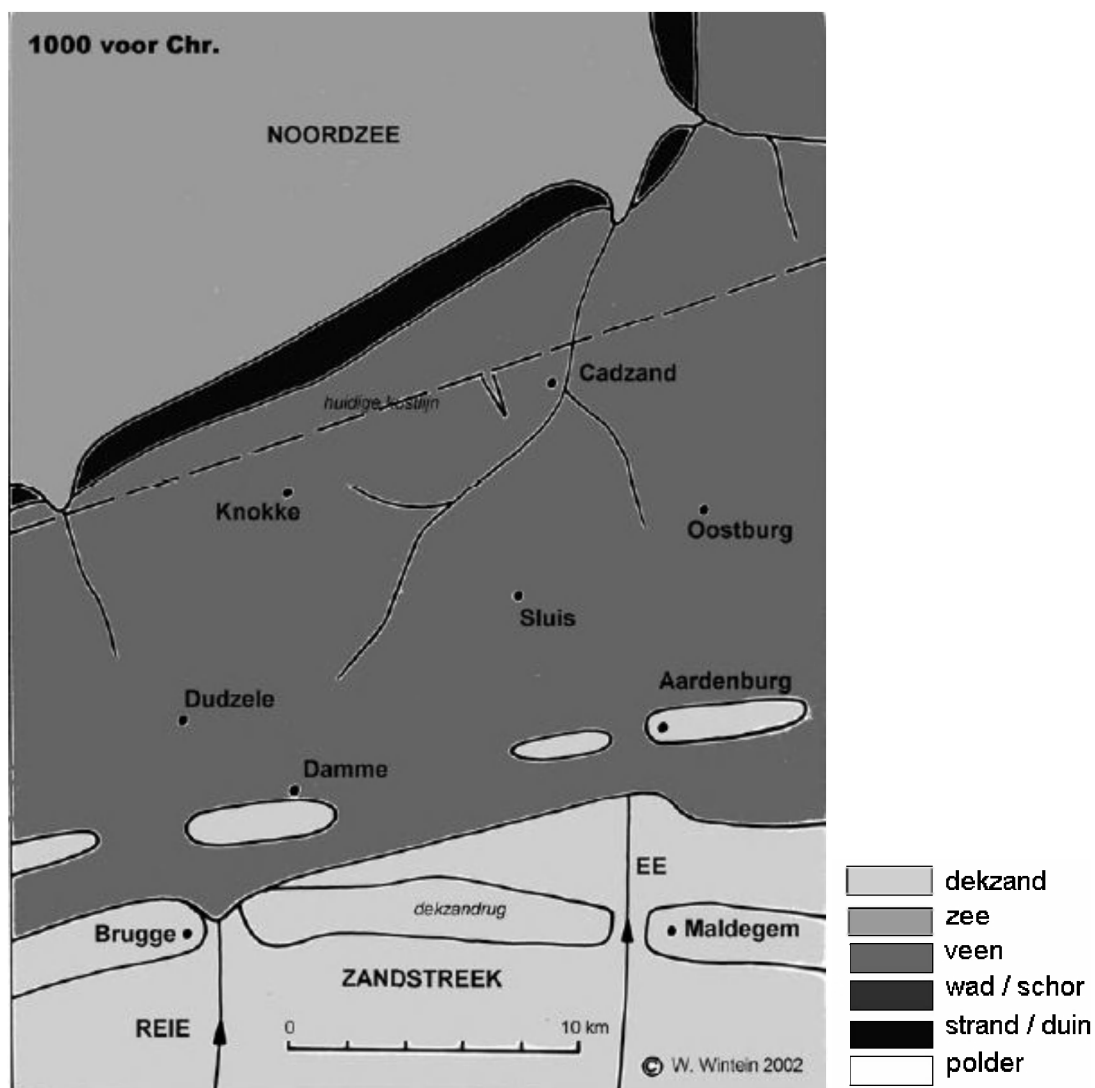
Ongeveer 8000 voor Christus begon een algemene opwarming van het klimaat. De zeespiegel steeg eerst vrij vlug. De Noordzee breidde uit en de kust kwam nader. Omstreeks 3500 voor Christus was de zee doorgedrongen in de vroegere monding van de Vlaamse vallei (de Sincfal). Een wadzone met getijdenwerking lag toen ongeveer ter hoogte van de huidige kustlijn. Het grootste deel van de oostelijke Vlaamse kustvlakte (de Zwinstreek) werd nog niet door de zee beïnvloed, wegens de relatief hoge ligging van de Pleistocene dekzanden. De Reie en de Ee stroomden door weinig uitgesproken zandige valleien naar het wad. Door de stijging van de zeespiegel steeg ook het grondwater in het dekzandgebied, dat daardoor natter werd en evolueerde naar een boslandschap. Tussen het bos en het wad lag wellicht een smalle overgangszone met moerasvegetatie. Uit die tijd dateren enkele Neolithische vindplaatsen, onder andere op de zandruggen.

4.1.4 3000 tot 300 voor Christus

Vanaf 3000 voor Christus was er een duidelijk afname in de zeespiegelstijging. Er werd massaal zand aan de kust afgezet. Dat leidde tot de vorming van strandwallen, die evolueerden naar een vrij stabiele kustbarrière. Deze zandige kustbarrière, met plaatselijk wellicht enige duinvorming, lag in de Zwinstreek twee tot vijf kilometer meer zeewaarts dan de huidige kustlijn. De directe invloed van de zee werd door de ontwikkeling van een gesloten kustbarrière buiten de kustvlakte gehouden.

Achter de kustlijn stagneerde het regenwater samen met het water dat beken en rivieren aanvoerden uit het binnenland. De kustvlakte evolueerde naar een kustmoeras. In het aldus gevormde zoetwatermilieu kwam een uitgebreide rietvegetatie tot stand. Hier en daar evolueerde dat tot een elzenbroek, ook met den en heide en plaatselijk zelfs veenmos. Deze overvloedige plantengroei leidde tot een massale ophoping van veen.

Gedurende een paar duizend jaar werd aldus een veenlaag gevormd, die plaatselijk tot drie meter dik was.



Figuur 4-2: De Zwinstreek in de periode 1000 tot 300 voor Chr.

Tegen 1000 voor Christus was de hele kustvlakte, tot aan de Brugse zandrug, een veenlandschap geworden. Weliswaar staken op veel plaatsen de hoogste delen van beboste zandruggeten en enkele landduinen nog boven het veenpakket uit. De Reie en de Ee liepen uit in het veen en verdwenen in de veenstroompjes van het kustmoeras. Merk op dat het algemeen reliëfniveau van de kustvlakte toen ruim een meter lager lag dan het huidige. De zeespiegel stond toen immers ook lager dan nu.

Uit die tijd (de Bronstijd) dateren de eerste landbouwnederzettingen in de bossen van het dekzandgebied in het binnenland. Ze worden geassocieerd met de vindplaatsen van circulaire structuren, resten van grafheuvels, zoals er in het gebied van Leie en Schelde veel voorkomen. Later, in de IJzertijd, werd het veen in het kustlandschap plaatselijk door de Kelten geëxploiteerd, onder andere als brandstof bij de zoutwinning, waarbij uitgedampte pekkel verder werd uitgekookt tot er alleen zout overbleef.

4.1.5 300 voor Christus tot 700 na Christus

Nog voor het begin van onze jaartelling begon een periode van kusterosie.

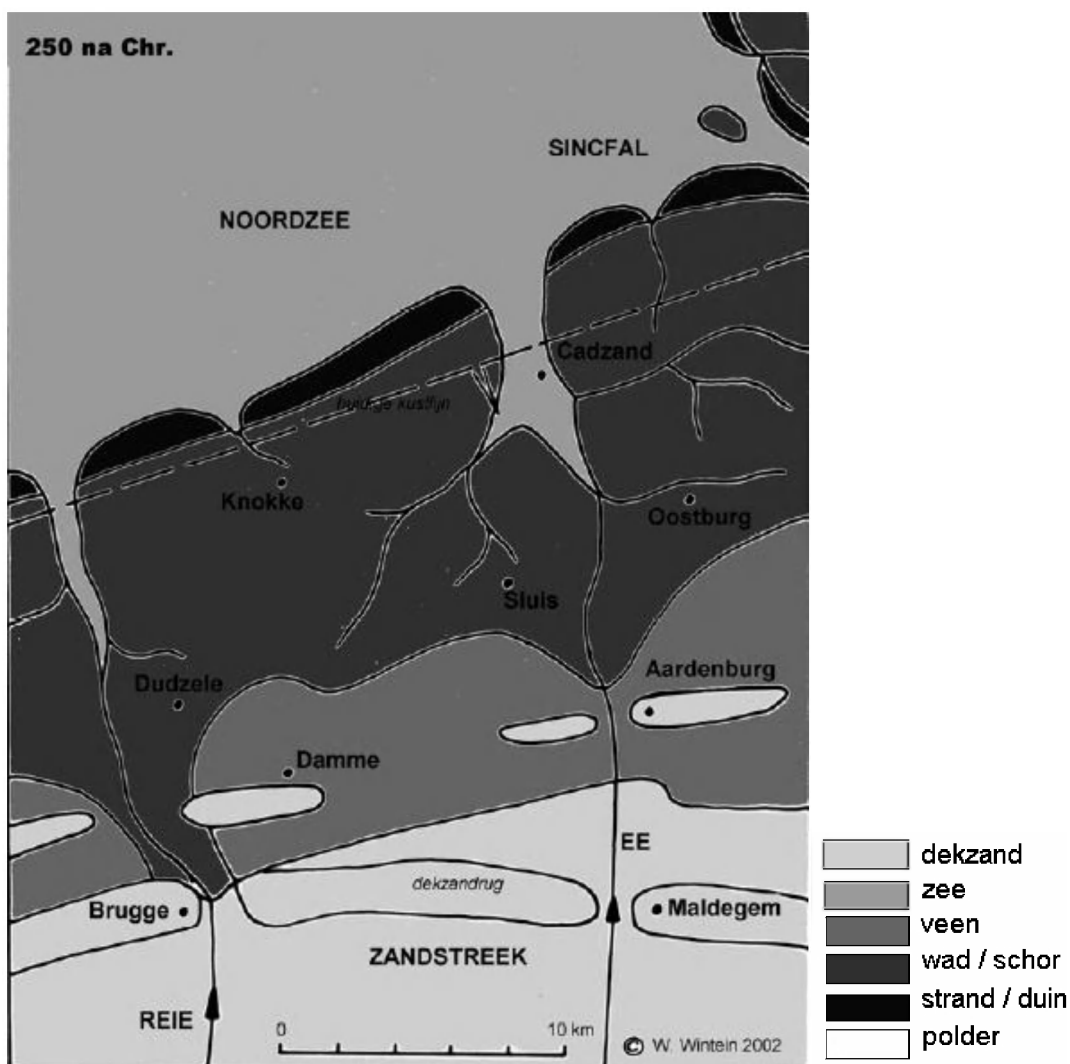
In combinatie met stormvloeden werkte dit de afbraak van de strandwal en de duingordel in de hand. Stormvloeden sloegen gaten in de kustbarrière. De zeespiegel was ondertussen nog licht gestegen, zodat het hoogwaterpeil van de zee beduidend hoger kwam dan het veenoppervlak in de kustvlakte. Zo kon het vloedwater gemakkelijk de lage kustvlakte instromen. Door de getijdenwerking werden de zeegaten groter en de daarop aansluitende getijdengeulen werden steeds uitgebreider.

Vanaf het begin van onze jaartelling liet de invloed van de zee zich duidelijk gelden in de Zwinstreek. Getijdengeulen konden steeds verder doordringen in het veenlandschap. Het wad breidde uit. Bovendien hadden menselijke activiteiten het veenlandschap plaatselijk aangetast. Gedurende de Romeinse tijd hebben kleine groepen mensen zich op het veengebied gevestigd. Langs geulen werden zoutpannen aangelegd en er werd ook veen afgegraven. Hier en daar werden afwateringskanaaltjes gegraven om de toegankelijkheid van het gebied te verbeteren, en wellicht ook om enige landbouwactiviteit te kunnen ontplooiën.

Daardoor ontstond inklinking. Getijdengeulen konden zo nog makkelijker en steeds dieper het veenlandschap binnendringen. De veengroei stopte door overstroming met zout zeewater. Laterale en regressieve erosie deden de getijdengeulen sterk uitbreiden, vooral in gebieden met ondiepe Pleistocene zandgronden. De getijdengeulen onttrokken veel water aan het overblijvende veenpakket, dat verder inklonk en daarna gemakkelijker overstroomd werd. Vooral bij stormvloeden werden delen van het veen weggeslagen. Het veenlandschap werd geleidelijk omgevormd tot getijdengebied met wadden, schorren en actieve getijdengeulen.

In de Zwinstreek drong het getij langs het Blankenbergse gat en langs de gaten van de Sincfal de kustvlakte binnen. De Honte breidde vanuit de Sincfal uit naar het oosten. Andere geulen drongen door naar het zuidwesten. De Ede vloeiende in een zuidwaarts uitgebreide getijdengeul. Op de Aardenburgse zandrug, aan de oever van die geul bouwden de Romeinen een castellum. Ook op de zandrug van Oudenburg werd een Romeins kamp gebouwd.

De Reie stond in verbinding met een getijdengeul naar het Blankenbergse gat. De invloed van de getijden liet zich gelden tot in Brugge, alwaar nabij het huidige Fort Lapin een Romeinse nederzetting met zoutwinning was. Er werden aldaar ook restanten gevonden van de zogenaamde boot van Brugge, hetgeen wijst op een zekere vorm van scheepvaart naar Brugge in de Romeinse tijd. Omstreeks 250 werd de kustvlakte zo door de zee bedreigd, dat de Romeinse nederzettingen aan de rand van de kustvlakte werden verlaten.



Figuur 4-3: De Zwinstreek in de periode 250 tot 350 na Chr.

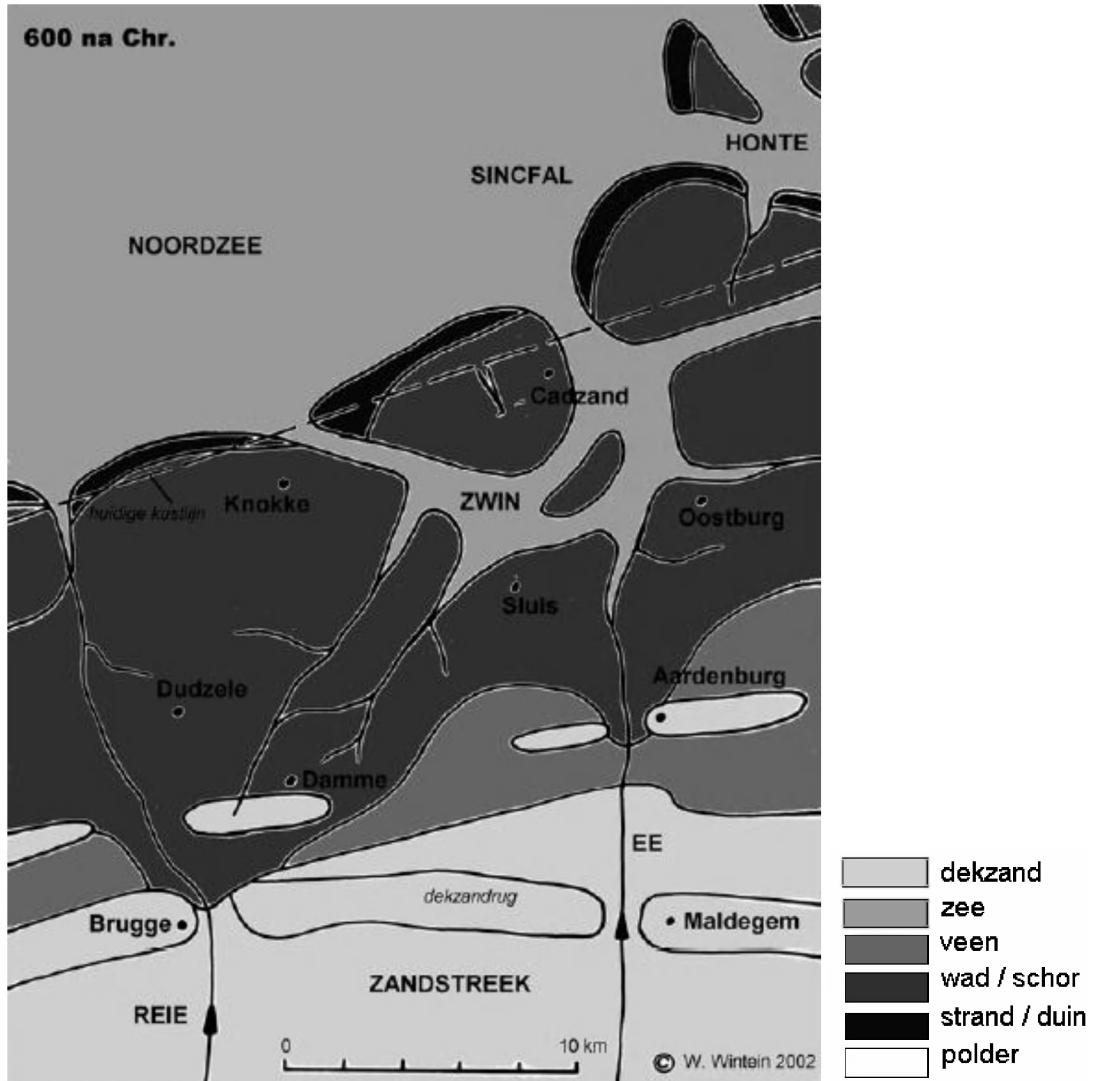
Tussen 300 en 600 was de getijdenwerking van de zee in de gehele Zwinstreek doorgedrongen. De zeespiegel stond toen bijna net zo hoog als nu. De brede Brugse zandrug (met restanten van landduinen) beschermde het Vlaamse dekzandgebied (de Zandstreek) tegen de zee. Ten noorden van deze zandrug was het gebied geëvolueerd tot een actief, maar ondiep getijdenlandschap, met een dynamische afwisseling van wadden (slikken), schorren en actieve getijdengeulen. De aldaar aanwezige zandruggen werden herleid tot eilandjes.

Omstreeks 600 stond nagenoeg de gehele Vlaamse kustvlakte onder invloed van de getijdenwerking. De duingordel was ten dele opgeruimd. Bij elke vloed drong de zee langs brede zeegaten door in de getijdengeulen. Bij springvloed en bij storm werd zelfs de gehele kustvlakte overstroomd. Er werd veel zand, klei en veen weggeslagen. De kustvlakte was nagenoeg onbewoonbaar.

De zee had vooral lelijk huisgehouden in de Sincfal. Door erosie van de strandwal was dit gedeelte van de kust verbrokken tot kleine en grote eilanden, zoals Cadzand en Wulpen, van elkaar gescheiden door brede zeearmen. Ten zuiden van Walcheren werd de Wielingen steeds breder en de Honte drong verder door naar het oosten, richting de Schelde. Tussen de eilanden Wulpen en Cadzand lag een groot zeegat, het Zwarte Gat. Ten westen van Cadzand ontstond ook een zeearm, het latere Sluisse Gat. Vanuit die zeegaten drongen

getijdengeulen door tot de zandrug van Koolkerke. Daar de aanwezige Pleistocene dekzanden snel erodeerden, konden geulen zich makkelijk uitbreiden naar het zuidwesten, in de richting van de Reie.

Een eventuele natuurlijke verbinding tussen de geulen in de benedenloop van de Reie en het geulensysteem van de Sincfal kan hoogstens uit een diffuse overgang bestaan hebben. Immers, de waterscheiding tussen beide geulensystemen bestaat uit relatief hoog gelegen Pleistocene zandgronden, waarin slechts ondiepe geultjes zijn doorgedrongen.



Figuur 4-4: De Zwinstreek in de periode 600 tot 700

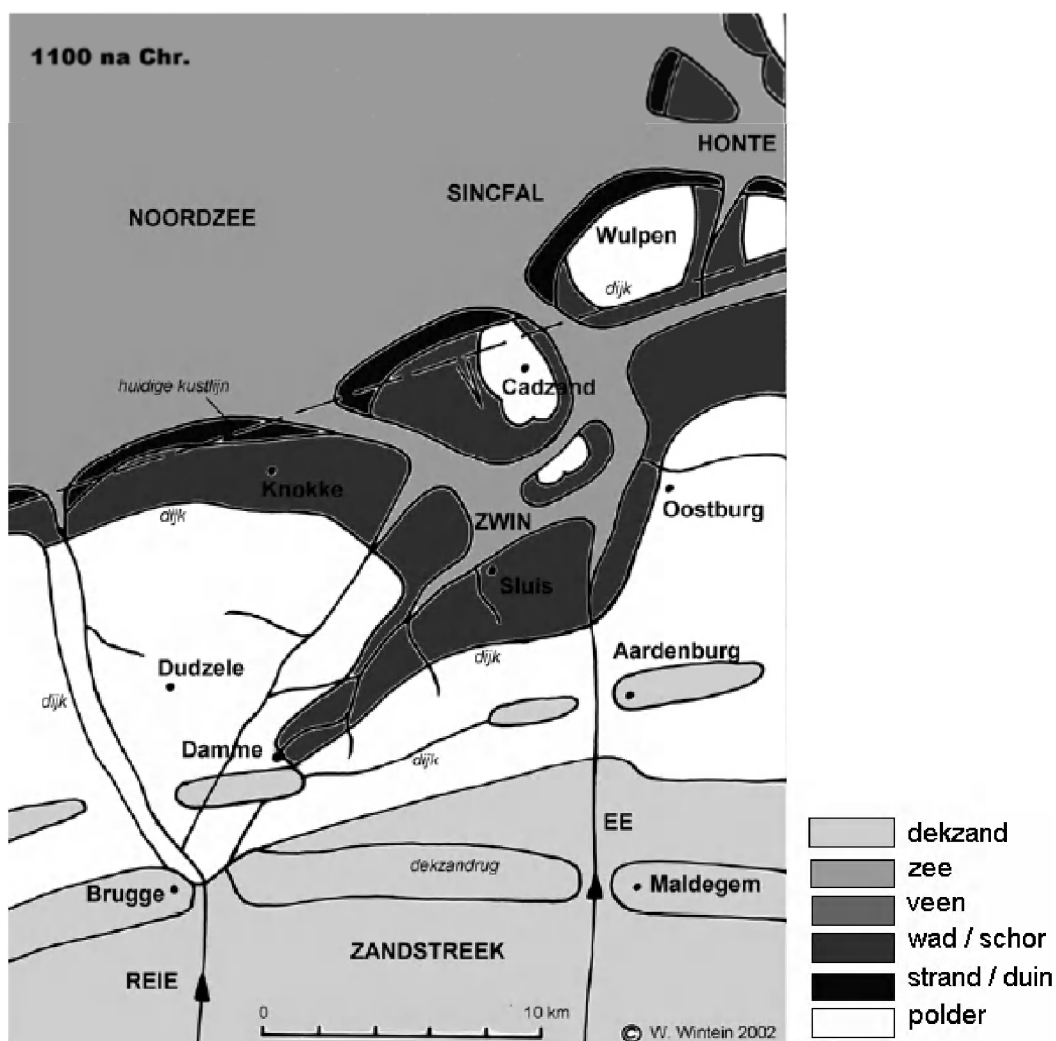
4.1.6 700 tot 1100

Vanaf omstreeks 700 werd de kustvlakte weer toegankelijk. Langs enkele geulen waren hoger gelegen en goed begaanbare zandige oeverwallen ontstaan. Sommige getijdengeulen gingen verzanden. Bovendien werd er doorgaans meer klei afgezet op de overgebleven veeneilanden dan dat er materiaal wegspoelde. De vorming van geulen, slikken en schorren moet gezien worden als een zeer dynamisch proces. Een slikke kon tijdelijk opnieuw een geul worden en een schorre kon weer slikke worden, als gevolg van de dynamiek in het

getijdengebied. Maar als de sedimentatie ruimtelijk overheerste op de erosie, evolueerde een bepaald getijdenlandschap toch tot een gebied met grotere oppervlakten bruikbare schorren. Schorren werden zoutweiden, die nog slechts zelden door zout water werden overstroomd. De kustvlakte raakte opnieuw bewoond. Dudzele, Mikhem (verdwenen plaats ten noorden van Koolkerke) en Cathem (ten noorden van Dudzele) behoorden tot de oudste nederzettingen op de hoogst gelegen plaatsen. Op de schorren en zoutweiden werden schapen gehouden.

Omstreeks 800 voeren Scandinavische handelaars de monding van de Reie op, tot waar deze door de grote dekzandrug van Brugge drong. Aldaar ontstond een aanlegplaats: Brygghia (later Brugia). Om een verbinding tussen de Reie en de geulen van de Sincfal te bekomen, werd al gauw vanuit Brugge doorheen de zandrug van Koolkerke een kanaal gegraven naar een getijdengeul bij Mikhem. Deze vaarweg zal later het Oude Zwin genoemd worden. Mogelijk was Mikhem de eerste 'voorhaven' van Brugge. Om de toegang tot de zeegaten en getijdengeulen van de Sincfal te beveiligen, bouwde men op strategische plaatsen, zoals riviermondingen, burchten: Brugge, Oostburg. In het dekzandgebied kwam de landbouw volop tot ontwikkeling bij plaatsen als Sijsele, Maldegem en andere.

Tegen 1000 was de Zwinstreek grotendeels verland tot schorren en zoutweiden. De meeste getijdengeulen, ook die van de Reie, waren verzwakt of geraakten opgevuld. Alleen in de directe omgeving van de zeegaten van de Sincfal en de daarop aansluitende getijdengeulen waren wadomstandigheden blijven bestaan. Wellicht mede onder impuls van grote abdijen uit het Vlaamse binnenland werd het schorregebied gebruikt als schapenweide. Men ging er zich ook steeds meer op vestigen. Nieuwe woonkernen ontstonden op de hoogst gelegen plaatsen (onder andere met namen eindigend op kerke of kapelle). Om de woonkernen en schapenweiden te beschermen tegen het gevaar van overstrooming bij springvloeden of stormvloeden, werden verhoogde aarden bermten opgeworpen. Door deze bermten tot een aaneensluitend kilometerslang geheel samen te voegen, ontstonden de eerste zeewerende dijken, toen meestal 'evendijk' genoemd. Op die manier werden uitgestrekte schorregebieden ten noorden en ten noordoosten van Brugge tegen de zee beschermd en ontstonden de eerste polderlandschappen: het Oudland. Van werkelijke inpoldering onder de vorm van landwinst door dijkaanleg was toen nog geen sprake. Het Oudland was reeds bewoond land vooraleer het met beschermende dijken werd omringd.



Figuur 4-5: De Zwinstreek omstreeks 1100

De Reie mondde toen nog uit in het wad ten noorden van Brugge. De benedenloop slibde echter langzaam dicht. Daardoor kon men een groot schorregebied ten noorden van Brugge bedijken. Dit gebeurde door de aanleg van de Evendijk, met als beginpunt Uitkerke. Hij liep ten noorden van Westkapelle en volgde dan de linkeroever van een belangrijke getijdengeul. Dit laatste gedeelte kennen we nu als de Krinkeldijk en de Romboutswervedijk. Ten zuidwesten van het huidige Damme leunde de dijk aan tegen de resten van een Pleistocene dekzandrug. Van op diezelfde rug werd in oostelijke richting de Branddijk aangelegd. Deze liep verder in de Brolozendijk en de Yvendiek richting Aardenburg en Oostburg. Tegen 1100 was het grootste gedeelte van het schorrenlandschap ten noorden van de zandrug Brugge – Maldegem door kilometerslange evendijken tegen overstroming beschermd. Door de aanleg van dat dijkenstelsel werd een gedeelte van het geulenstelsel van de Sincfal enigszins gekanaliseerd. Achter de duinen werden de kernen van de eilanden Cadzand en Wulpen eveneens door kaden (vandaar Cadezand) en dijken tegen de zee beschermd.

4.1.7 1100 tot 1565

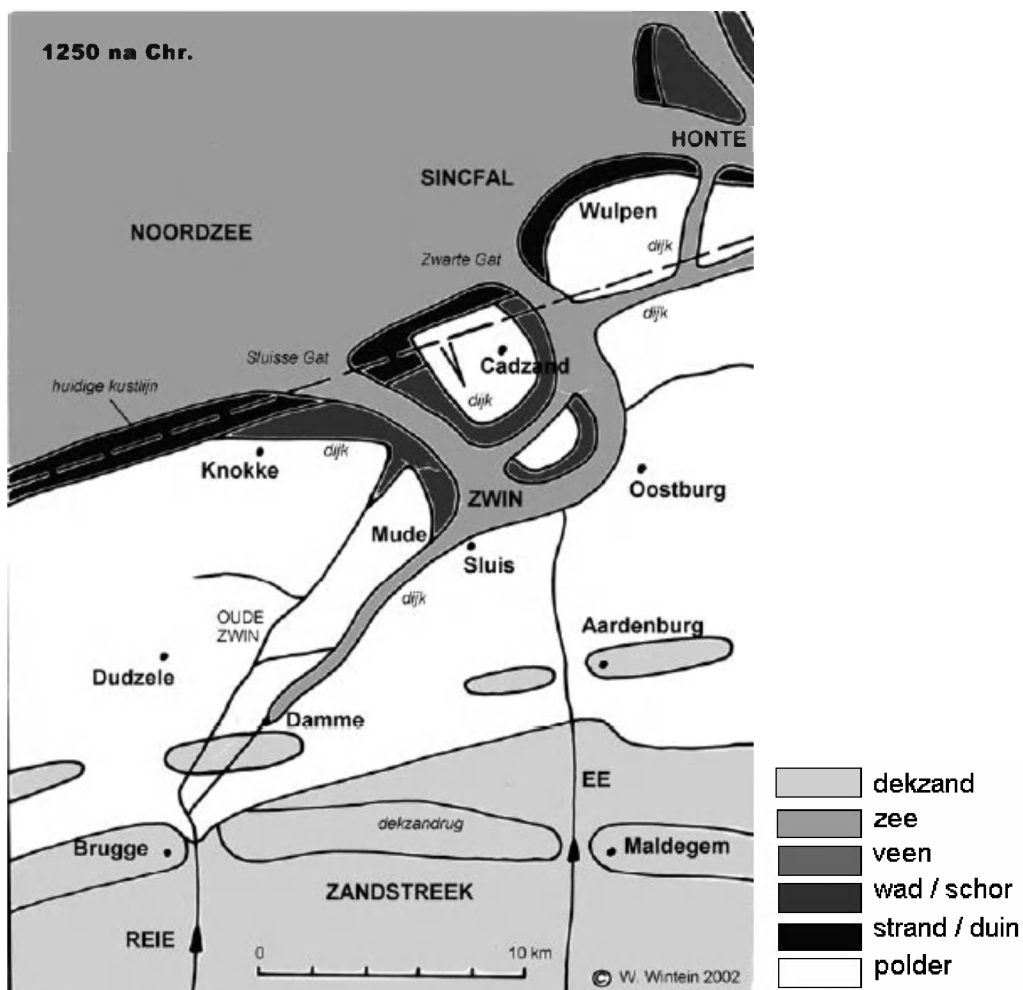
Tijdens de Middeleeuwen werden de overblijvende getijdengeulen van de Sincfal enkele keren door felle stormvloed geteisterd (onder andere door de dikwijls vermelde stormvloed van 1134). Dergelijke stormvloed konden grote effecten hebben. Het beschikbare

overstromingsgebied was immers erg beperkt door de bedijkingen, zodat bij een storm het opgejaagde water extra hoog kwam te staan. Zeegaten werden verbreed, bestaande geulen werden verlegd of uitgebreid, en nieuwe werden uitgeschuurd. Dit gebeurde onder andere in de geulen ten noordoosten van Brugge en in de Honte.

Omdat de verbinding van de Reie met het geulensysteem van de Sincfal steeds moeilijker werd, verlegde Brugge omstreeks 1150 haar haven naar 'ten Damme': de plaats nabij Letterswerpe waar ten gevolge van een stormvloed de bevaarbaarheid van de getijdengeul was verbeterd. Deze getijdengeul speelde daarna een grote rol in het scheepvaartverkeer van en naar de Vlaamse havens en is de geschiedenis ingegaan als 'het zwin' (zwin = honte = getijdengeul).

Vanuit Brugge werd een nieuwe verbinding doorheen de Koolkerkse zandrug naar een inmiddels aangelegde dam in die getijdengeul gegraven. Hontsdamme (later Damme) werd de bloeiende voorhaven van de middeleeuwse handelsstad Brugge. De vroegere verbinding over Koolkerke werd voortaan het Oude Zwin genoemd.

Vanaf 1150 werd het overblijvende getijdengebied langs de geulen van de Sincfal en het Zwin stelselmatig ingedijkt tot polders om als landbouwgrond te dienen (landwinning). Omstreeks 1250 bleef van het Zwin nog slechts een smalle geul naar Damme over, die dan ook snel verzandde. Aan de monding van het Zwin groeide de vissersplaats Mude kort na 1200 al uit tot een nieuwe handelsplaats.



Figuur 4-6: De Zwinstreek omstreeks 1250

Tegen 1300 was het grootste gedeelte van de Zwinstreek herschapen in vruchtbaar landbouwland, door lange dijken beschermd tegen het gevaar van overstroming door de zee. Deze bedijkingen werden in de middeleeuwen beschouwd als unieke prestaties, hetgeen ze een vermelding opleverde in de 'Divina Comedia' van Dante Allighieri.⁴ Overblijfselen van deze dijken zijn in het huidige landschap nog goed te zien, zoals de Krinkeldijk bij Oostkerke. De boerderijen werden gebouwd op zandige stroken grond, opvulling van oude geulsystemen. Ze waren als lage ruggen in het landschap blijven uitsteken boven de omringende kleigronden en klei op veengronden, nadat deze door drainage waren ingeklonken. De laaggelegen kommen kregen een bestemming als weiland, terwijl de ruggen gecultiveerd werden tot akkerland.

Door de verdere aangroei van het eiland Cadzand naar het oosten slibde de getijdengeul van het Zwarte Gat langzaam dicht. Na 1250 werd het Sluisse Gat het belangrijkste zeegat voor de scheepvaart naar de Zwinhavens. Maar ook in deze geul trad een toenemende verzanding op. De kracht van de getijdenwerking in het Zwin was sterk verminderd als gevolg van de voortgaande inpolderingen aan beide kanten van de geul. Bij vloed kon er steeds minder zeewater binnenstromen, zodat het bij eb slechts langzaam terugliep naar de zee. Veel van het binnengebrachte zand bleef in de geul liggen en er ontstonden zandbanken. Omstreeks 1500 hinderden de zandbanken de scheepvaart reeds zodanig, dat de weinige (kleine) schepen nog enkel bij hoog water het Zwin konden opvaren.

Brugge ondernam verschillende pogingen om de verzanding van het Zwin tegen te gaan, en om de toeging tot de Zwinmonding te verbeteren. Eén van die pogingen bestond uit het graven van een verbinding tussen het Zwin en de getijdengeulen van de Honte (Westerschelde). Dit kanaal, de Brugse Vaart, liep ten zuiden van Oostburg en werd eerst na veel moeilijkheden in 1520 geopend.

Tegen 1300 had Sluis de rol van Mude als haven en handelsplaats aan de monding van het Zwin overgenomen. Omstreeks 1400 was het de voornaamste haven aan het Zwin en de toegangspoort tot Vlaanderen. Het Zwin naar Damme was herleid tot een smal getijdengeultje (de Zoute Vaart) en de middeleeuwse voorhaven van Brugge was toen nauwelijks meer bereikbaar vanuit zee. In 1564 liet Brugge ten westen van de Zoute Vaart een kanaal graven van Sluis naar het Oude Zwin, dat ook weer werd uitgegraven. Deze nieuwe verbinding van Brugge met de zee (de Verse Vaart) liep zoals in de vroege Middeleeuwen terug over Koolkerke. Brugge hoopte dat zeeschepen door het nieuwe kanaal rechtstreeks tot in de stad zouden kunnen varen. Aldus verloor Damme definitief haar betekenis van zeehaven. Door de onstuitbare verzanding van de Zwinmonding verloor de haven van Sluis eveneens vlug aan betekenis.

⁴ Dante Alighieri (1265-1321) vermeldt de stad Brugge in het vijftiende Infernogezaang van zijn Divina Commedia. De grote Florentijnse dichter wou een treffend beeld geven van de enorme dammen die de helse vlammenzee omringden, en greep naar het voorbeeld van de beschermende dijken die in het Brugse Noorderkwartier tegen vloedgolven waren gebouwd. De reputatie van Brugge als dijkenbouwer was duidelijk zó aanzienlijk, dat de lezer geen bijkomende uitleg behoefde. De doorsnee Florentijn, de doorsnee Italiaan, kende Brugge minstens van naam en reputatie.

*Quale i Fiamminghi tra Guzzante e Bruggia
Tennendo 'l Giotto che in vèr lor s'avventa
Fanno lo schermo, perchè 'l mar si fuggia
Zoals de Vlamingen tussen Cadzand en Brugge,
uit vrees voor de vloed die op hen afkomt,
een beschutting bouwen, waarvoor de zee moet wijken.*

Sinds 1100 en vooral na 1300 was de getijdenwerking van de zee in de Sincfal gaandeweg toegenomen. Dit was een gevolg van het opslibben van schorregebieden, gevolgd door de inpolderingen. Daardoor was het overstromingsgebied bij hoog water zodanig verkleind, dat de getijhoogte en de stroomsnelheid zowel aan de kust als in de Honte groter werden. Het water kwam vooral bij stormvloed steeds hoger tegen de oude dijken te staan. Het gevaar op dijkdoorbraken nam toe. Na enkele vernietigende stormvloeden omstreeks 1400 werden de dijken versterkt. Zo bouwde men tussen 1375 en 1425 aan de Vlaamse kust een aaneengesloten zeedijk, de latere Graaf Jansdijk. Deze bleef gedurende bijna drie eeuwen de zeewerende dijk voor Vlaanderen.

De Honte breidde zich zo ver naar het oosten uit, dat er na 1400 ten noorden van Antwerpen een verbinding met de Schelde tot stand kwam. Tegen 1500 was deze nieuwe benedenloop van de Schelde (de Westerschelde) als vaarweg naar Antwerpen al belangrijker dan de Oosterschelde (de vorige benedenloop van de Schelde).

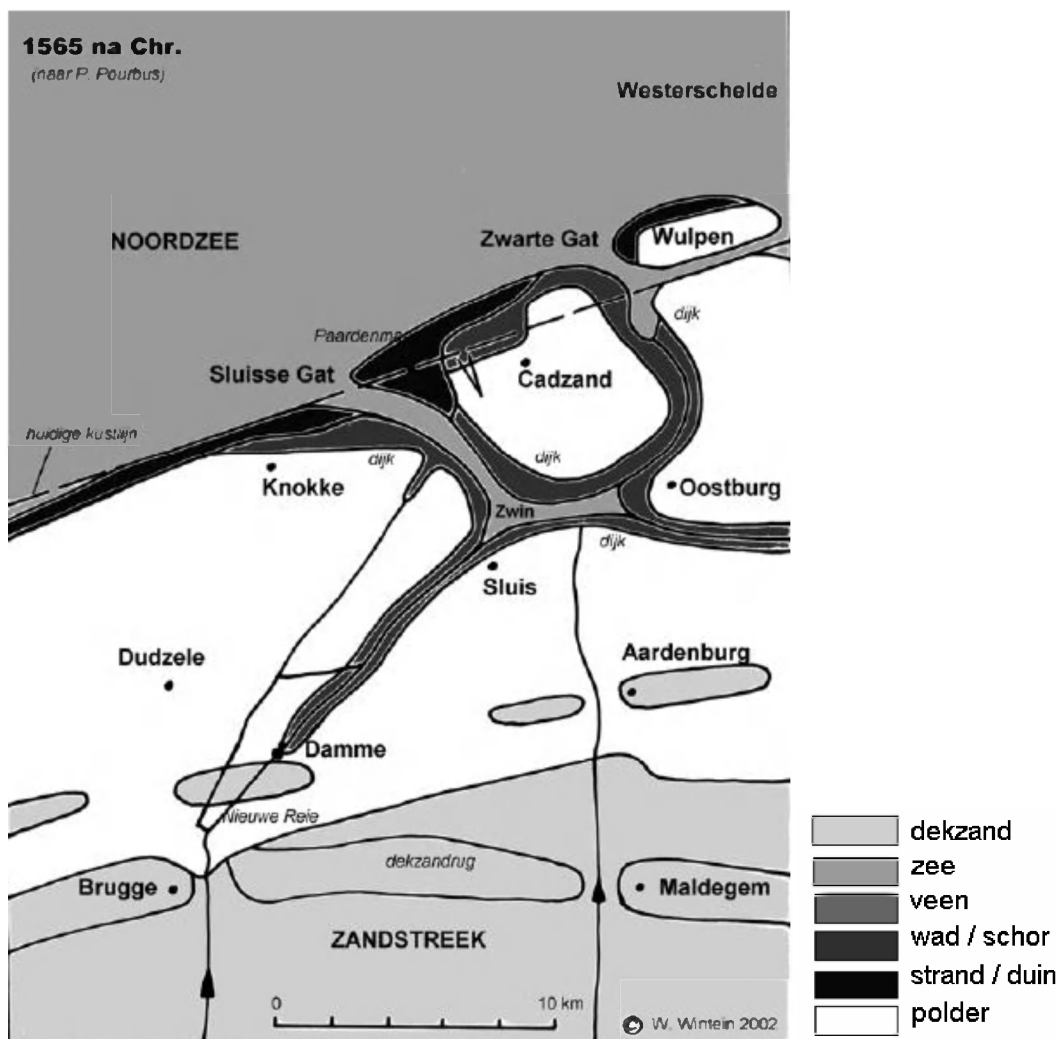
Gedurende de latere Middeleeuwen trad er langs de kust steeds meer landverlies op. De sterker geworden getijstromen en een aanmerkelijke verhoging van de hoogwaterstanden speelden daarin een rol. Waarschijnlijk had ook de vorming van de Westerschelde er mee te maken. Vooral de eilanden in de monding van de Honte kregen het zwaar te verduren. Tegen 1565 waren de meeste in de golven verdwenen.

Maar ook het zuidelijker gelegen Cadzand kreeg met een aanzienlijke kustafslag te maken en verloor de meest noordelijke polders aan de zee, terwijl de westelijke polders bedreigd werden door het oostwaarts opschuivende Sluisse Gat. In de loop van volgende eeuwen is deze Zwinmonding verder opgeschoven naar het oosten, terwijl voor de kust van Knokke duinen en schorren uitbreidden. Ook tegenwoordig heeft het restant van de Zwingeuil nog de neiging om zich oostwaarts te verplaatsen en de duinen van Cadzand af te breken.

Op het einde van de Middeleeuwen bleef er van de grote vroegmiddeleeuwse en middeleeuwse zeegaten en getijdengeulen van de Sincfal en het Zwin niet zoveel meer over. Ze waren bijna helemaal ingepolderd en daardoor herleid tot zwakke stroompjes. Alleen de Zwinmonding tussen Knokke en Cadzand, het Sluisse Gat, had nog enige betekenis. De scheepvaart van en naar de Vlaamse havens was toen al sterk gereduceerd. De kaart van het Brugse Vrije, getekend door Pieter Pourbus in de periode 1561-1571, toont ons vrij nauwkeurig de situatie in de Zwinstreek na de middeleeuwse bedijkingen en vóór het begin van de Tachtigjarige Oorlog, die een deel van het middeleeuwse polderlandschap grondig heeft veranderd.



Figuur 4-7: Fragment van de kaart van de Brugse Vrije (Pieter Pourbus 1561-1571)



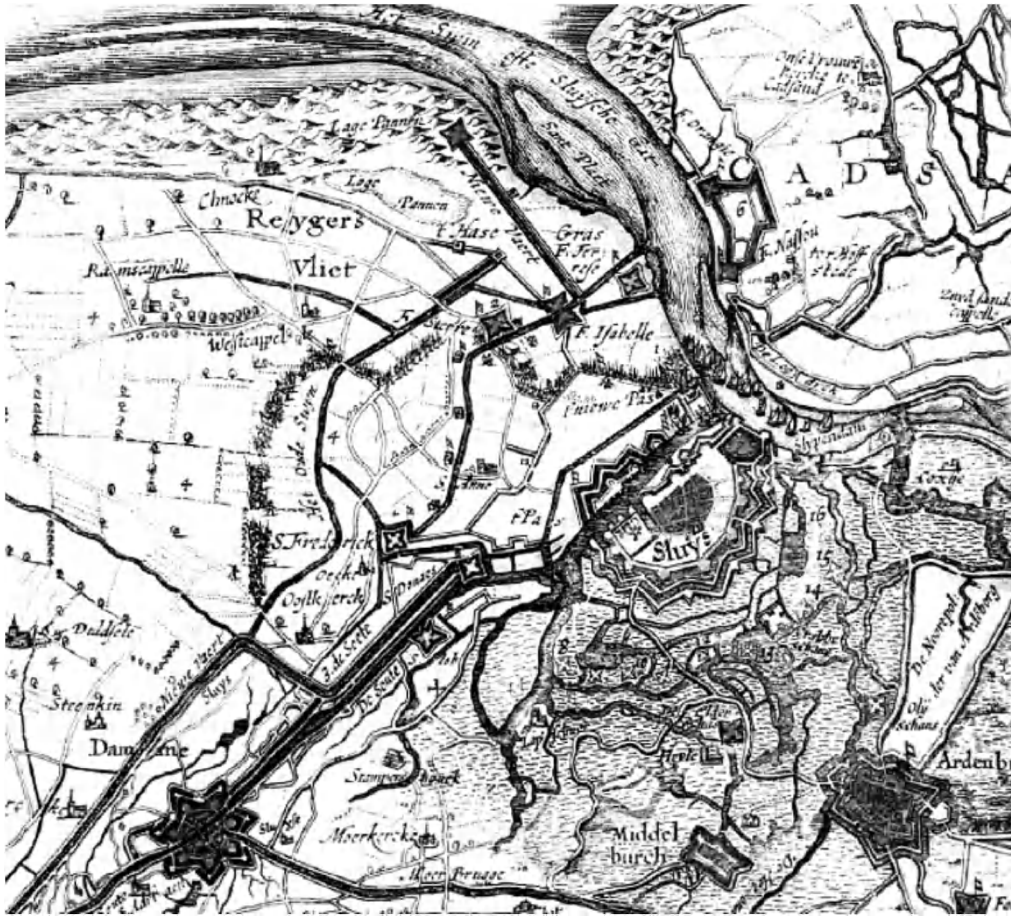
Figuur 4-8: De Zwinstreek omstreeks 1565 (naar P. Pourbus)

4.1.8 1565 tot 1800

Tijdens de Tachtigjarige oorlog (1568-1648) lag de Zwinstreek in de frontlinie tussen de Noordelijke (Staatse) Nederlanden en de Zuidelijke (Spaanse) Nederlanden. De Zwindijken ten zuidwesten en ten oosten van Sluis werden in 1583 doorgestoken. De getijdenwerking van de zee drong de polders binnen en schuurde enkele nieuwe geulsystemen uit, zoals het Lapscheuregat (ten westen van Sluis) en het Coxydegat (ten oosten van Aardenburg). Hun veelal rechthoekig verloop wijst erop dat het binnenstromende water grotendeels de bestaande watergangen volgde. In 1611 werd een deel van het overstroomde gebied weer droog gelegd. Dit gebeurde onder andere met de Sint-Pietersdijk.

Na het Twaalfjarig bestand (1609 – 1621) werden de dijken echter opnieuw doorgestoken. Het Lapscheuregat en vooral het Coxydegat drongen dieper in het polderland door. Uitlopers van dit laatste reikten tot in de buurt van Sint-Laureins. Een groot gebied werd moerassig en onbewoonbaar. Dorpen, zoals Lapscheure, werden verlaten en kwamen te vervallen. Deze inundaties hebben het middeleeuws patroon in de overstroomde poldergebieden uitgeveegd. Aan beide kanten van de Zwinmonding werden forten en andere versterkingen opgericht: de Staatse forten van Retranchement en de Spaanse forten ten

westen van de Zwingel, zoals het Isabellafort, het fort Sint-Donaas, het fort Sint-Frederik en andere. De middeleeuwse omwalling van enkele Zwinsteden, zoals Damme, Aardenburg en Sluis, werd door een gebastioneerde vesting vervangen.



Figuur 4-9: Inundaties en forten in de omgeving van de Zwinmonding (C.J. Visscher, 1640)

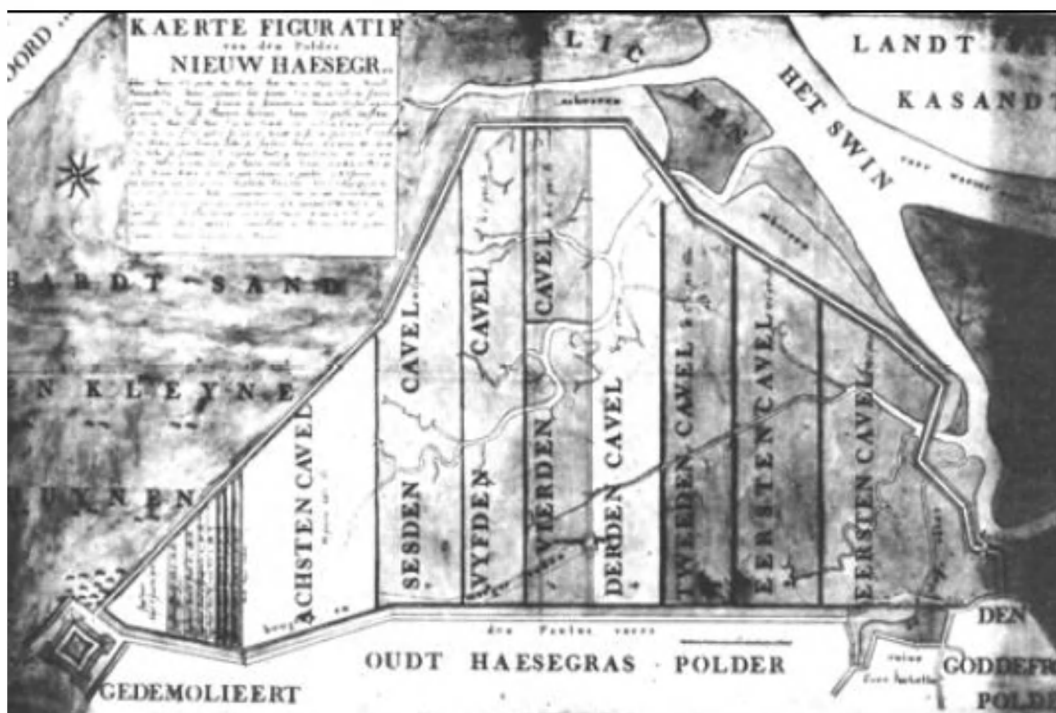
In 1604 werd Sluis veroverd door de Staatse Nederlanden. De verbinding tussen het Zwin en het kanaal naar Brugge werd ten zuiden van Sluis afgesloten. Daarmee had het Zwin als scheepvaartweg tussen Brugge en de zee voorgoed afgedaan.

Tussen 1648 en 1652 ging men op grote schaal over tot het herinpolderen van de geïnundeerde gebieden in Zeeuws-Vlaanderen. De nog open getijdengeulen werden tussen nieuw aangelegde dijken gevangen. Daarbij werden kleinere krekken afgedamd. Zo gebeurde ook in het gebied tussen Sluis en Lapscheure. Dat laatste was inmiddels op een veiliger plaats herbouwd. Het herwonnen land werd teruggegeven aan de landbouw en veelal volgens een regelmatig en rechtlijnig patroon herverkaveld. Aldus ontstond een nieuw landschap met hier en daar de met water gevulde beddingen van afgedamde krekken. Omstreeks 1700 bleef alleen de Zwinmonding (ook genaamd het Sluisse Gat) met aansluitende getijdengeulen nog open. Tijdens de Spaanse successieoorlog werd het Fort van Beieren op de hoge zandgronden ten oosten van Koolkerke aangelegd (van 1702 tot 1704). Enkele vervallen forten uit de Tachtigjarige oorlog werden weer in gebruik genomen, doch kort daarna weer verlaten. De toestand rond 1777 is goed te zien op de Ferrariskaart.



Figuur 4-10: Het Zwin rond 1777 (Kabinetskaart van Graaf Ferraris)

Vanaf het einde van de 18de eeuw werd weer tot actieve inpoldering overgegaan. De Nieuwe Hazegraspolder kwam tot stand in 1784 (met de Nieuwe Zeedijk), de Zoutepolder in 1787 (Zoutedijk). De strandvlakte in het noorden groeide intussen gestaag aan, waardoor ook het slikken en schorregebied steeds meer uitbreiding nam in Oostelijke richting. De duinen van Knokke groeiden verder aan in de richting van de Zwinmonding.



Figuur 4-11: Verkavelingskaart van de Nieuw Hazegraspolder (ca. 1780)

4.1.9 Na 1800

De kustlijn bleef ook tijdens de 19^{de} eeuw bijzonder grillig. Zo verschoof de kustlijn ter hoogte van de Hazegrasschorren maar liefst 350 m in noordoostelijke richting tussen 1812 en 1830. In de daaropvolgende decennia stabiliseerde het gebied zich door de vorming van zeereepduin. De verdere groei werd na 1840 afgeremd door belangrijke kustafslag die omstreeks 1840 vanuit het oosten optrad. Jaarlijks werd tot 3 meter kust afgeslagen ter hoogte van Knokke. Hiertegen werd een stenen zeedijk opgetrokken.

Omstreeks 1800 en daarna werden de nog resterende getijdengeulen van het Zwin ingepolderd. In 1864 werd de havengeul van Sluis afgedamd (Havenpolder). In 1872-1873 sloot de Internationale Dijk de resten van de Zwingeul af van de zee (Willem-Leopoldpolder). Tegelijkertijd werd een kanaal gegraven tussen de bakkersdam bij Oostburg richting Cadzand om het overtollige oppervlaktewater van de achterliggende polders af te voeren naar zee. De kustlijn was weer gesloten. Sedertdien blijft nog een kleine restgeul over in de buurt van de Belgisch-Nederlandse grens, op de plaats waar tot in de 16^{de} eeuw nog de westelijke polders lagen van het eiland Cadzand.

In de 19^{de} eeuw werd de Zwinstreek nog doorsneden door nieuwe kanalen, zoals het Napoleonkanaal (Damse Vaart, 1810), het Leopoldkanaal en het Schipdonkkanaal (Afleidingskanaal van de Leie) (1840-1850). Tussen 1870 en 1875 werd een kanaal gegraven tussen de bakkersdam bij Oostburg richting Cadzand, om het overtollige oppervlaktewater van de achterliggende polders af te voeren naar zee. De kustlijn was weer gesloten.

Ook na 1800 bleef het Zwin het toneel van talrijke militaire conflicten. Napoleon liet langs de kustlijn een aantal nieuwe forten bouwen om een eventuele Engelse inval te voorkomen, en om de handelsboycot ten opzichte van hen te handhaven. Na de Franse nederlaag te Waterloo in 1814 werd het grondgebied van het huidige België bij Holland gevoegd om samen het Koninkrijk der Nederlanden te vormen. In 1830 verklaarde België zich onafhankelijk. Ook de Belgen gebruikten de verdedigingslinie, maar dat bleef vrij beperkt.

De topografische kaart Zeeland van 1910 geeft ons een goed beeld van de toestand begin deze eeuw van het Zwin. Al wat er nog restte van het Zwin, was een kleine schorre. De schorren werden door schapen begraasd. De duinenrij die zich oostwaarts in de richting van het mondingsgebied ontwikkelde, zou de schorre echter volledig afsluiten van de Zwingeul, die zich volledig op Nederlands grondgebied bevindt. De zeeduinen waren nog niet volledig gefixeerd door planten. De foto's van Massart (1912) bevestigen deze toestand.



Figuur 4-12: Topografische kaart van Zeeland 1910

4.1.10 Wereldoorlogen

Na de Belgische onafhankelijkheid raakte de verdedigingslinie na een korte periode van occupatie volledig in onbruik, maar tijdens de Eerste Wereldoorlog beseften de Duitsers wat de strategische waarde was van de oude versterkingen. Eind 1915 hielden ze er immers rekening mee dat de geallieerden eventueel een tweede front zouden openen via Nederland. Bovendien vreesden de Duitsers dat Antwerpen via de Schelde aangevallen zou worden. De linie werd dus hersteld en aangepast: de vermaarde *Hollandstelling* was geboren. Vanaf 1917, in sommige gebieden al in 1916, begonnen ze met het aanleggen van bunkers, batterijen, prikkeldraadversperringen en loopgraven. De verdedigingslinie liep van het Zwin in Knokke-Heist tot in Turnhout. In Knokke-Heist en Damme werd deze linie op veel plaatsen ingeplant op de oude forten. De dijken van de polders werden tevens versterkt met bunkers, loopgraven en prikkeldraadversperringen. In 1939 wordt het Zwin wettelijk beschermd als landschap met esthetische en wetenschappelijke waarde. In de Tweede Wereldoorlog herbruiken de Duitsers het Nieuw Isabella en worden er nog bunkers bijgebouwd. Het vliegveld, dat in die tijd vlak naast het zwin is gelegen, wordt in 1940 door de Luftwaffe

gebombardeerd. Aan de voet van de duinen van het Zwin werd een opslagplaats voor militair materiaal gemaakt. Op luchtfoto's ziet men nog steeds de overblijfselen van deze opslagplaats, namelijk een spoor in de vorm van een Z.

Ook na de tweede wereldoorlog onderging het landschap van de Zwinstreek plaatselijk nog grote veranderingen. Deze waren vooral een gevolg van de uitbouw van de haven te Zeebrugge, de aanleg van grote verkeerswegen naar het achterland en van de sterke groei van toeristische en recreatieve voorzieningen aan de kust. Ook de veiligheidsaspecten spelen een belangrijke rol.

In de jaren '40 kon de Compagnie Het Zoute (zie verder) het plan van de Belgische regering verijdelde om Breskens met het Zoute te verbinden door een baan met een tramspoor dwars door het Zwin aan te leggen.

De schorre van het Zwin ontsnapte tevens op het nippertje aan een omvorming tot polder: Cadzand, dat vooruitstak in zee, werd tijdens NW-stormen bedreigd door overstroming door de Zwingeuil. In 1951 werd daarom door de Nederlandse Staat beslist dat de Zwingeuil door een dijk moest afgesloten worden. Dit laatste gebeurde, maar door de zware storm van 1 februari 1953 brak deze dijk door. Van Belgische zijde verlangde men het behoud van het Zwin als natuurgebied. Men kwam tot een vergelijk: de Nederlandse dijk werd behouden, maar er werd meer naar het westen een kunstmatige geul met de monding op Nederlands grondgebied gegraven tussen het einde van de duinreep en de opgeworpen dam. Deze geul had een breedte van 18 à 20 m. Naar aanleiding van al deze gebeurtenissen besliste Graaf Léon Lippens in 1952 om het gebied tot natuurgebied uit te roepen. De Koninklijke villa werd ingericht als restaurant en de omliggende tuin werd ingericht met kooien waarin inheemse vogels werden gepresenteerd. Tevens werd in 1959 in Nederland en in 1960 in België de Internationale dijk verhoogd van 6 meter naar 9 meter om aan de Nederlandse normen te voldoen. Het materiaal voor deze verhoging werd uit de schorre gehaald. Op deze manier ontstonden drie grote meren en verschillende eilandjes. In deze tijd werden ook kanalen gegraven ("Noord Watergang", die het westelijk meertje verbond via het centrale kanaal met de Zwinkreek). Deze gebieden hadden niet alleen een grote ornithologische betekenis (broed- en foerageergebied), ook het plantendek veranderde van samenstelling. Wat vroeger schorre was, werd een slikke aan de rand van de meren. Voor het verhogen van de dijk en het aanleggen van paden door de schorre, werd vreemd materiaal (voornamelijk zand) gebruikt.

Op de topografische kaart van 1964 (Figuur 4-14) zijn deze meren nog niet opgetekend; op de latere wel. De vijver langs de Internationale dijk in het zuidwesten van de Zwinschorre, die aangeduid is op de topografische kaart van 1964, was reeds in 1971 bijna volledig gereduceerd tot een slikkegebied. Een kanaal dat dwars door de schorre tot aan het slikkegebied gegraven werd, zorgt nog steeds voor een overstroming van dit slikkegebied bij hoogtij en van de nabijgelegen schorren bij springtij.

In de jaren '80 werden er beheersmaatregelen uitgevoerd om de Nederlandse duinen tegen erosie te beschermen. Op advies van de Technische Werkgroep van de Internationale Zwincommissie werden in 1989 en 1990 een aantal werken uitgevoerd: de monding van de Zwingeuil op Nederlands grondgebied werd afgesloten en over een honderdtal verlegd in de richting van België, tevens werd de Zwingeuil uitgediept. De Nederlandse duinen werden herbeplant met *Helm* en beschermd tegen erosie door rijshouthagen. Om de verzanding van het Zwin te vertragen, werd in de Zwingeuil een zandvang gegraven; deze was na de zware voorjaarsstormen van 1990 reeds volledig vol. Door de Dienst der Kusthavens werd daarom besloten om in het najaar van 1990 onderwaterschermen in kunststof op de vooroever van de Zwingeuil te plaatsen. In de zomer van 1991 werden de duinen op Belgisch grondgebied gedeeltelijk geërodeerd. De Zwingeuil verplaatste zich naar het westen, zodat tientallen meters duin afgeslagen werden. De geul verplaatste zich nadien echter meer oostwaarts,

waardoor de monding van het Zwin zich weer in de richting van Nederland begon te verleggen.

De 20ste eeuwse geschiedenis van het Zwin kan ook niet los gedacht worden van de in 1908 opgerichte Compagnie du Zoute. De dubbele hoofdbedoeling van de creatie van de Compagnie Het Zoute was enerzijds om een versnippering van de eigendommen van de familie Lippens te voorkomen, en anderzijds een versnippering tegen te gaan van de ruimtelijke ordening in Knokke. Evenzeer speelde immers al van in die begindagen van de Compagnie Het Zoute een urbanistisch-architecturale visie mee, met name het beschermen van het unieke Knokse landschap. Voor de realisatie van haar urbanistisch-architecturaal project deden Raymond en Maurice Lippens een beroep op de befaamde Duitse urbanist Hermann-Joseph Stübben. Deze toonaangevende stedenbouwkundige was in het begin van de twintigste eeuw een veel gevraagd ontwerper. Zo tekende hij de Concessie te De Haan, de villawijk in Duinbergen, en werkte hij tal van andere projecten uit in Brussel, onder meer in opdracht van Koning Leopold II, zoals onder meer het Ter Kamerenbos en de Tervurenlaan.

Stübben maakte een eerste urbanisatieproject voor Het Zoute. Op basis daarvan werd een verkaveling uitgetekend en werden meteen stedenbouwkundige voorschriften opgesteld – een primeur voor die tijd. Na het bekomen van de verkavelingvergunningen, werden de loten grond verkocht.

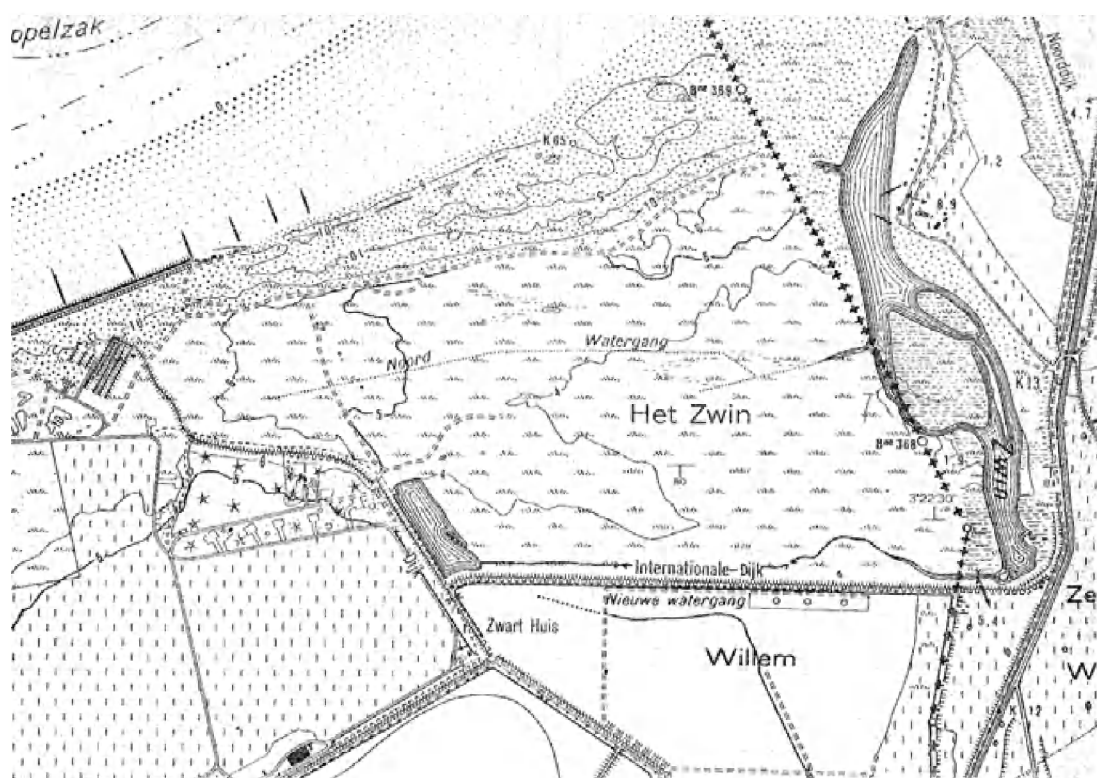
Het feit dat een privé-onderneming instond voor de vormgeving en inrichting van een gemeente – toen nog een dorp – als Knokke Het Zoute, was op het einde van de negentiende en het begin van de twintigste eeuw de normale manier van werken. “Stedenbouwkundige verordeningen” en “ruimtelijke ordening” waren begrippen die nog niet geboren waren. In die periode waren tal van ondernemingen als de Compagnie Het Zoute actief.

De Compagnie bouwde ook enkele kerken, een zwembad en werkte mee aan de aanleg van het vliegveld dat van 1929 tot in 1959 in gebruik bleef (Nu Zwinweide / Kleine Vlakte). Activiteiten zoals natuurbehoud en -bescherming behoorden vanaf het prilste begin van de werking van de Compagnie Het Zoute onlosmakelijk tot haar opzet. Dat was niet alleen geïnspireerd door een “groene” visie avant la lettre, maar getuigde van een commerciële visie: residentiële bewoners wilden graag wonen in een omgeving waar alles aanwezig was: de zee, het groen, de recreatie (golf, tennis, ...).

De Compagnie Het Zoute was voor haar tijd ook nog op andere terreinen innoverend, meer bepaald op het gebied van nutsvoorzieningen. Zo bouwde de Compagnie een modern rioleringsstelsel, werden alle nutsleidingen meteen ondergronds aangelegd en bouwde ze één van de eerste waterzuiveringstations van het land. Dit waterzuiveringsstation is nu als monument beschermd.



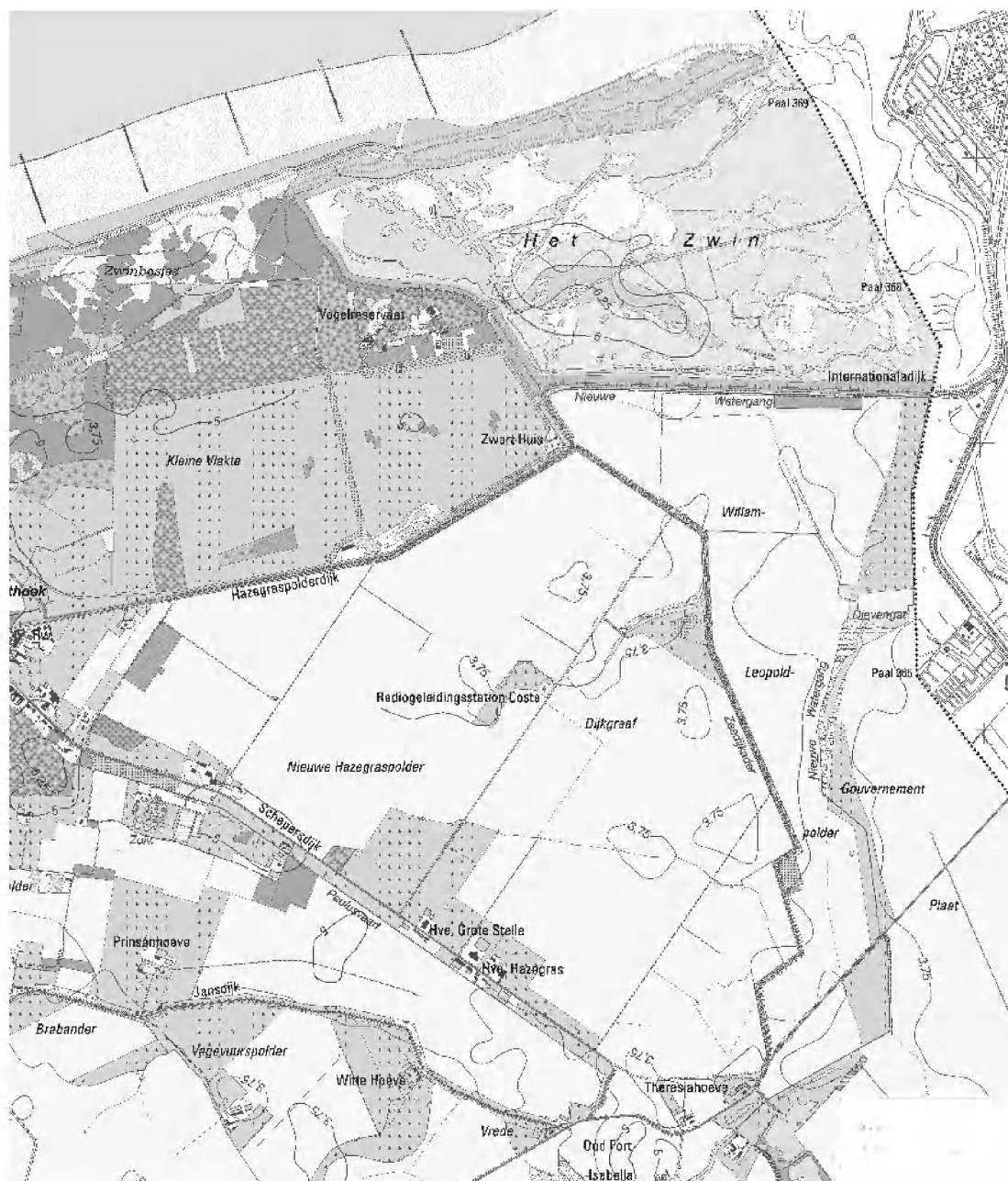
Figuur 4-13: De luchthaven van Knokke tijdens het interbellum



Figuur 4-14: Topografische kaart van het Zwin (1964)

4.2 Huidige toestand

4.2.1 Landschap



Figuur 4-15: Zwin: huidige toestand

(Bron: Topografische kaart, 1/10.000, raster, kleur, 2001-2005, AGIV-product;)

De huidige toestand van het Zwin is goed zichtbaar op bovenstaande figuur. Bijna het hele studiegebied maakt deel uit van de ankerplaats⁵ 'Zwinlandschap'.

Deze ankerplaats ligt in de gemeente Knokke-Heist en omvat het natuureservaat het Zwin en de Zwinbosjes met het aangrenzende strand, de Oude en Nieuwe Hazegraspolder, het Koningsbos, de Willem Leopoldpolder en het Oud Fort Isabella met aansluitend de Cantelmolinie (zie verder onder archeologie). Deze lag eertijds aan de monding van de Zwingeuul en behoort historisch tot het Zwinlandschap.

De zee zorgt voor aanvoer van zand voor het duinengebied. De actieve duinreep van het Zwin bestaat uit een jonge, lage, weinig begroeide duinengordel aan de zeezijde. Tussen deze duinengordel en de volgende liggen enkele pannen. De tweede duinengordel is ouder, hoger en meer begroeid, waardoor hij minder mobiel is dan de eerste. Hier zijn wel enkele winddoorbraken aanwezig. Achter de duinreep volgt een actief slikken-schorren-gebied, rond vertakkingen van de oude Zwingeuul, dat bij stormvloed nog steeds bijna volledig onder water staat. De indringing van de zee in dit gebied is hiervoor essentieel.



Figuur 4-16: Het Zwin bij hoogtij

De huidige zeedynamiek in het gebied zorgt voor een aanvoer van brak water wat resulteert in een zeer typische zoutminnende flora en een faunistische rijkdom. Het Zwingebied wordt afgesneden van het binnenland door de Internationale dijk waardoor de Zwinbosjes

⁵ In de 'Landschapsatlas' worden ankerplaatsen beschouwd als de meest waardevolle landschappelijke relictten. Als complexen van gevarieerde punt- of lijnelementen die een geheel of ensemble vormen, is hun samenhang en gaafheid bijzonder belangrijk. Ankerplaatsen kunnen, bijvoorbeeld naar aanleiding van de opmaak van een GRUP, worden omgezet in erfgoedlandschappen. De status van erfgoedlandschap brengt een aantal beleidsmatige beschermingsmaatregelen met zich mee.

afgesloten zijn van de zee. De Zwinbosjes situeren zich op oude binnenkustduinen. Op het strand bij de Zwinbosjes staan heel wat golfbrekers en de overgang naar de duinreep is verstoord door een dijk. De duinengordel zelf is min of meer gefixeerd door de vegetatie en doordat de zandaanvoer vanuit zee verhinderd wordt door de dijk. Tussen de duinen liggen enkele kleinere pannen. Via de zee gebeurt wel nog een kalkaanvoer waardoor specifiek kalkminnende vegetatie voorkomt.

Achter de duinreep treft men vervolgens een bosgebied aan dat overgaat in weiland. In deze weilanden is het microreliëf van het duinencomplex nog herkenbaar. Het zijn veeleer grote percelen zonder perceelsrandbegroeiing.



Figuur 4-17: Reliëfrijke graslanden en Nieuwe Watergang (Willem Leopoldpolder)



Figuur 4-18: Willem Leopoldpolder vanop de Hazegraspolderdijk

Tussen het natuurreserveaat Het Zwin en de Zwinbosjes ligt het vogelreservaat dat uit landschappelijk oogpunt een knelpunt vormt wegens de bebouwing en de verharding van oppervlakken (parking e.d.). Het Koningsbos en de aangrenzende weilanden zijn gelegen op dezelfde binnenkustduinen als de Zwinbosjes. De weilandpercelen zijn omzoomd met knotbomenrijen, houtkanten en hagen. Het bosbestand zelf werd aangeplant rond 1910 en bestaat vooral uit naaldbomen met sporadisch een loofboom. Door de geologische ondergrond en door het bebost karakter lijkt dit gebied sterk op de Zwinbosjes. Ze vormen eigenlijk één geheel maar ze zijn gescheiden door bebouwing. Het bebost karakter en de vele perceelsrandbegroeiingen geven dit deel een gesloten kleinschalig landschap dat voor fauna en flora waardevol is door de afwisseling van open weilanden en gesloten bosbestandjes. Vlakbij het koningsbos ligt het fort St-Pol dat tijdens de 17e eeuw, gedurende de Tachtigjarige Oorlog, deel uitmaakte van de Cantelmolinie. Landschappelijk lopen de weilandpercelen rond het Koningsbos over in die van de oude Hazegraspolder die eveneens kleinschalig zijn en vrij veel perceelsrandbegroeiing hebben. De beide Hazegraspolders vormden op het einde van de middeleeuwen een schorregebied bij de Zwinmonding, begrensd door de middeleeuwse Kalvekedijk (zuidelijke grens van de ankerplaats). De GraafJansdijk beschermde het binnenland tegen de zee. Naarmate de Zwingeuil verzandde en aanslibde, en naarmate uit westelijke richting enkele duincomplexen oprukten, werden deze schorren beter beschermd tegen de zee. De duinen van het Koningsbos zijn nog een restant van dit duinencomplex. Pas in de 17e eeuw bouwt men de St-Paulusdijk of Schapersdijk en spreekt men van de Hazegraspolder (1627). Deze polder is geologisch opgebouwd uit onderaan geulafzettingen, dan schorren-afzettingen en tenslotte zandige duinafzettingen door overstuiving. Hydrologisch is het gebied uniek wegens de korte afstand tot de zee en de aanwezigheid van estuariene afzettingen die een hoog zoutgehalte bevatten. De huidige percelering stemt zeer goed overeen met die op de Ferrariskaart uit 1776 en getuigt van de snelle ontginning van dit gebied. Ook de bebouwing, het landgebruik en het wegenpatroon gaan grotendeels op Ferraris terug.

In vergelijking met de Nieuwe Hazegraspolder zijn de percelen van de Oude Hazegraspolder kleiner en staat er (meer) perceelsrandbegroeiing rond. Dit staat in contrast met de grootschalige open polderlandschappen van de recentere aangrenzende polders (o.a. Nieuwe Hazegraspolder en Willem Leopoldpolder). In beide Hazegraspolders komen voornamelijk langs de dijken waardevolle hoeves voor met zeer gave schuren. Zij herinneren ook aan de inpolderingsgeschiedenis van dit gebied. De recente uitbreidingen van deze landbouwbedrijven doen echter afbreuk aan hun esthetisch en historisch karakter. De zuidelijke uitloper van deze ankerplaats bevat de Cantelmolinie en de Reigaertsvliet. De Cantelmolinie dateert uit de Tachtigjarige Oorlog tussen Spanje en de Noordnederlandse Provinciën. Zij werd gebouwd ter verdediging van de westelijke oever van de Zwingel en bestond uit een aantal forten (o.a. Isabellafort) en een vaart met zeven bastionpunten. Halfweg de zeventiende eeuw werd deze vaart verbreed en uitgediept op initiatief van de graaf de Cantelmo vanwaar de linie haar naam kreeg. Momenteel resten nog de vaart met bastionpunten en de site van het fort. Sinds deze site enkele jaren geleden van weiland in akkerland werd omgezet, is het oorspronkelijk reliëf grotendeels verdwenen, evenals de mogelijke archeologische sporen. Enkel de gracht bleef bewaard, hoewel die door de bewerking van het land ook schade ondervindt. De kleine hoogteverschillen (o.a. van de bastionpunten) zijn zeer belangrijk en dienen behouden te blijven. Elke verandering aan het (micro)reliëf doet afbreuk aan deze verdedigingslinie.

Vlakbij het fort liggen langs de Nieuwe Watergang nog enkele bunkers uit der eerste en tweede wereldoorlog (Figuur 4-23). De geul van de Reigaertsvliet vormt in het zuiden de westelijke grens van de ankerplaats 'Zwinlandschap'. Deze loopt over in de Nieuwe Watergang die uiteindelijk aansluit op de huidige Zwinmonding. De Greveningedijk is nog sterk beplant en vormt visueel een grote barrière. Het hele gebied wordt gedomineerd en gestructureerd door de waterlopen (kreeken, vlieten, zwinen,...) en de zeeuwings- en inpolderingsdijken. De dijken vormen de bescherming van het land tegen de zee en de meest landinwaartse dijken getuigen van de vroegste en oudste inpolderingen en landschappen. De meest recente dijken en polders herbergen de jongste landschappen. Verder begrenzen deze dijken de ruimtes door hun aanzienlijke hoogte. In de oude Hazegraspolder is een waterzuiveringsstation aanwezig dat vrij goed gebufferd is door een groenscherm, maar toch een storend element vormt in het landschap.

Zowat het hele betrokken gebied is als landschap beschermd. Voor beschermde landschappen geldt een algemene onderhouds- en instandhoudingsplicht. De volgende beschermingen zijn van belang:

- Landschap Het Zwin, Knokke (BS 03 06 1939);
- Landschap Hazegraspolder, Knokke (BS 08 02 1979);
- Dorpsgezicht Hazegrasstraat Knokke (BS 29-10-1980);
- Landschap Zwinbosjes, Knokke (BS 19 05 1983);
- Gedeelte van de Graaf Jansdijk (BS 11 07 1959).

De bescherming van het zwin is vooral gebaseerd op de natuurwetenschappelijke en esthetische waarden van het gebied.

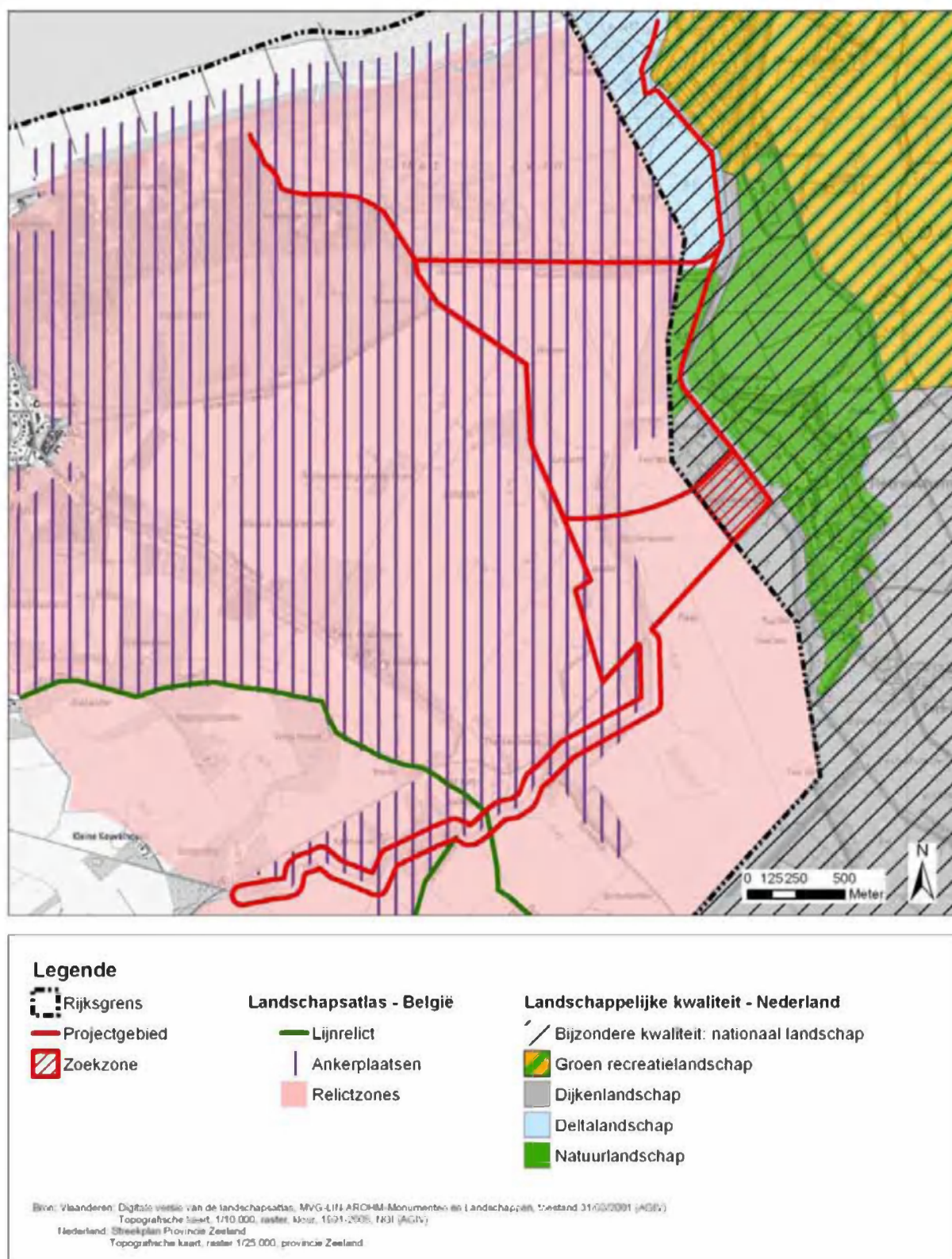
Aan Nederlandse zijde behoort het hele gebied tot het Nationaal Landschap West-Zeeuws-Vlaanderen. In de Nota Ruimte heeft het Rijk twintig Nationale Landschappen aangewezen. Dat zijn gebieden met internationaal zeldzame, unieke en nationaal kenmerkende landschappelijke kwaliteiten. Ze vertellen het verhaal van Nederland. De bijzondere natuurlijke, cultuurhistorische en recreatieve kwaliteiten van het landschap moeten

behouden blijven en waar mogelijk versterkt worden. Sociaal-economische ontwikkeling blijft mogelijk, mits de kernkwaliteiten van het gebied worden versterkt (het zogenaamde 'ja, mits'-principe). Het betrokken gebied is ook aangeduid als 'Belvedere'-gebied. Het beleid in dit gebied richt zich op het herkenbaar houden van de identiteit bij ontwikkelingen in het gebied. Het Oostelijk deel van de Zwinmonding is vrij toegankelijk en sluit aan bij een belangrijk verblijfsrecreatiegebied, het Zomerdorp Zwin. Ook in het zuidelijk deel van de Willem-Leopoldpolder is er dergelijke recreatie aanwezig.



Figuur 4-19: Verblijfsrecreatie in het studiegebied

Onderstaande Figuur 4-20 geeft een overzicht van de landschapswaarden in het gebied (Belgische zijde). Voor een beschrijving van de aardkundige waarden wordt verwezen naar het deelrapport Bodem.



Figuur 4-20: Landschapswaarden in het studiegebied.

(Bron: Vlaanderen: *Beschermde Landschappen, stads- en dorpsgezichten*, 2002, AGIV-product; *Landschapsatlas*, 2001, AGIV-product; *Gewestplan - vector* – 2002, AGIV-product; *Topografische kaart, 1/10.000, raster, kleur*, 2001-2005, AGIV-product; Nederland: *Monumenten, provincie Zeeland*; *Topografische kaart, raster 1/25.000, provincie Zeeland*)

Aan Nederlandse zijde vormt het dorp 'Retranchement' een belangwekkend landschappelijk ensemble. Het dorp werd in de 17^{de} eeuw gesticht door Prins Maurits van Nassau na de verovering van Sluis in 1604. De naam wijst op het defensieve karakter (letterlijk: verschansing) dat nog steeds goed herkenbaar is. Op ongeveer dezelfde plek werd in 1589 reeds het fort 'Ter Hofstede' gebouwd. Dit fort overstroomde echter in 1603.

Langs de oevers van het Zwin verrees een compleet complex van aarden wallen. De gebastioneerde aarden omwalling werd in 1612 uitgebreid en wel met twee forten. In het zuiden ontstond Fort Nassau en in het noorden verrees Fort Oranje. Tussen de beide forten werden drie bastions, grachten en wallen opgetrokken. Het geheel was aan de noordoostelijke zijde omringd door een brede gracht en aan de andere zijde door het Zwin. Aan de landzijde werden twee uitgangen voorzien en wel de Zandweg met de Zandpoort en de Slijkweg met de Slijkpoort. Van beide poorten is thans niets meer terug te vinden. In het jaar 1682 werd Fort Oranje tijdens een zware storm, de zogenaamde januarivloed, door de zee weggeslagen. Toen kreeg Retranchement als het ware zijn huidige vorm. Het Fort Nassau daarentegen is met zijn groene wal en vorm in tact gebleven.



Figuur 4-21: Retranchement

4.2.2 Bouwkundig erfgoed

Binnen het projectgebied is het bouwkundig erfgoed schaars. De inpoldering van de Wilem-Leopoldpolder heeft geen aanleiding gegeven tot het ontwikkelen van een ontginningsstructuur zoals dat het geval was in oudere polders (Hazegraspolders). Er werden geen ontsluitingswegen aangelegd, en evenmin zijn er in het gebied ontginningsboerderijen gebouwd. Binnen het gebied is er aan Vlaamse zijde geen bebouwing. Aan Nederlandse zijde zijn er enkele gebouwen langs de kanaalweg. Geen van deze gebouwen heeft een bijzondere cultuurhistorische betekenis.



Figuur 4-23: Hazegrasfort - Bunkers uit WO I / II / Hazegrassluis

In de directe omgeving van het natuurgebied en de achterliggende polder staat ook het Zwart huis, dat kort na de bedijking van de Zandplaat (nu Kleine Vlake) omstreeks 1878 als huis voor de jachtopziener van de familie Lippens werd gebouwd. Het huis staat op de aansluiting tussen de Internationale en Hazegraspolderdijk. Het oorspronkelijke huis werd in WO II zwaar beschadigd en na de oorlog heropgebouwd. Het zwart huis is nu een weinig opvallend wit gebouw.

Binnen de Hazegraspolder, die gekenmerkt wordt door een grote openheid bevinden zich – langs de Hazegrasstraat die de polder in het zuiden afbakt- enkele opvallende polderboerderijen.



Figuur 4-24: Polderboerderijen langs de Hazegrasstraat

Ingegraven in de westelijke zijde van de Hazegraspolderdijk bevinden zich ook enkele bunkers.

Opvallende objecten in het gebied zijn de grenspalen. Op 15 maart 1869 tekenden België en Nederland te Sluis een overeenkomst omtrent de grensafscheiding bij het Zwin. Hoewel de grens door de geul loopt, staan de grenspalen op de dijk. Door de steeds toenemende

verzanding van het Zwin was de thalweg, die oorspronkelijk de grens tussen beide landen vormde, onherkenbaar geworden. Daarom werden nieuwe palen geplaatst.



Figuur 4-25: Grenspaal 369 / situeringskaartje grenspalen

De Begrenzing van het projectgebied aan Nederlandse zijde wordt gevormd door de kanaalweg / Retranchementskanaal. Deze begrenzing valt samen met de Linie van Oostburg, die kort na 1604 werd aangelegd tussen Sluis en Cadzand, als onderdeel van de Spaans-Staatse linie. Ze werd opgeheven in 1673 en de meeste forten werden toen geslecht. Beiden zijn nog steeds goed herkenbaar in het landschap.



Figuur 4-26: Retranchementskanaal en kanaalweg. De vroegere Linie van Oostburg

4.2.3 Archeologie

Het archeologisch erfgoed in het Zwin heeft in hoofdzaak betrekking op de bewogen militaire geschiedenis van het gebied. Zolang het Zwin de bevaarbare waterweg was tussen Brugge en de zee, bleef de militaire activiteit beperkt tot het vrijwaren van de scheepvaart en het verdedigen van de havens. Dit bleef ook zo toen de aanhoudende verzanding van de Zwingel ervoor zorgde dat de Brugse haven steeds meer noordwaarts verplaatst diende te worden. Op het einde van de 16de eeuw werd de streek het grensgebied tussen het Spaanse Rijk en de Republiek der Zeven Verenigde Provinciën. Het is na de opstand van 1566 en eigenlijk pas rond 1600 dat de grens zich begon te stabiliseren.

Door de vijandelijkheden tussen beide naties werden toen in het gebied verschillende linies opgezet, op regelmatige afstanden voorzien van forten of andere versterkingen. Sommige daarvan werden in de daaropvolgende eeuwen nog dikwijls heringericht en verbouwd door de Oostenrijkers, Fransen, Nederlanders, Belgen en Duitsers. Hierdoor zijn sommige elementen ervan nog altijd goed zichtbaar in het landschap.

De Spaanse linie werd aangelegd tijdens de Tachtigjarige Oorlog (1568-1648). De eerste versterkingen waren de forten Sint-Donaas, Sint-Theresia, Sint-Joris, Sint-Klara-te Mude, Boerenverdriet, Sint-Frederik en Sint-Job. Ze werden in het begin van de 17de eeuw opgericht. Na het Twaalfjarig Bestand (1609-1621) werden er nog heel wat bijgebouwd. We noemen dit de bouwlinie van Fontaine (1626/1627). Enkele voorbeelden uit deze fase zijn het Sint-Paulus II fort, het Isabellafort en zeven redoutes (waaronder de Sterre, Sint-Bernardus, Sint-Ambrosius en Sint Paulus I). Om de bevoorrading te garanderen, werden toen ook enkele waterlopen gegraven, onder meer de Sint-Paulusvaart, die het Sint-Paulus II-fort verbond met het Isabellafort. In 1632 liet graaf Fontaine tussen het Sint-Theresiafort en het fort Sint-Donaas een brede aarden wal met een gracht aanleggen, waarbij om de 200 m een vooruitspringende driehoek werd aangebracht. In 1640 werd deze verbreed door Andrea de Cantelmo en vanaf 1643 werd de Cantelmolinie genoemd (Figuur 4-29). In dezelfde periode werden door de Verenigde Provinciën ook op het huidige Nederlands grondgebied heel wat versterkingen opgericht. De bekendste plaats is ongetwijfeld Retranchement.

De forten werden na de Tachtigjarige Oorlog geregeld opnieuw gebruikt en weer aan hun lot overgelaten door de verschillende machten die het grondgebied in handen hadden. Daarenboven werden ook nieuwe versterkingen bijgebouwd. In de tweede helft van de 17de eeuw veroverde Frankrijk grote delen van Vlaanderen. De streek tussen Brugge en Sluis werd opnieuw het strijdtoneel van vooruitgeschoven posten, deze keer tussen Frankrijk en de Verenigde Provinciën.

Vanaf dan geraakt het Fort Isabella in onbruik. Het fort kan men nu nog herkennen in de perceelsstructuur en als een weide waarvan de vier punten van de vroegere bastions hoger gelegen zijn. Hoewel de meeste hoogteverschillen in 1982 zijn genivelleerd, tonen opmetingen de hoogteverschillen nog duidelijk.

In 1713 werd Vlaanderen officieel overgedragen aan Oostenrijk. Er bleef echter onenigheid heersen over de precieze grens tussen het grondgebied van de twee machten waardoor de linie gedeeltelijk door de Oostenrijkers en de Noordelijke Nederlanders gebruikt werd. Dat zorgde voor heel wat gekibbel en grensincidenten. De drang naar autonomie zorgde voor een eerste kleine periode van onafhankelijkheid van België in 1789 (Verenigde Belgische Staten), maar het gebied werd het jaar daarop weer veroverd door Oostenrijk. In 1794 werden de Oostenrijkers met behulp van het Franse leger voorgoed verdreven.

Napoleon liet langs de kustlijn een aantal nieuwe forten bouwen om een eventuele Engelse inval te voorkomen en om de handelsboycot ten opzichte van hen te handhaven. Na de

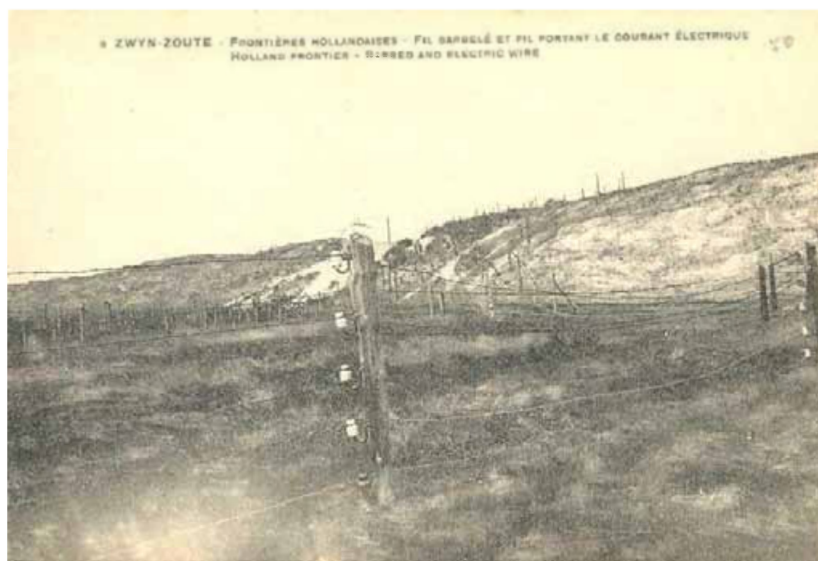
Franse nederlaag te Waterloo in 1814 werd het grondgebied van het huidige België bij Holland gevoegd om samen het Koninkrijk der Nederlanden te vormen. In 1830 verklaarde België zich onafhankelijk. Ook de Belgen gebruikten de verdedigingslinie, maar dat bleef vrij beperkt.



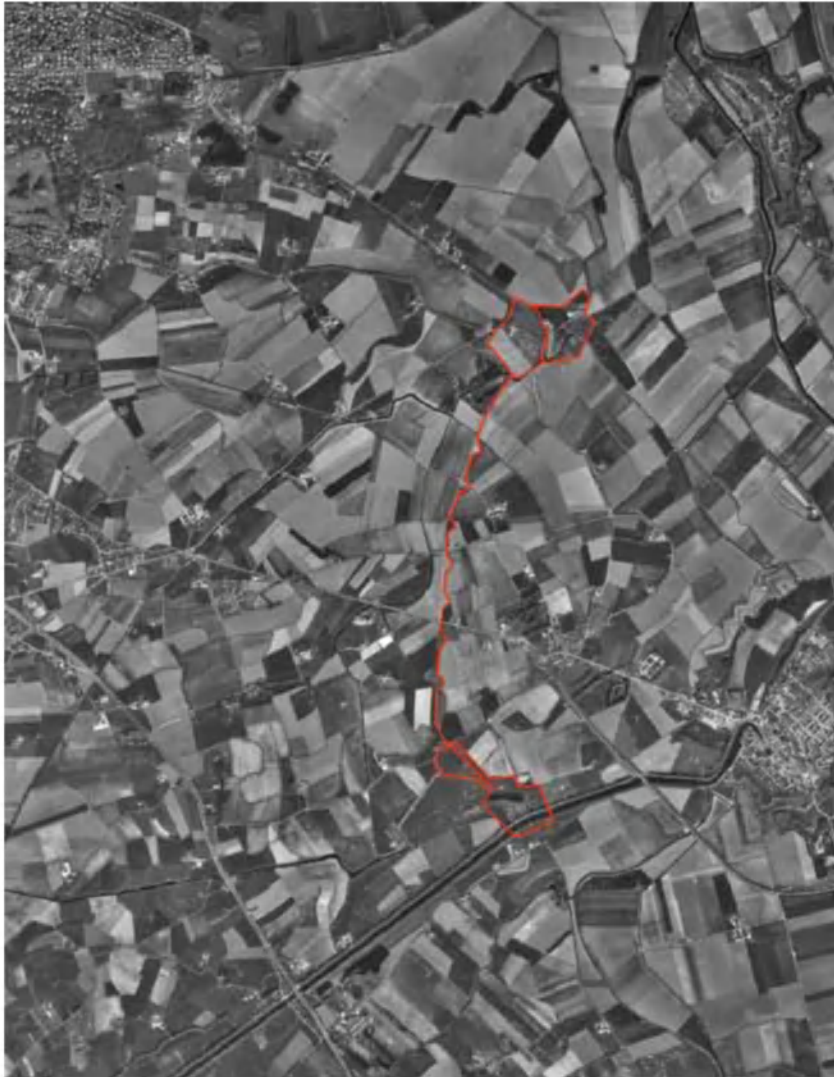
Figuur 4-27: De geïnventariseerde sites van Knokke-Heist geprojecteerd op de topografische kaart, schaal 1:100.000 [Topografische kaart, 1:100.000, raster, zwart-wit, 1986-1990 (NGI/OC-GIS Vlaanderen)]

Na de Belgische onafhankelijkheid raakten deze plaatsen na een korte periode van occupatie volledig in onbruik, maar tijdens de Eerste Wereldoorlog beseften de Duitsers wat de strategische waarde was van de oude versterkingen. Eind 1915 hielden ze er immers rekening mee dat de geallieerden eventueel een tweede front zouden openen via Nederland. Bovendien vreesden de Duitsers dat Antwerpen via de Schelde aangevallen zou worden. De linie werd dus hersteld en aangepast: de vermaarde *Hollandstellung* was geboren. Vanaf 1917, in sommige gebieden al in 1916, begonnen ze met het aanleggen van bunkers, batterijen, prikkeldraadversperringen en loopgraven. Deze bunkerlinie is een prototype, zowel op bouwkundig vlak, omdat hier voor het eerst gewapend beton in de bunkerbouw werd toegepast, als op vlak van militair defensief denken, omdat alle basisprincipes van het Duitse verdedigingsconcept hierin zijn verwerkt.

De verdedigingslinie liep van het Zwin in Knokke-Heist tot in Turnhout. In Knokke-Heist en Damme werd deze linie op veel plaatsen ingeplant op de oude forten. Het voormalige fort Sint-Paulus II en het Nieuw Isabellafort werden belangrijke steunpunten: *Stütz punkt ST.-Paul* en *Stütz punkt Heinrich*. Het Sint-Donaasfort werd *Stütz punkt Dora*. Midden op de oude Cantelmolinie werd *Stütz punkt Hauptstrasse* opgetrokken. De dijken van de polders werden tevens versterkt met bunkers, loopgraven en prikkeldraadversperringen. Ook in de Tweede Wereldoorlog hebben de Duitsers het Nieuw Isabellafort herbruikt en werden er nog bunkers bijgebouwd.



Figuur 4-28: Prikkelraadversperringen en schepen als versperring op de Nederlandse grens in WO1



Figuur 4-29: Cantelmolinie

Tabel 4-1 geeft een overzicht van de gekende archeologische sites in het studiegebied, zoals ze staan afgebeeld op Figuur 4-27. Zoals uit de beschrijving van de ontstaansgeschiedenis blijkt, zijn in het gebied ook vondsten bekend uit anderen periodes (steentijd, Romeinse tijd etc.). De geïnventariseerde sites hebben vooral betrekking op het indijken van het gebied en de opeenvolgende militaire campagnes.

Tabel 4-1: Gekende locaties met archeologisch belang uit CAI

Locatie CAI	Plaats	Omschrijving	Datering	Opmerkingen
70062	Knokke-Heist	Graaf Jansdijk 1	Late middeleeuwen	De bouw van de dijk gebeurde onder het bewind van Jan zonder Vrees, graaf van Vlaanderen, hertog van Boergondië. De Graaf Jansdijk of 'de zeedyck' werd opgeworpen achter de duinengordel en beschermt het binnenland. Het strekt zich uit van Grevelingen in Frans-Vlaanderen (Frankrijk) tot Sas-Van-Gent (Nederland) over de westvlaamse kustlijn, via Blankenberge, Heist, Knokke, ...). Een stuk ter hoogte van het Isabellafort te Knokke-Heist is van loop gewijzigd.
70063	Knokke-Heist	St.-Paulus II fort	17de eeuw	Het Sint-Paulusfort of F.S. Pol was een deel van een verdedigingslinie gebouwd op de linker Zwinoever om de grens tussen de Spaanse Nederlanden en de Verenigde Provinciën te beschermen. Dit fort ligt aan het einde van de laat-middeleeuwse duinengordel, oostelijk van Knokke. Het is gelegen aan het Westelijk uiteinde van de huidige "Zeedyck" en aan het Noord-Westelijke uiteinde van de Sint-Paulusvaart. In 1627 werd de linie van Fontaine doorgetrokken tot over de Blinkaartduinen om de Hazegrasschorren te beschermen en invallen van de Nederlanders via dit gebied te beletten. Daar werd het Sint-Paulus II-fort gebouwd. In 1703 werd het Sint-Paulus II-fort weer in staat van verdediging gebracht.
70064	Knokke-Heist	Isabellafort	Late middeleeuwen	Het (oude) Isabellafort of F. Isabel was een deel van een verdedigingslinie gebouwd op de linker Zwinoever, aan Spaanse kant om de nieuwe grens te beschermen (grens tussen de Spaanse Nederlanden en de Verenigde Provinciën, als gevolg van de inname van Sluis op 20 augustus 1604 door de troepen van Maurits van Nassau) (Cantelmolinie). Dit fort ligt op een centrale positie op de Graaf Jansdijk. Op het eind van het Twaalfjarig Bestand (1609-1621) bouwden beide oorlogsvoerende partijen (Nederlanders en Spanjaarden) hun verdedigingslinies. De Spaanse linie bevindt zich op Belgisch grondgebied. In 1622 bouwde Graaf Fontaine de Linie van Fontaine, waar deze locatie deel van uitmaakt.. In 1702 werd het vernield door de Hollanders, maar er waren wel nog ruïnes (zeker nog in 1772). Twee zuidelijke, grotendeels geplaneerde bastions met walgracht en glazen brug. In 1679 werd het reeds lang verlaten Isabella Fort gedeeltelijk afgegraven. De noordelijke en zuidelijke contrescarpes werden tot zeedyck omgevormd.
70125	Knokke-Heist	Hollandstelling 1: bunkers	1914-1918	
70126	Knokke-Heist	Hollandstelling 2: bunkers	1914-1918	

Locatie CAI	Plaats	Omschrijving	Datering	Opmerkingen
70133	Knokke-Heist	Hollandstellung 3: bunkers	1914-1918	
70145	Knokke-Heist	Hollandstellung 4: bunkers	1914-1918	
70146	Knokke-Heist	Hollandstellung 5: bunkers	1914-1918	
70149	Knokke-Heist	Hollandstellung 8: bunkers	1914-1918	
70150	Knokke-Heist	Hollandstellung 9: bunkers	1914-1918	
70151	Knokke-Heist	Hollandstellung 10: bunkers	1914-1918	
70152	Knokke-Heist	Hollandstellung 11: bunkers	1914-1918	
70157	Knokke-Heist	Krinkelwijk	1167?	De dijk strekte zich uit van Hoeke tot Monnikerede en is voor een groot deel bewaard. Het gaat om een ca 1,5 m hoge ophoging. De dijk die voor 1100 zou aangelegd zijn als preventieve maatregel tegen overstromingen. De halfcirkelvormige kromming in de dijk wijst waarschijnlijk op een dijbreuk en zou jonger zijn. Op de kaart van Pourbus is duidelijk dat de dijk aansluit bij de Hoogstraat te Monnikerede. Dit is ook nog zo in 1594. In 1695 wordt de verbinding tussen de Hoogstraat en de dijk als verdonkerd aangeduid. Misschien was dit deel van de dijk dan al afgegraven. De naam Krinkelwijk is een vrij recent toponiem. Vroeger werd de dijk de Dijk van de Watering van 's Heer Baselishoek of gewoon de dijk van de Watering genoemd.
70171	Knokke-Heist	Hollandstellung 12	1914-1918	
70175	Knokke-Heist	Hollandstellung 13	1914-1918	
70179	Knokke-Heist	Brug van Farnese	1587	Een door zijmuren beschutte gang, gedeeltelijk drijvend op platte schuiten (in 30 secties). Dwars door de monding van het Zwin. Exacte locatie niet gekend. Hypothese (1962): tussen het fort Ter Hofstede op kadzand en het fort Sint-Teresia op Knokke.
71589	Knokke Heist	Hazegrasfort	1785 / 19de eeuw	Ter bescherming van de Hazegrassluis werd in de zomer van 1785 het Hazegras Fort gebouwd. Een stenen wachthuis met schietgaten evenals een gevangenis werden in het oostelijk deel van het fort gebouwd. Ten oosten van de Nieuwe Hazegraspolder werd een aanlegsteiger met lazaret aangelegd. Na de onafhankelijkheid van België namen de resten van het Hazegras Fort terug in gebruik om nieuwe aanvallen van de Nederlanders tegen te houden. Deze verschaning werd met kanonnen uitgerust en kreeg later de naam van de koning, namelijk het Leopold Fort. De wachters schuilden in de stenen kazerne van de tijd der Oostenrijkers. In 1839 werden de geschillen tussen België en Nederland definitief geregeld en werden

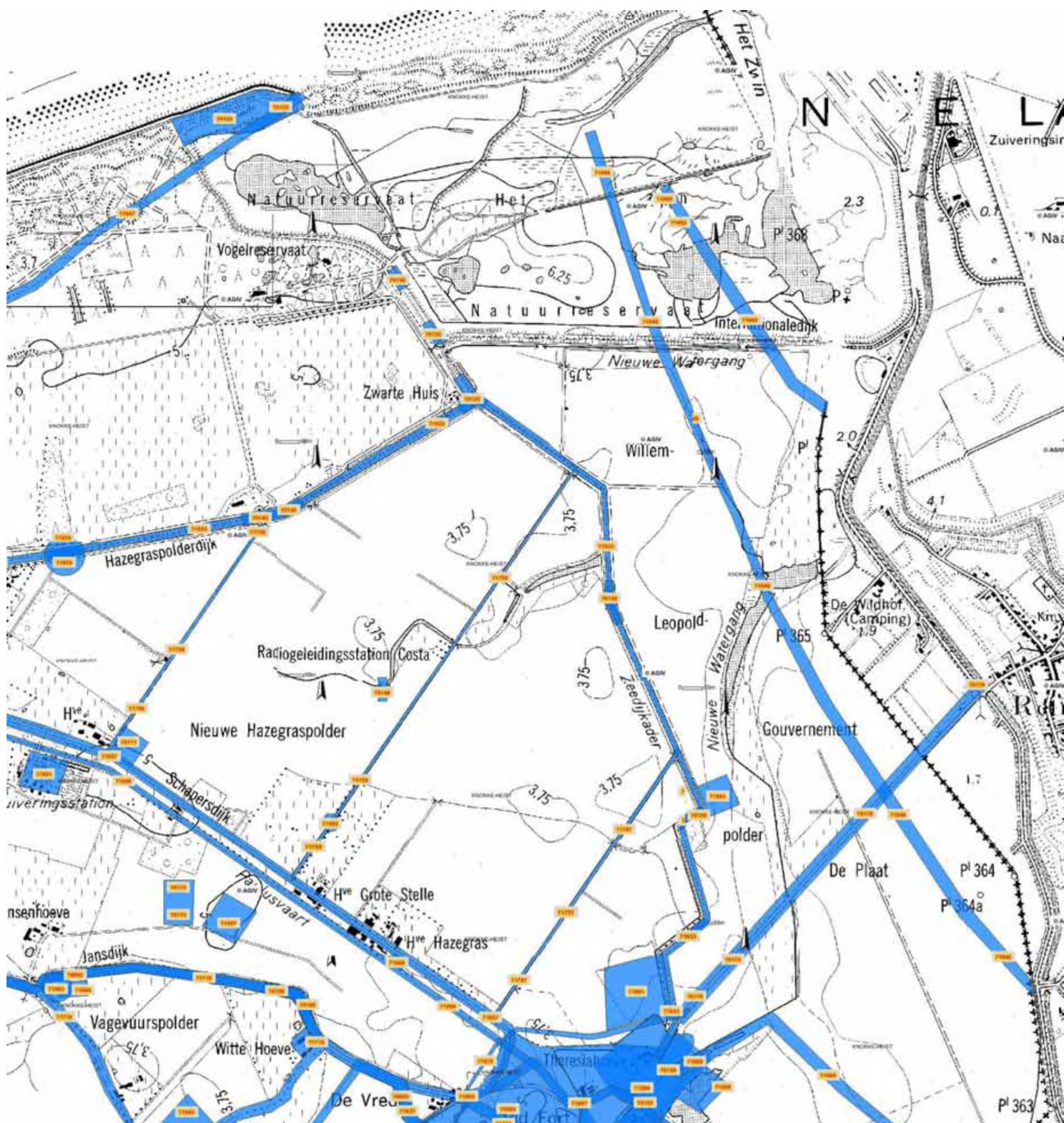
Locatie CAI	Plaats	Omschrijving	Datering	Opmerkingen
				de stenen gebouwen later tot een hoeve omgebouwd. Het Hazegras Fort werd in Wereldoorlog I en II versterkt.
71590	Knokke-Heist	Paulusvaart	1627	Zie 71657
71591	Knokke-Heist	St.-Bernardusfort	17de eeuw	In 1627 werd de linie van Fontaine doorgetrokken tot over de Blinkaartduinen om de Hazegrasschorren te beschermen en invallen van de Nederlanders via dit gebied te beletten. Tussen het Sint-Paulus II-fort en het Groot Isabella-fort werd het Sint-Bernardusfort (Papenmuts) gebouwd.
71592	Knokke-Heist	Hazegras Waterput	Onbepaald	
71593	Knokke-Heist	Fort Napoleon	18de eeuw	In 1794 versloegen de Fransen de Oostenrijkers. Ze herstelden de redoute van het vroegere lazaret en richtten er een kustbatterij in die voortaan Frans fort genoemd werd. Fort Napoléon (Franse batterij) of het Hazegrasfort tegen de Hazegraspolderdijk.
71597	Knokke-Heist	Fort St.-Joris	17de eeuw	In 1587 dwong Farnese Sluis tot overgave. Zo behoorden beide oevers van het Zwin weer aan het Brugse Vrije. Onmiddellijk begon men verschansingen aan te leggen om de Zwinmonding te beschermen en om landingspogingen van de Noordnederlanders te beletten. Op de linkeroever werden het Sint-Joris Fort op het Hazegras gebouwd evenals het kleinere Sint-Theresia Fort, het Sint-Klara Fort te Mude op de Zwinoever en een verschansing op de Graafjansdijk "Boerenverdriet" geheten. Deze laatste verschansing had zijn naam te danken aan de last, die door het (Spaanse) garnizoen aan de bevolking berokkend werd.
71607	Knokke	Dijk	Ca. 1615	Dijk die de Godefrootpolder en Burkelpolder indijkt. Door de voortdurende aanslibbing van de linkeroever van de Zwinmonding konden immers deze rijpe schorregronden gewonnen en ingedijkt worden.
71633	Knokke-Heist	Nieuwe Hazegradijk	1784	Door aanslibbing en verstuiving waren de schorren buiten de (oude) Hazegraspolder in oppervlakte toegenomen. Circa 1750 begonnen de eigenaars van de Hazegrasschorren plannen te maken om deze in te polderen. In 1782 koopt Philippe François Lippens (een landmeter afkomstig uit Moerbeke) een deel van de Hazegrasschorren en krijgt tevens octrooi om deze in te dijken waardoor in 1784 de Nieuwe Hazegraspolder ontstond. Door het bouwen van de dijk werden de Hazegraskreek (of Hazegat) of Schaperijkreek afgedampt. Hij werd in 1808 op verschillende plaatsen overspoeld.
71637	Knokke-Heist	Dijk	Late middeleeuwen	Door verstuiving werd in het begin van de 15e E de dijken van schaarte tot de Paperspolder met zand overdekt, waardoor een deel van deze dijk onder het zand verdween. Als gevolg van ondergraving door konijnen, maar vooral

Locatie CAI	Plaats	Omschrijving	Datering	Opmerkingen
				door de Elisabethvloed werd op 19 november 1404 een groot deel van de zeeweringen (dijken) langs het Zwin vernield. In de zomer van 1405 werden deze dijken herbouwd en versterkt. Dit gebeurde onder het bewind van Jan zonder Vrees, graaf van Vlaanderen
71646	Knokke-Heist	Dijk	Ca. 1423	Dijkt de zandpolder in
71647	Knokke-Heist	Evendijk 1	Vroege middeleeuwen (ca; 1000)	Op het verdwenen eiland 'Wulpen'
71657	Knokke-Heist	Paulusdijk	17 ^{de} eeuw	In 1627 werden het Isabellafort en het Sint-Paulus II fort verbonden door een vaargeul. Met het uitgegraven zand werd een dijk opgeworpen, waardoor, zonder dit als hoofdbedoeling te hebben gehad, de Hazegrasschorren beschermd werden tegen de zee. Aldus ontstond de Hazegraspolder (later werd dit gebied de Oude Hazegraspolder genoemd).
71660	Knokke-Heist	Hoeve Stelle	Onbepaald	Reeds op kaarten tussen 1425-1660. Alleenstaande hoeve.
71661	Knokke-Heist	St.-Theresiafort	16 ^{de} eeuw	Zie 71597
71662	Knokke-Heist	Dijk	16 ^{de} eeuw	Bij de indijking werd een deel van de vroegere zandpolder als afzonderlijk deel ingepolderd: de Bewesten Ter Hofstedepolder. Deze polder werd in 1532 overspoeld en kreeg een nieuwe dijk aan de Westgrens. Het noordelijke deel, eveneens door een dijkbreuk getroffen in 1593, kreeg een nieuwe noordwestdijk.
71668	Knokke-Heist	Zoutedijk	18 ^{de} eeuw	Een dijk gebouwd tussen de meest oostelijke duinen van de derde duinenrij en de duinen ter hoogte van het Sint-Paulus II Fort. Hierdoor ontstond de Zoutepolder. Hij werd in 1808 op verschillende plaatsen overspoeld.
71669	Knokke-Heist	Dijk rond de Kommandeurs-plaat	18 ^{de} eeuw	In 1786 koopt Philippe François Lippens de Kommandeursplaat van het landbestuur, op voorwaarde deze in te dijken teneinde het opgerichte Hazegras Fort te beschermen. De indijking gebeurde in 1787. In 1808 werd de zeedijk doorbroken. De bres werd gedicht met een achterwaartse kraag. In 1820 sloegen de golven opnieuw een deel van de zeewering weg. De eigenaars gaven hun polder op en de dijk werd langzamerhand weggespoeld door het getij.
71710	Knokke-Heist	Graaf Jansdijk 2	Nieuw tijd	Veplaatst stuk dijk
71755	Knokke-Heist: Midden of Langestraat	Weg	18 ^{de} eeuw	Eén van de uitbatingswegen van de Nieuwe Hazegraspolder (de huidige Dijkgraafstraat).
71756	Knokke-Heist: Kortestraat	Weg	18 ^{de} eeuw	Eén van de uitbatingswegen van de Hazegraspolder
71757	Knokke-Heist: Kaveleenstraat	Weg	18 ^{de} eeuw	Eén van de uitbatingswegen van de Hazegraspolder
71972	Knokke-Heist	Leger- of Jezuietenvaart	16 ^{de} eeuw	Teneinde de Spaanse troepen aan het Zwinfront (Hazegraspolder) te kunnen bevoorraden vanuit Brugge hadden de

Locatie CAI	Plaats	Omschrijving	Datering	Opmerkingen
				Spaanse militairen op het einde van het Twaalfjarig bestand (1609-1621) een kanaal gegraven waardoor er een verbinding te water bestond tussen Brugge en dit front. Hiervoor volgde men het kanaal: het Oud Zwin tot aan de vroegere Zuidsluis. Verder werd een kanaal gegraven in de bedding van de vroegere Reigaarsvliet tot in de Westelijke contrescarpe van het Isabella Fort. Op bevel van de Spaanse Overheid bouwde Reigaartsvliet ca. 1640 een sas in de Legervaart. Een deel (bij het Isabellafort) is in de periode 1660-1800 reeds verdwenen. De rest is nu nog te zien.
71976	Knokke-Heist	Dijk / dijkbreuk	Na 1800	Dijkbreuk (na 1800) in de Hazegraspolderdijk (ca. 1784)



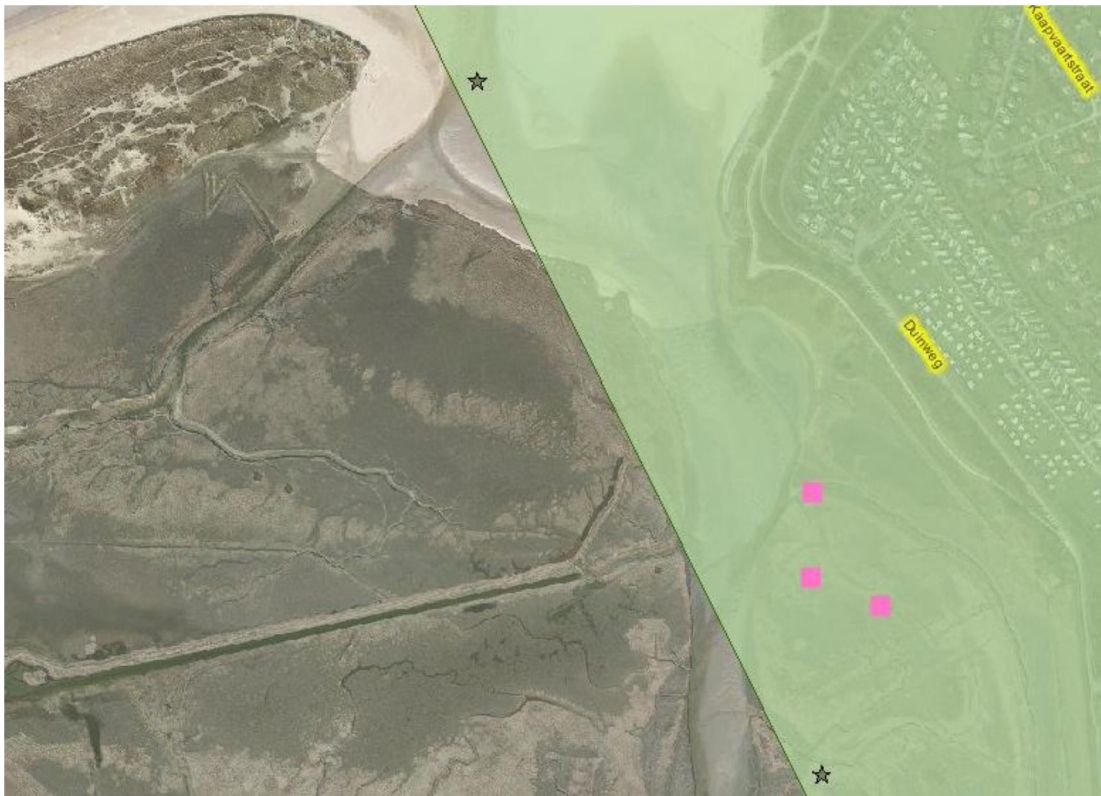
Figuur 4-30: Landschap omgeving Oud Fort Isabella met overblijfselen fortificaties



Figuur 4-31: Gekende locaties met archeologisch belang (bron: CAI)

Aan Nederlandse zijde geeft de IKAW (Indicatieve Kaart Archeologische Waarden) aan het Zwin en de Willem-Leopoldpolder een zeer lage tot lage trefkans. De enige bekende site in de directe omgeving is de site 'Terhofstede' op het grondgebied van Retranchement. Het buitendijks gebied krijgt wel hoge trefkans toegemeten.

Daarnaast bevinden zich, net ten oosten van de geul, ten zuidwesten van de Duinweg, drie bunkers uit WOII. Deze zijn samen met de internationale Dijk die de Willem Leopoldpolder afsluit van het Zwin vermeld in de Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS). Ook deze dijk is van cultuurhistorische waarde (<http://www.zeeland.nl/chs>).



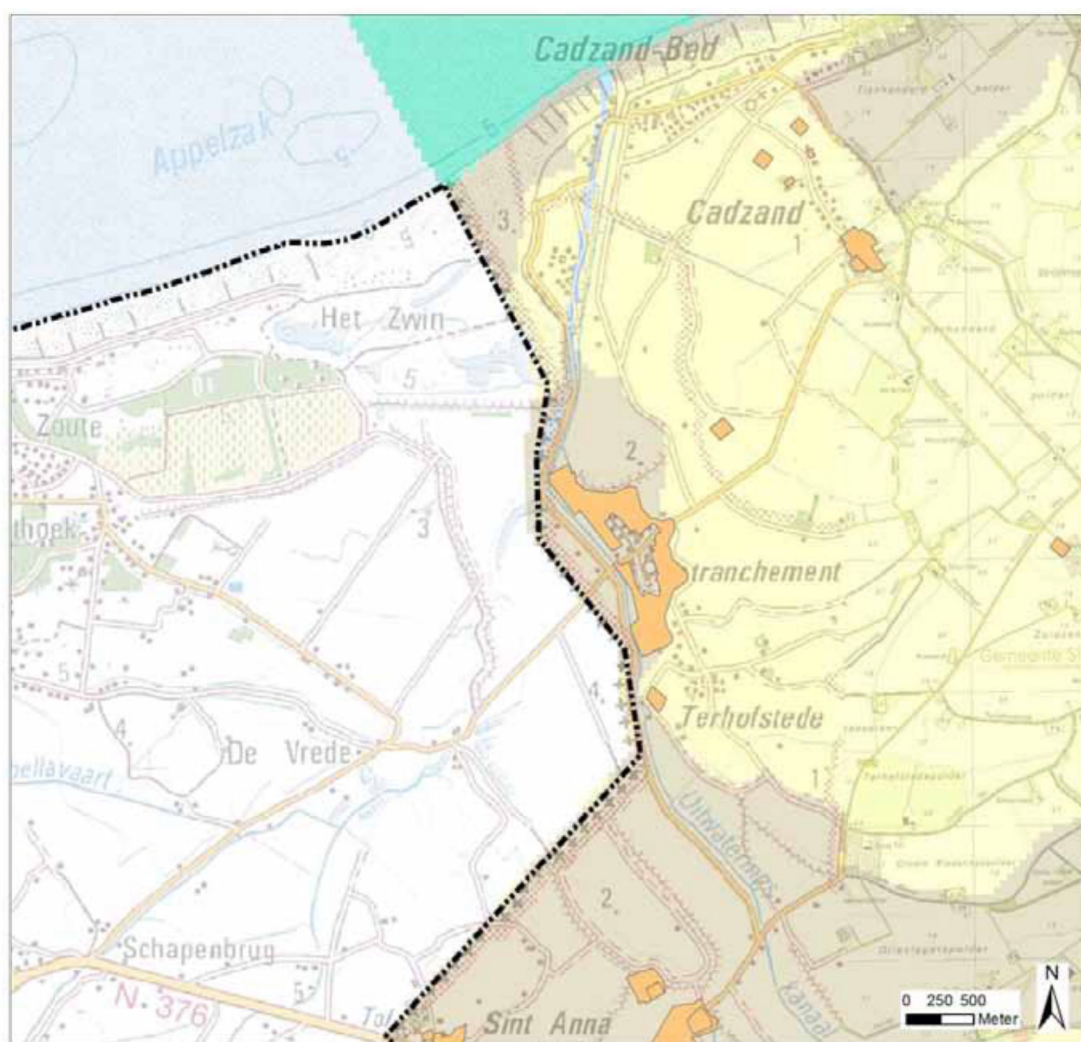
Figuur 4-32 Bunkers uit WO II (bron: Cultuurhistorische Hoofdstructuur Zeeland)

De IKAW geeft voor heel Nederland inclusief de bodems van grote wateren en het Nederlandse deel van de Noordzee de kans aan op het aantreffen van archeologische resten bij werkzaamheden in de bodem. Deze trefkans is gebaseerd op een kwantitatieve analyse en op archeologisch inhoudelijke kennis van het bodemarchief. De trefkans is aangegeven in vier categorieën: een hoge, matige, lage en zeer lage trefkans. De IKAW is daarmee het complement van de AMK (Archeologische Monumenten Kaart) die immers de vastgestelde archeologische waarden weergeeft. De eerste beoordeling van plannen vindt dan ook plaats op grond van AMK en IKAW tesamen. De huidige IKAW, de tweede generatie, beperkt zich dus tot het geven van een globaal inzicht in het kwantitatieve aspect van het bodemarchief. Bij het gebruik is het wel belangrijk zich te realiseren dat in gebieden waar de trefkans, dus de kwantiteit, laag is, wel degelijk (heel) belangrijke resten kunnen voorkomen. Over aspecten als de kwaliteit, datering en diepteligging van de archeologische resten doet de huidige IKAW (de tweede generatie) geen uitspraken.

Gegevens over het studiegebied werden opgevraagd bij de Stichting Cultureel Erfgoed Zeeland (SCEZ). Meer gedetailleerde informatie is terug te vinden in het ZAA (Zeeuws Archeologisch Archief) en in ARCHIS (Archeologisch Informatiesysteem). Hierin vinden we onder meer toevalsvondsten op het strand en in het Zwin van onder meer Romeins en

middeleeuws aardewerk. In en rond Retranchement zijn heel wat vindplaatsen bekend. Zo werden bij rioleringswerken skeletten aangetroffen die dateren van voor de oprichting van Retranchement.

Naar aanleiding van het project 'Sluis aan zee' werd door het Archeologisch Adviesbureau RAAP een archeologische verwachtings- en advieskaart opgemaakt (Figuur 4-34). Op deze kaart wordt voor een groot deel van het Zwin de archeologische verwachtingswaarde in beeld gebracht. Belangrijk is dat op deze kaart ook de nadruk wordt gelegd op de mogelijkheid dat in de vroegere geul scheepswrakken zouden kunnen worden gevonden. De gehele (historische) geul wordt aangeduid als gebied met hoge verwachtingswaarde voor scheepswrakken. Gezien het hier gaat om meer specifiek onderzoek dan de IKAW, gaan we uit van een hoge trefkans voor het grootste deel van het Zwin.



Legende

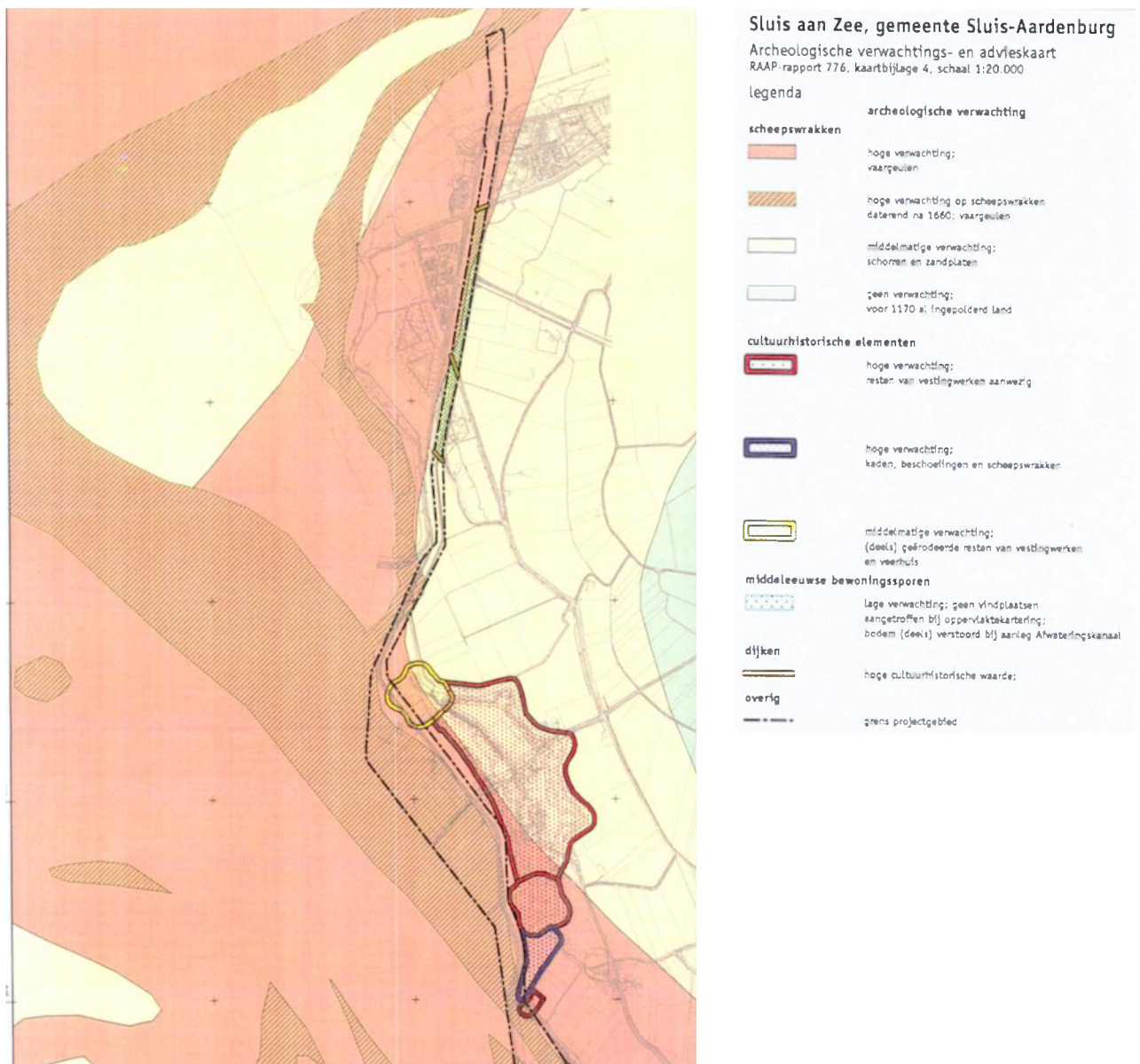
- Rijksgrens
- Archeologische monumenten
- Zeer lage trefkans
- Lage trefkans
- Hoge trefkans

Bron:

Vlaanderen Topografische kaart, 1:50 000, raster, kleur, 1988, NGL (AGRI)

Nederland Topografische kaart, raster 1:25 000, provincie Zeeland, Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IACW)

Figuur 4-33: IKAW en AMK voor het projectgebied op Nederlands grondgebied



Figuur 4-34: Archeologische verwachtings- en advieskaart Sluis aan Zee (RAAP, 2002)

4.3 Te verwachten ontwikkelingen

4.3.1 Autonome ontwikkelingen

De belangrijkste autonome ontwikkeling met impact op het landschap van het Zwin is ongetwijfeld de verdere verzanding van het gebied. Deze natuurlijke evolutie is reeds eeuwen aan de gang en vormt de aanleiding van het onderzochte project.

4.3.2 Beleidsgestuurde ontwikkelingen

Sluis aan Zee / Zwingeelproject

Het Zwingeelproject is één van de projecten die sinds 1999 werden opgestart om een nieuwe impuls aan de regio te geven. In dit project wordt voorgesteld de historische verbinding van de stad Sluis met de zee te herstellen en een haven aan te leggen op de oude havenlocatie. Het project kan een belangrijke bijdrage leveren aan het handhaven en uitbouwen van de toeristische positie van Sluis, en levert daarmee direct en indirect werkgelegenheid. Eén van de 'opportuniteiten' is de bouw van 400 nieuwe 'eilandwoningen'. Bovendien wordt geclaimd dat door dit project een aantal waterstaatkundige en ecologische problemen in de regio kunnen worden aangepakt. De initiatiefgroep Sluis aan Zee heeft een aantal studies laten verrichten naar de mogelijkheden van dit project. Inmiddels zijn deze studies gepresenteerd.

Voor de structuurvisie in hoofdlijnen worden verschillende schaalniveaus onderscheiden. Het vormgeven van het toekomstige specifieke karakter van het Zwingeelproject als een onderdeel van de Belgisch-Nederlandse kustzone en van Westzeeuwsch-Vlaanderen is een belangrijk deel van de opgave.

Het project 'Sluis aan Zee' dat een open verbinding van Sluis met de Noordzee in ere wilde herstellen, een jachthaven voorzag in het historisch centrum (haven) van Sluis met daarrond woningen, parkeervoorzieningen, detailhandel en horeca is in december 2007 door de Sluise gemeenteraad afgewezen. Met het project is bijgevolg geen rekening gehouden in deze rapportage.

Natuurinrichting Natuureservaat De Zwinduinen en polders

Het Zwin zelf is niet het enige natuureservaat waar verdere ontwikkeling op het programma staat. Momenteel loopt een omvangrijk natuurinrichtingsproject voor de naastgelegen 'Zwinduinen en -Polders'. Meer bepaald gaat het om het verwijderen van een aantal menselijke ingrepen om zo te komen tot een maximale diversiteit, rekening houdend met de eigenheid van de heersende milieufactoren. Daarnaast wordt zoveel als mogelijk geopteerd voor spontaan optredende processen, eerder dan voor herhaald ingrijpen door de mens. Daarbij wordt rekening gehouden met waardevol menselijk ingrijpen uit het verleden.

Dit betekent onder meer dat exoten worden verwijderd, afsluitingen worden verwijderd, gronden worden afgeplagd en depressies worden aangelegd. Dit project is momenteel in uitvoering.

4.4 Referentiesituatie

De referentietoestand is in grote mate te vergelijken met de huidige toestand, waarbij in functie van de noodzaak wordt ingegrepen om de verzanding van de geul (en het verdwijnen van de unieke karakteristieken van het Zwin) tegen te gaan.⁶ Het landbouwgebied van de Willem-Leopoldpolder behoudt zijn open karakter en schaal. Aan het huidige gebruik wijzigt niets.

⁶ In de Beheersvisie voor het Zwin (Econnection, 2004) wordt een beeld geschetst van de evolutie van het Zwin zonder beheersmaatregelen (verzanding tot Duinvallei). Er wordt aangenomen dat men -zelfs indien het huidige project niet wordt uitgevoerd- zal trachten het estuariene karakter van het Zwin te behouden.

Wellicht kan worden aangenomen dat de recreatieve druk op het Zwin toeneemt, vooral ten gevolge van ontwikkelingen aan Nederlandse zijde. De geul, het strand en de strandvlakten zijn immers toegankelijk voor de recreanten van het Zomerdorp Zwin.

In de omgeving van het Zwin (Oud fort Isabella, Kleine Vlake, Zwinbosjes) ligt de nadruk steeds meer op natuurbeheer. Hierdoor ontstaat een (minstens planologisch) aaneengesloten, grensoverschrijdend natuurgebied.

De bestaande verstoringen in het gebied (Camping Sandtplaet⁷) blijven bestaan.

⁷ Op de topografische kaart aangeduid als 'Wildhof'

5. BESCHRIJVING VAN DE EFFECTEN

5.1 Effecten die geen deel uitmaken van het beoordelingskader

Landschapswaardering of -beleving vormt het sluitstuk van landschappelijk onderzoek. In tegenstelling tot de andere onderzoeksmethodes laat dit type onderzoek zien hoe burgers/experten in een specifiek gebied de kwaliteit van hun leefomgeving beleven; welke waarde zij toekennen aan hun fysieke leefomgeving en hun leefmilieu. Belevingswaardeonderzoek dient echter bij voorkeur ook andere aspecten van belevingswaarde in beeld te brengen (veiligheid, ...). Een dergelijk grootschalig onderzoek is moeilijk haalbaar binnen een MER.

5.2 Structuur en relatiewijzigingen

5.2.1 Effecten door verwijderen, verstoren en/of toevoegen van reliëf- en hydrografische structuren

Alternatief 1 variant A

Alternatief 1A –de uitbreiding van het Zwin met 120 ha van de Willem-Leopoldpolder- geeft aanleiding tot aanzienlijke wijzigingen in de geomorfologische en hydrografische structuren van het gebied. Gezien het doel van het project wekt dit geen verbazing.

Het weggraven van een deel van de duinengordel is –vanuit geomorfologisch standpunt- een negatieve ingreep. Duinen vormen immers de natuurlijke zeewering van het gebied en worden hoog gewaardeerd.

Het plan voorziet eveneens in het uitgraven van de oude getijdengeul, het deels afgraven van het Zwin en het opwerpen van 'ophogingen' met de uitgegraven grond in de Willem Leopoldpolder. Deze ingreep kan moeilijk positief gewaardeerd worden aangezien hij op kunstmatige wijze een toestand wil terugbrengen die –deels natuurlijk en deels door menselijk ingrijpen- is verdwenen. De voorziene ingrepen leiden tot het verdwijnen van geomorfologische eenheden die ook op zich een waarde vertegenwoordigen. Dit gebeurt niet enkel bij aanleg (door vergraving) maar ook op lange termijn. Er wordt immers lokaal erosie en sedimentatie beoogd. Het ontstaan van een dynamiek in het gebied kan op zich wel positief worden gewaardeerd. De randvoorwaarden die verbonden zijn met deze 'historische' toestand zijn echter sterk gewijzigd. De verwachte ontwikkeling binnen het gebied toont immers aan dat de problematiek van de verzanding niet fundamenteel kan worden opgelost. Hierdoor neemt, zonder verder ingrijpen, de dynamiek opnieuw af. Binnen het huidige Zwin kan de voorziene ingreep beschouwd worden als een manier om aan de onderhouds- en instandhoudingsplicht voor het gebied (als beschermd landschap) te voldoen.

Alternatief 1 variant B

Het bijkomend voorzien van een spuibecken in het zuidelijk deel van het projectgebied geeft aanleiding tot een bijkomende verstoring van de geomorfologische kenmerken, onder meer door de aanleg van watertoevoer voor de spuikom. Bovendien ontstaat een bijzonder artificiële toestand, waarbij processen ontstaan die in niets vergelijkbaar zijn met de natuurlijke toestand van het gebied. De doelstelling van een 'natuurlijk intergetijdengebied' is veraf.

Alternatief 2 variant A

Alternatief 2 is in grote lijnen vergelijkbaar met alternatief 1, zij het dat er een groter deel van de Willem Leopoldpolder wordt ingenomen. Er wordt een groter deel van de geul opnieuw uitgegraven en de hiervoor beschreven effecten doen zich voor over een groter gebied.

Alternatief 2 variant B

Cfr. Alternatief 1 variant B.

Alternatief 4 variant A

De inrichting van een deel van de Willem-Leopoldpolder heeft tot gevolg dat het getij enkel in normale omstandigheden een invloed kan uitoefenen op het gebied. Bij zware storm (een vijftal maal per jaar (IMDC, 2007)) wordt het nieuwe gedeelte van het Zwin afgesloten. Dit houdt in dat de Internationale dijk als zeewerende dijk blijft behouden. Rond het gebied komen dijken met een beperkte hoogte. De dynamiek in het achterliggende gebied wordt hierdoor beperkt.

De effecten zijn sterk vergelijkbaar met alternatief 1, zij het dat de dynamiek in het GGG in de hand wordt gehouden. Hoewel de ontwikkeling van het gebied in grote mate te vergelijken is met 4A, is het creëren van één aaneengesloten (dynamisch) gebied te verkiezen boven twee van elkaar afgescheiden gebieden.

Alternatief 4 variant B

Het toevoegen van een spuiком mag dan al een positief effect hebben op de verzanding, het verhoogt het artificieel karakter van de dynamiek in het gebied. Dit vertaalt zich in de aanwezigheid van een overdaad aan 'infrastructuur'. Bovendien wordt een nieuwe gracht voorzien tussen de Retranchement en het pompstation van de spuiком en wordt de Reigaartsvliet aangepast.

Alternatief 5 variant A

Hier gelden mutatis mutandis dezelfde bedenking als bij Alternatief 4, variant A.

Alternatief 5 variant B

Cfr. Alternatief 4, variant B.

Variant Geulverlegging

De geulverlegging leidt tot aanzienlijke schade aan de zeereepduinen die hier –voornamelijk tijdens de 19^{de} eeuw- zijn ontstaan, waarschijnlijk op een reeds aanwezige zandplaat. Hoewel ook de huidige geul deels kunstmatig is, zorgt een verschuiving van de geul voor een grotendeels artificieel geulstelsel, waarvan niet duidelijk is welke dynamiek het zal ontwikkelen. Wel staat vast dat men de bestaande geul zal afsluiten om de nieuwe geul te beschermen tegen verzanding. De ontstaansgeschiedenis van het Zwin heeft aangetoond dat de evolutie van het gebied –laat staan ten gevolge van dergelijke ingrepen- niet te voorspellen is. Er kan dus ook niet met zekerheid worden gesteld dat de geomorfologische processen die men beoogt, ook effectief zullen optreden.

Extra zoekzone

De extra zoekzone die men naar voor schuift bij alternatieven 2 en 5, verandert niets fundamenteels aan de beoordeling van deze alternatieven.

Synthese criterium 1

De keuze om het Zwin uit te breiden, leidt tot een paradox. Om de natuurwaarden in het Zwin te herstellen en uit te breiden, dient men zijn toevlucht te nemen tot maatregelen die een belangrijke impact hebben op de geomorfologie van het gebied en de natuurlijke toestand⁸. Op lange termijn (> 30 jaar) evolueert het gebied –zonder bijkomende ingrepen– terug naar een toestand die vergelijkbaar is met de huidige toestand. De varianten met spui kom proberen de gewenste toestand te bestendigen, echter ten koste van bijkomende negatieve impacten. De aanleg van een spui kom verhoogt het artificieel karakter van de ingreep. Wellicht kan men hierdoor de verzanding van het Zwin vertragen. De hoge mate van kunstmatigheid is –vanuit een streven naar een natuurlijk evenwicht– tussen de elementen en het landschap, ver van wenselijk.

Het inrichten van het Zwin als GGG leidt tot een mossel-noch-vis oplossing, die nog ver afstaat van de natuurlijke dynamiek die als referentie wordt gebruikt. Bovendien wordt niet één aaneensluitend geheel bekomen, maar twee door dijken van elkaar gescheiden gebieden.

Het verleggen van de geul brengt aanzienlijke schade toe aan de geomorfologische waarden in het gebied (duinenrij), zonder dat er voldoende garanties zijn dat deze ingreep ook effectief de gewenste dynamiek binnen het gebied realiseert.

5.2.2 Wijziging landschapsecologische kenmerken

Alternatief 1 variant A

Het verbeteren van de landschapsecologische kenmerken is de doelstelling van het project. Een uitbreiding van het Zwin zorgt voor een duidelijke versterking van de unieke estuariene natuur in het gebied. Het verdwijnen van de camping 'Sandtpleet' leidt tot een bijkomende positieve impact. De robuustheid van het ontworpen systeem laat echter veel te wensen over. Op middellange termijn zal het Zwin –zonder bijkomende ingrepen– immers opnieuw dichtslibben. Bovendien gaat het uitvoeren van het project gepaard met de vernietiging van andere ecotopen, onder meer duinen en polders. Op Nederlands gebied ligt het kleine natuurgebied 'Zwinweide'. Het gehele gebied is aangemeld als Vogel- en Habitatrichtlijngebied. Indien de voorziene werkzaamheden niet toelaten de instandhoudingsdoelstellingen voor deze gebieden te halen, dient gezocht te worden naar compensatie (voor de noodzaak hiertoe wordt verwezen naar het deelrapport fauna en flora). Desondanks wordt de impact positief beoordeeld.

Alternatief 1 variant B

Het toevoegen van een spui kom maakt het systeem robuuster. Dit gaat echter ten koste van een aanzienlijk oppervlakteverlies. De spui kom zelf heeft immers geen enkele ecologische meerwaarde.

⁸ Een slik-schorsysteem kent in principe geen evenwichtstoestand, het is in feite een doorgangsmilieu eindigend in totale verlanding.

Alternatief 2 variant A

Vanuit landschapsecologisch standpunt is het creëren van bijkomende oppervlakte een positief punt. Net als bij alternatief 1 kunnen vragen gesteld worden bij de robuustheid en de effecten op andere ecotopen.

Alternatief 2 variant B

Het toevoegen van een spuiком maakt het systeem robuuster. Dit gaat echter ten koste van een aanzienlijk oppervlakteverlies. De spuiком zelf heeft immers geen enkele ecologische meerwaarde.

Alternatief 4 variant A

Het creëren van twee afzonderlijke natuurgebieden, die enkel ter hoogte van de geul met elkaar zijn verbonden door een doorlaatconstructie, heeft negatieve gevolgen voor de landschapsecologische samenhang. De opdeling creëert zeker voor bepaalde (terrestrische) soorten een barrière.

Alternatief 4 variant B

Het toevoegen van een spuiком maakt het systeem robuuster. Dit gaat echter ten koste van een aanzienlijk oppervlakteverlies. De spuiком zelf heeft immers geen enkele ecologische meerwaarde.

Alternatief 5 variant A

Het creëren van twee afzonderlijke natuurgebieden, die enkel ter hoogte van de geul met elkaar zijn verbonden door een doorlaatconstructie, heeft negatieve gevolgen voor de landschapsecologische samenhang. De opdeling creëert zeker voor bepaalde (terrestrische) soorten een barrière.

Alternatief 5 variant B

Het toevoegen van een spuiком maakt het systeem robuuster. Dit gaat echter ten koste van een aanzienlijk oppervlakteverlies. De spuiком zelf heeft immers geen enkele ecologische meerwaarde..

Variant Geulverlegging

Indien de geulverlegging leidt tot een dynamische geul, mag worden aangenomen dat hierdoor interessante landschapsecologische omstandigheden ontstaan. De geulverlegging dreigt wel schade aan te richten aan het –in de huidige toestand- meest waardevolle deel van het Zwin.

Extra zoekzone

De extra zoekzone die men naar voor schuift bij alternatieven 2 en 5, verandert niets fundamenteels aan de beoordeling van deze alternatieven.

Synthese criterium 2

Bij het zoeken naar een oplossing voor de verzanding van het Zwin wordt gezocht naar maatregelen om de ecologische omstandigheden binnen het gebied te optimaliseren. Door het focussen op bepaalde soorten bestaat de neiging om de bestaande landschapsecologische samenhang te verwaarlozen, zeker als het gebieden betreft die als minder waardevol worden beschouwd. Desalniettemin kan een uitbreiding van het Zwin leiden tot een groter en stabielere estuarien systeem binnen het Zwin. Daarbij is een duidelijke voorkeur voor de alternatieven waarbij alle barrières tussen het oude en nieuwe Zwin worden opgeheven. Er kan tevens worden aangenomen dat een groter systeem de meeste voordelen biedt en het best voldoet aan de doelstellingen.

5.2.3 Functionele versnippering van het actuele gebruik

Alternatief 1 variant A

De Willem Leopoldpolder heeft de typische kenmerken van een nieuwlandpolder. Het gaat om vrij grote percelen. Met uitzondering van de vroegere geul die als weiland wordt gebruikt, is het volledige gebied in gebruik als akkerland. Er worden vooral graangewassen en in mindere mate aardappelen geteeld. Tabel 5-1 geeft een overzicht van de percelen die verdwijnen op Belgisch grondgebied. Aan Nederlandse zijde is het betrokken gebied (Zwinweide, 11 ha) in beheer als natuurgebied bij de Stichting het Zeeuwse Landschap.

De inname van een deel van het landbouwgebied leidt tot de afname van het areaal beschikbare grond voor de aanwezige landbouwers. Bovenop het directe areaalverlies (86,07ha productieve gronden) dient rekening gehouden te worden met mogelijke compensatie van de bestaande ecotopen in de Willem-Leopoldpolder. Vermits geen van de bedrijfszetels binnen het projectgebied is gelegen, laten de effecten zich vooral voelen op de leefbaarheid van landbouwbedrijven in de omgeving. De landschappelijke impact van de functiewijziging kan zich dus op verschillende manieren manifesteren. Buiten de directe impact is er mogelijk een wijziging in het beheer van de landbouwgronden in de ruime omgeving, bv. ten gevolge van de aanmelding als compensatiegebied. Anderzijds ontstaat een groot aaneengesloten grensoverschrijdend natuurgebied, wat als een positieve evolutie mag worden beschouwd.

Tabel 5-1: Het teeltplan in het projectgebied (België) (120 ha)

Teelten	Aantal percelen	Productieve oppervlakte
Aardappelen	4	13,40 ha
Grassen	1	1,82 ha
Korrelmaïs	2	10,19 ha
Permanent grasland	1	8,10 ha
Silomaïs	2	2,20 ha
Suikerbieten	2	6,20 ha
Triticale	2	6,77 ha
Vezelvlas	2	6,75 ha
Wintertarwe	10	30,64 ha
<i>Totaal</i>	26	<i>86,07 ha</i>

Bron: LER

Alternatief 1 variant B

Cfr. Alternatief 1 variant A. De bouw van een spuiком heeft een negatieve impact en zorgt voor ruimte-inname die zorgt voor versnippering.

Alternatief 2 variant A

Het zo goed als volledig integreren van de Willem-Leopoldpolder leidt tot de inname van 136,94 ha landbouwgrond op Belgische bodem. De aanwezige teelten zijn dezelfde als in het noordelijk deel van de polder. Aan Nederlandse zijde wordt het natuurgebied Zwinweide volledig opgeslorpt. Bijkomend verdwijnen een camping, een aantal vakantiewoningen en een perceel grasland.

Tabel 5-2: Het teeltplan in het projectgebied (België) (180 ha)

Teelten	Aantal percelen 180 S	Productieve oppervlakte 180 S
Aardappelen	10	24,40 ha
Grassen	1	1,82 ha
Korrelmaïs	11	27,69 ha
Permanent grasland	4	16,76 ha
Silomaïs	2	2,20 ha
Suikerbieten	2	6,20 ha
Triticale	2	6,77 ha
Vezelvlas	3	12,13 ha
Wintertarwe	13	38,97 ha
<i>Totaal</i>	<i>48</i>	<i>136,94 ha</i>

Bron: LER

De effecten zijn vergelijkbaar met alternatief A, zij het dat het betrokken gebied groter is. Het verdwijnen van de camping wordt positief beoordeeld. De inname van 136,94 ha landbouwgrond wordt negatief beoordeeld, aangezien het druk verhoogt op de omliggende landbouwpercelen.

Alternatief 2 variant B

Cfr. Alternatief 2 variant A. De bouw van een spuiком heeft een negatieve impact en zorgt voor ruimte-inname die zorgt voor versnippering.

Alternatief 4 variant A

Cfr. Alternatief 1 variant A.

Alternatief 4 variant B

Cfr. Alternatief 1 variant B.

Alternatief 5 variant A

Cfr. Alternatief 2 variant A.

Alternatief 5 variant B

Cfr. Alternatief 2 variant B.

Variant Geulverlegging

Het verleggen van de geul leidt niet tot bijkomende versnippering van het actueel gebruik. Wel worden de mogelijkheden voor de wandelaars aan Belgische zijde beperkt in oostelijke richting. Aan Nederlandse kant nemen de mogelijkheden voor recreatie toe.

Extra zoekzone

Het innemen van een extra gebied leidt tot een beperkte bijkomende afname van de oppervlakte landbouwgebied. Door de meer logische loop van de dijk verdwijnt de snipper landbouwgebied en ontstaat een meer logische opdeling van het gebied.

Synthese criterium 3

De belangrijkste impact met betrekking tot het actuele gebruik heeft betrekking op de inname van een aanzienlijke oppervlakte landbouwgebied. Vermits er binnen het gebied geen boerderijen aanwezig zijn, treft dit een aantal landbouwers buiten het projectgebied. Door de functieverandering treedt ook een andere landschappelijke evolutie op. Daar waar de landbouwexploitatie leidt tot een quasi stand-still, zorgt de inname voor een dynamiek, zeker in de eerste decennia na de aanleg. Deze impact is negatief voor de landbouw, maar positief voor natuur en wordt daarom neutraal beoordeeld. De bouw van een spuibecken wordt negatief beoordeeld, daar het geen enkele ruimtelijke bijdrage levert aan de aanwezige functies.

5.3 Verdwijnen en verstoren van historisch-geografische structuren

Alternatief 1 variant A

Zoals blijkt uit de beschrijving van de ontstaansgeschiedenis van het Zwin, is het Zwin niet enkel uniek omwille van zijn natuurwaarden. De bewogen geschiedenis van het Zwin heeft geleid tot een grote concentratie van historisch-geografische elementen en structuren. De complexe inpolderingsgeschiedenis en de militaire rol van de geul hebben talrijke sporen nagelaten in het gebied. Het verwijderen van de internationale dijk en het bouwen van een nieuwe zeewering meer landinwaarts leidt tot een verregaande verstoring van de historisch-geografische structuren. De belangrijke laatste stap van de inpoldering wordt deels teniet gedaan. Hierbij dient aangestipt dat dergelijke 'recente' inpoldering in Vlaanderen een zeldzaamheid geworden zijn, zeker gelet op de plannen die men heeft met de Prosperpolder, de laatste polder ten noorden van Antwerpen. Binnen de Willem-Leopoldpolder verdwijnen alle structurerende elementen (perceelsgrenzen, wegen, grachten,...). De Dijken rond de Hazegraspolder worden verstoord door de buitendijkse aanleg van een nieuwe zeewerende dijk, die veel groter is dan de historische dijken (11,1 m TAW t.o.v. 5,5 m TAW of 13,4 m NAP t.o.v. 8,8 m NAP). Hierdoor wordt ook de relatie met de defensieve werken op Nederlands grondgebied, in het bijzonder de overblijfselen van de Staats-Spaanse Linie uit het begin van de 17^{de} eeuw (Retranchement en de bijhorende linie), ernstig verstoord. De toekomstige situatie is vergelijkbaar met de bestaande toestand aan de internationale dijk (nu 10,2 m TAW of 12,5 m NAP). Gezien de lagere ligging van de Willem-Leopoldpolder, zal het effect nog meer uitgesproken zijn.



Figuur 5-1: Kanaalweg (4,5 m TAW) en Internationale Dijk (11,2 m TAW).

Een belangrijk negatief effect is het verstoren van de historische samenhang tussen de verschillende delen van het studiegebied. Het teruggrijpen naar een bepaalde historische situatie kan geenszins als argument gebruikt worden voor het uitvoeren van een dergelijke ingreep. Hiervoor is de context te zeer gewijzigd en is de bestaande samenhang te waardevol. De historische toestand waaraan wordt gerefereerd (begin 19^{de} eeuw) kan onmogelijk worden hersteld. Het Zwin zelf is in de tussenliggende periode immers aanzienlijk aangeslibd en ligt hoger dan de achterliggende polder. Indien men de internationale dijk niet zou gebouwd hebben, lag de hele Willem-Leopoldpolder op hetzelfde of een hoger niveau dan het Zwin, en zou de geul in de huidige polder volledig verzand zijn.

Alternatief 1 variant B

Het toevoegen van een spuikom zorgt voor een bijkomende verstoring van de historisch geografische context. Niet alleen worden nog meer dijken noodzakelijk, het gebied wordt daarenboven verder opgeknipt. Bovendien wordt de bestaande Reigersvliet aangepast om in de voeding van de spuikom te voorzien.

Alternatief 2 variant A

De effecten van alternatief 2 zijn vergelijkbaar met alternatief 1. De effecten strekken zich echter uit over een nog groter gebied. Zo goed als de gehele Willem-Leopoldpolder verdwijnt. De dijk loopt parallel met het Retranchementskanaal tot voorbij Retranchement, dat hierdoor volledig van de Willem-Leopoldpolder wordt afgesneden. In het zuiden komt de dijk zeer dicht tegen de historische belangrijke site van het Oud Fort Isabella, die zich nu als een verhevenheid in een anders vlak landschap manifesteert, en het Hazegrasfort.

Alternatief 2 variant B

Het toevoegen van een spuikom zorgt voor een bijkomende verstoring van de historisch geografische context. Niet alleen worden nog meer dijken noodzakelijk, het gebied wordt daarenboven verder opgeknipt. Bovendien wordt de bestaande Reigersvliet aangepast om in de voeding van de spuikom te voorzien

Alternatief 4 variant A

Omdat de dijk rond het projectgebied niet langer zeewerend dient te zijn, kan hij aanzienlijk lager zijn. Dit neemt niet weg dat aanzienlijke aanpassingen nodig zijn aan de Hazegraspolderdijk in het oosten, en dat een nieuwe dijk moet worden gebouwd rond de rest van het gebied. Positief is wel dat de historische internationale dijk, als overblijfsel van de laatste inpoldering, bewaard blijft. Anderzijds verliest hij zijn betekenis omdat hij midden in een slikken- en schorrengebied terechtkomt.

Alternatief 4 variant B

Het toevoegen van een spuikom zorgt voor een bijkomende verstoring van de historisch geografische context. Niet alleen worden nog meer dijken noodzakelijk; het gebied wordt daarenboven verder opgeknipt. Bovendien wordt de bestaande Reigersvliet aangepast om in de voeding van de spuikom te voorzien. De spuikom komt dicht bij de historisch zeer belangrijke site 'Oud fort Isabella'.

Alternatief 5 variant A

Zowat het hele oostelijke deel van de historische Hazegraspolderdijk moet worden geïntegreerd in de nieuwe bedijking. Langs de Retranchementstraat – Knokkeweg en het retranchementkanaal moet een nieuwe dijk worden opgetrokken. Hierdoor ontstaat een gebied dat geïsoleerd wordt van zijn historische context (zie 2A).

Alternatief 5 variant B

Het toevoegen van een spuikom zorgt voor een bijkomende verstoring van de historisch geografische context. Niet alleen worden nog meer dijken noodzakelijk; het gebied wordt daarenboven verder opgeknipt. Bovendien wordt de bestaande Reigersvliet aangepast om in de voeding van de spuikom te voorzien. De spuikom komt dicht bij de historisch zeer belangrijke site 'Oud fort Isabella' en Hazegrasfort.

Variant Geulverlegging

Het verleggen van de geul impliceert aanzienlijke graafwerken in het Zwin. Daarbij dienen alle structuren te verdwijnen die nog aanwezig zijn binnen dit gebied. Nochtans is elke overblijvende structuur een getuigenis van de complexe geschiedenis van het Zwin. De Zvingeul zelf vormt al geruime tijd de grens tussen België en Nederland. Door het verleggen van de Zvingeul verliest ze veel van haar betekenis, die onder meer tijdens de twee wereldoorlogen leidde tot verschillende ingrepen in het gebied.

Extra zoekzone

Het innemen van de zoekzone leidt tot een structuur die meer aansluit bij de bestaande landschappelijke structuur. Het restgebied dat de zoekzone wordt in de alternatieven 2 en 5, wordt geïntegreerd in het gebied.

Synthese criterium 4

Het project leidt tot uitgesproken negatieve effecten op de historisch geografische structuur van het gebied. Het 'terugdraaien van de klok' zorgt in de meeste alternatieven voor het uitwissen van talrijke historisch-geografische structuren en een negatieve beïnvloeding van de omgeving. Daarbij scoren alternatieven met behoud van de Internationale dijk en hergebruik van de Hazegraspolderdijk (4 en 5) beter. De aanleg van een spui kom wordt als een bijkomende verstoring beschouwd. De inname van de zoekzone leidt tot een meer logische structuur en krijgt daarom goede punten.

5.4 Bouwkundig erfgoed

Alternatief 1 variant A

De Willem Leopoldpolder bevat zo goed als geen bouwkundig erfgoed. Wel zijn binnen het gebied een aantal elementen aanwezig die de rol van het gebied als grensgebied onderstrepen. Meer in het bijzonder gaat het hier om grenspalen en kleinere overblijfselen van de defensieve werken. Aan Nederlandse zijde zijn er enkele woningen aanwezig, maar die vertegenwoordigen geen bijzondere bouwkundige erfgoedwaarden. Bij de uitbreiding van het Zwin moeten de grenspalen verplaatst worden tot op de internationale dijk, zoals dit nu reeds het geval is voor enkele palen. Dit kan beschouwd worden als een lichte aantasting van de samenhang tussen de grenspalen. Er is slechts een beperkte aantasting van de context van het bouwkundig erfgoed in de omgeving, dat vooral verbonden is met eerdere inpolderingsfasen.

De belangrijkste invloed is te verwachten op het dorp Retranchement. Dit defensieve bolwerk dat gebouwd werd aan het begin van de 17^{de} eeuw, lag oorspronkelijk langs de Zwinkreek. Het bouwen van een zeewerende dijk zal er voor zorgen dat het bouwkundig erfgoed in Retranchement (zoals de Oranjehoeve) deels van de Zwingel wordt afgesloten.

Er worden geen proceseffecten (door grondwaterstandswijzigingen, zettingen, ...) op het bouwkundig erfgoed verwacht.

Alternatief 1 variant B

Het toevoegen van een spui kom zorgt niet voor een bijkomende verstoring van bouwkundig erfgoed. Voor de verruiming van de Reigaartsvliet worden alle bestaande kunstwerken vervangen. De beschermde stuwen zullen hierdoor verdwijnen.

Alternatief 2 variant A

De effecten van alternatief 2 zijn vergelijkbaar met alternatief 1. De effecten strekken zich echter uit over een nog groter gebied. De dijk loopt parallel met het Retranchementskanaal tot voorbij Retranchement, dat hierdoor volledig van de Willem-Leopoldpolder wordt afgesneden. In het zuiden komt de dijk zeer dicht tegen de historische belangrijke site van het Oud Fort Isabella, de Theresiahoeve en het Hazegrasfort.

Alternatief 2 variant B

Het toevoegen van een spuikom zorgt voor een voor een verstoring van de landschappelijke context rond de Theresiahoeve en de overblijfselen van de fortificaties rond Oud Fort Isabella. Voor de verruiming van de Reigaartsvliet worden alle bestaande kunstwerken vervangen. De beschermde stuwen zullen hierdoor verdwijnen.

Alternatief 4 variant A

Cfr. Alternatief 1 variant A.

Alternatief 4 variant B

Cfr. Alternatief 1 variant B.

Alternatief 5 variant A

Cfr. Alternatief 2 variant A.

Alternatief 5 variant B

Cfr. Alternatief 2 variant B.

Geulverlegging

De geulverlegging leidt niet tot bijkomende effecten op bouwkundig erfgoed.

Extra zoekzone

Het innemen van de zoekzone leidt niet tot bijkomende effecten op bouwkundig erfgoed. De drie betrokken woningen hebben geen erfgoedwaarde.

Synthese criterium 5

De directe impact op bouwkundig erfgoed is bij alle alternatieven beperkt. Indirect is er wel een aanzienlijke verstoring van de context. Ook hier wordt de aanleg van een spuikom als een bijkomend negatief effect beschouwd.

5.5 Archeologie

Alternatief 1 variant A

Binnen het project zijn een grote hoeveelheid grondwerken voorzien. Het gaat daarbij om het aflagen van een deel van het bestaande zwin, het verdiepen en opnieuw uitgraven van geulen, het ophogen van delen van de Willem-Leopoldpolder en de bouw van dijken. Voor het plaatsen van de dijken zal wellicht eerst een koffer uitgegraven dienen te worden van enkele decimeters diep.

Het Zwin en zijn omgeving bevatten een zeer hoge concentratie aan gekende archeologische sites. Deze gekende sites vormen slechts het topje van een spreekwoordelijke ijsberg. Anderzijds zijn in de voorbije decennia op heel wat plaatsen in het

Zwin beheerswerken uitgevoerd, waarbij de bodem verstoord werd. De bewogen geschiedenis van het gebied laat vermoeden dat –met uitzondering van recent vergraven gebieden- zowat overal potentieel archeologische sites kunnen worden verwacht. Daarbij is het belangrijk te bedenken dat het huidige Zwin slechts vrij recent onder de invloed van de zee is gekomen en vanaf de middeleeuwen deel uitmaakte van het eiland Cadzand. De westelijke bedijking van dit eiland (de Evendijk) loopt dwars door het huidige Zwin, ten westen van de hoofdgeul. Er bestaat nog steeds veel onzekerheid over het ontstaan van het Zwin en de exacte locatie van veel sites. Wel is zeker dat een aantal historische dijktracés en overblijfselen van de Hollandstelling zullen getroffen worden. Daarnaast is ook de kans op het aantreffen van scheepswrakken in de historische geul aanzienlijk. Ook is het niet duidelijk wat de betekenis is van een aantal structuren binnen het Zwin.

De bodems van de Willem Leopoldpolder zijn Nieuwlandpolders. De bodems van het Nieuwland zijn opgebouwd uit zeeafzettingen van de Duinkerken III B-transgressie en van vroegere Duinkerken transgressies. De Duinkerken III B-sedimenten werden afgezet na de 12^{de} eeuw en hebben het grootste aandeel in de profielopbouw van de bodems van dit gebied. Hun textuur varieert van zand tot zeer zware klei.

In de directe omgeving bevatten de zandopduikingen die onder de middeleeuwse klei voorkomen, bewoningssporen vanaf het Mesolithicum. Voorts kunnen hier, onder de jonge zeeklei van de zwininbraken, de resten worden aangetroffen van verdronken nederzettingen.

De impact van de voorziene graafwerken is potentieel groot. De bouw van dijken kan leiden tot inklinking van de ondergelegen lagen en vervorming van bv. grondsporen.

Er wordt van uitgegaan dat de grondwaterstand in de omliggende polders niet wijzigt en dat er bijgevolg hierdoor geen invloed is op archeologisch erfgoed. Binnen het uitgebreide Zwin wordt gestreefd naar een grote dynamiek, waarbij bewust wordt gemikt op erosie en sedimentatie. Dergelijke dynamiek kan op termijn leiden tot bijkomende schade aan het archeologisch erfgoed.

De veranderingen in de grondwaterstand binnen het projectgebied, veroorzaken geen schade aan mogelijk aanwezige archeologische sites.

Alternatief 1 variant B

Het aanleggen van de spuikom brengt bijkomende graafwerken met zich mee. Hierdoor neemt de vergraven oppervlakte licht toe.

Alternatief 2 variant A

Het innemen van 60 ha bijkomende polder leidt tot een proportionele toename van de mogelijke verstoring van archeologische sites. Onder meer het laat 18^{de} eeuwse Fort Napoleon bevindt zich binnen het projectgebied, tegen de Hazegraspolderdijk. Bovendien komt men zeer dicht bij de historische site van het Oud Fort Isabella en het Hazegrasfort.

Alternatief 2 variant B

Het aanleggen van de spuikom en de bijhorende bedijking leidt tot een beperkte bijkomende verstoring.

Alternatief 4 variant A

Met uitzondering van de beperktere graafwerken ten behoeve van dijkwerken, zijn de effecten in grote lijnen te vergelijken met alternatief 1 variant A.

Alternatief 4 variant B

Het aanleggen van de spuikom brengt bijkomende graafwerken met zich mee. Hierdoor neemt de vergraven oppervlakte licht toe.

Alternatief 5 variant A

Met uitzondering van de beperktere graafwerken ten behoeve van dijkwerken, zijn de effecten in grote lijnen te vergelijken met alternatief 2 variant A.

Alternatief 5 variant B

Het aanleggen van de spuikom en de bijhorende bedijking leidt tot een beperkte bijkomende verstoring.

Geulverlegging

De geulverlegging geeft aanleiding tot aanzienlijk grondverzet, zowel door het afgraven van de duinen als door het graven van de geul. Hierdoor dreigt een belangrijke impact op archeologische waarden in het gebied. Vooral het gebied ter hoogte van duinenrij is al eeuwen ongestoord.

Extra zoekzone

Het innemen van de zoekzone leidt niet tot bijkomende effecten op archeologie.

Synthese criterium 6

Door de graafwerken die worden voorzien in een gebied met een hoge concentratie aan (gekende) archeologische waarden, is aanzienlijke schade te verwachten. Hoe meer graafwerken voorzien, hoe meer negatief dit effect wordt beoordeeld. Het verleggen van de geul en het afgraven van duinen wordt in deze context als uitermate schadelijk beschouwd.

5.6 Impact op perceptieve kenmerken

Alternatief 1 variant A

Een eerste belangrijke impact is het gevolg van de wijziging in grondgebruik binnen het gebied. Van een relatief grootschalig landbouwlandschap verandert het gebied in een slikken en schorregebied dat aansluit bij het huidige Zwin en een gelijkaardige landschappelijke ontwikkeling kent. In de eerste jaren zal een deel van het gebied permanent onder water staan, gezien de relatief lage ligging van de polder. De invloed van deze verandering kan echter moeilijk positief of negatief worden beoordeeld.

Een tweede belangrijke ingreep is het slopen en bouwen van dijken. Het slopen van de internationale dijk herstelt een deel van de samenhang van het gebied zoals die voorkwam

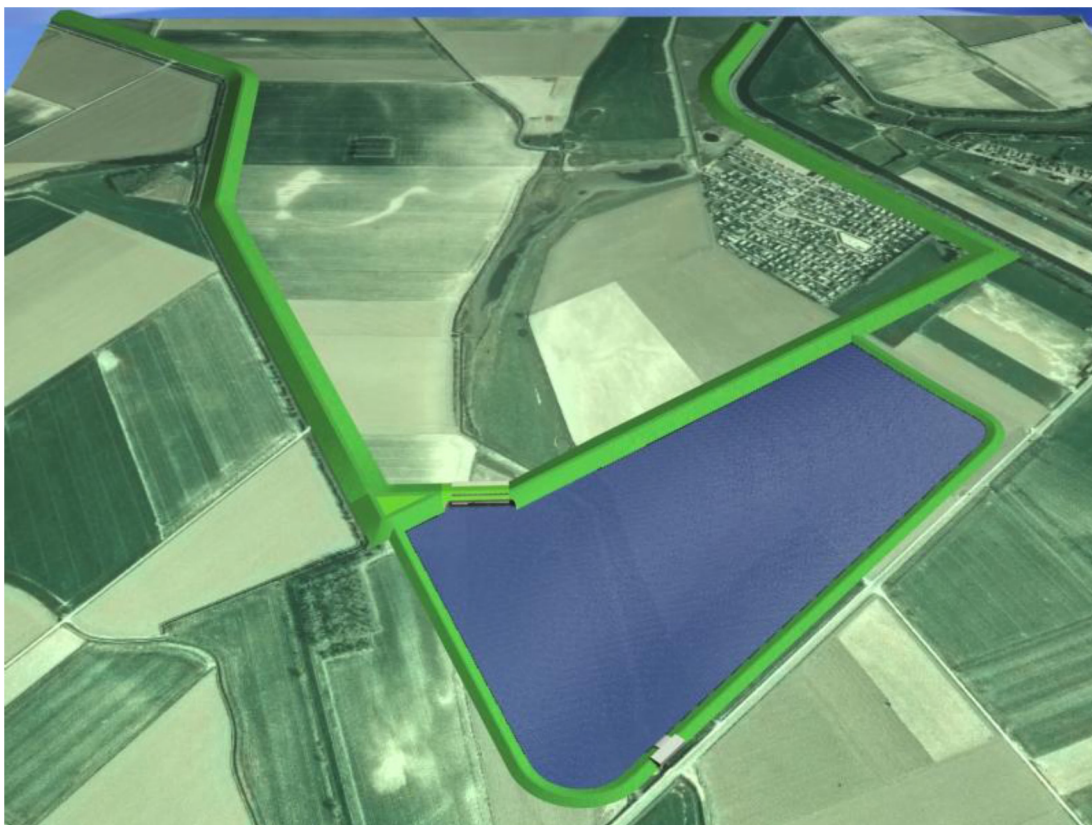
aan het eind van de 18^{de} eeuw. Om dit te bereiken moet echter een monumentale dijk worden opgetrokken rond het gebied, die diep in het binnenland insnijdt. Dit leidt tot een aanzienlijke visuele verstoring van het poldergebied, waarin elk klein reliëfverschil nu een betekenis heeft. Het inbrengen van dergelijke grote infrastructuur beïnvloedt ook in grote mate de visuele samenhang tussen de verschillende delen van het gebied. Buitendijks ontstaat een open estuarien gebied met onmiskenbare perceptieve kwaliteiten.

Alternatief 2 variant A

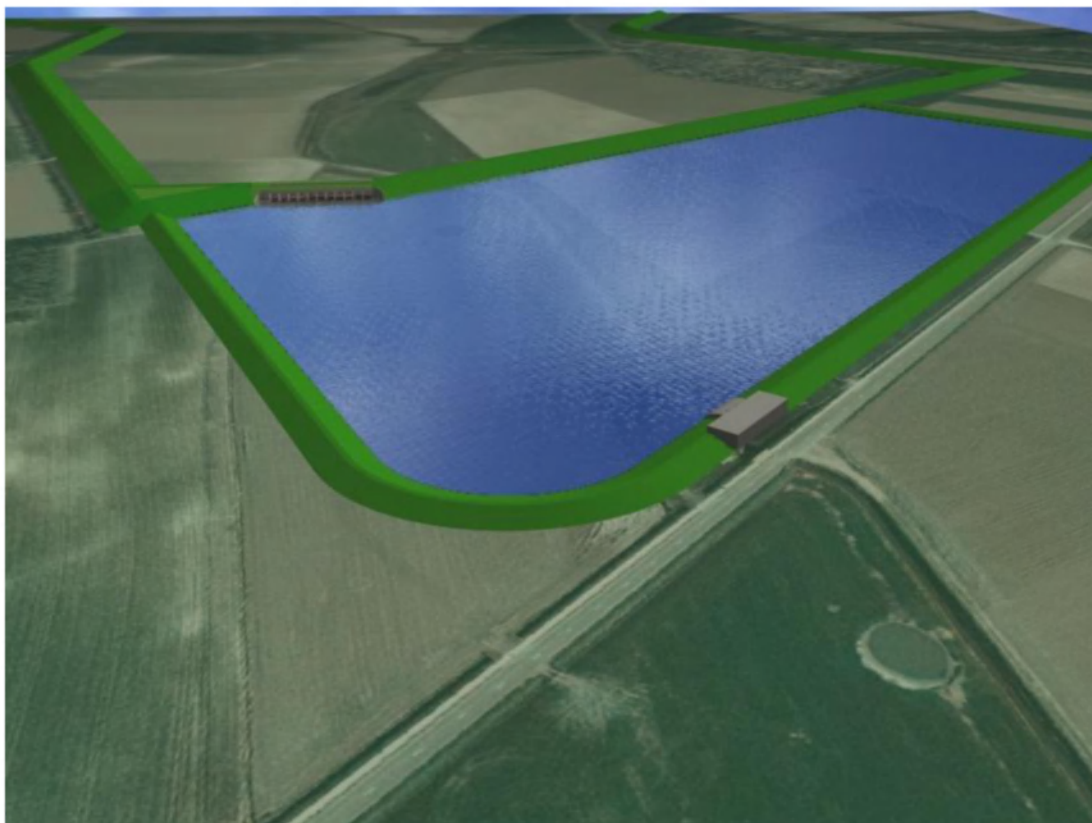
Het innemen van 60 ha bijkomende polder leidt tot een proportionele toename van de mogelijke verstoring van archeologische sites. Onder meer het laat 18^{de} eeuwse Fort Napoleon bevindt zich binnen het projectgebied, tegen de Hazegraspolderdijk. Bovendien komt men zeer dicht bij de historische site van het Oud Fort Isabella en het Hazegrasfort. De positieve impact van een groot aaneengesloten estuarien gebied leidt tot het verdwijnen van een (voor Vlaanderen) uniek open polderlandschap.

Alternatief 2 variant B

Het aanleggen van de spuikom heeft tot gevolg dat de zeewerende dijk verplaatst wordt, en dat een lagere dijk wordt aangelegd rond de spuikom. Het grote watervlak van de spuikom heeft geen enkele landschappelijke of natuurlijke waarde. Door zijn functie en aanleg is dit een zeer artificieel element. Bovendien dienen voor de voeding van de spuikom een aantal toevoerkanalen te worden gegraven (niet op de afbeelding).



Figuur 5-2: Visualisatie van alternatief 2B



Figuur 5-3: Detail spuikom (alternatief 2B)

Alternatief 4 variant A

De beperktere dijkwerken laten toe het project beter landschappelijk te integreren. Toch leidt de aanleg van bijkomende dijken tot een visuele verstoring in het landschap en een visuele versnippering.

Alternatief 4 variant B

Het aanleggen van de spuikom brengt bijkomende dijkwerken met zich mee. De spuikom zelf heeft geen enkele landschappelijke waarde. Ten opzichte van de variant zonder spuikom is er een bijkomende verstoring.

Alternatief 5 variant A

De beperktere dijkwerken laten toe het project beter landschappelijk te integreren. Toch leidt de aanleg van bijkomende dijken tot een visuele verstoring in het landschap en een visuele versnippering.

Alternatief 5 variant B

Het aanleggen van de spuikom brengt bijkomende dijkwerken met zich mee. De spuikom zelf heeft geen enkele landschappelijke waarde. Ten opzichte van de variant zonder spuikom is er een bijkomende verstoring.

Extra zoekzone

Het innemen van de zoekzone leidt niet tot een significante wijziging van de perceptieve kenmerken. Wel zal lokaal ter hoogte van de zoekzone de dijk dichterbij een deel van Retranchement komen.

Geulverlegging

De geulverlegging heeft een aanzienlijke bijkomende impact op de perceptieve kenmerken van het gebied. Het verwijderen van de duinenrij wordt negatief beoordeeld.

Synthese criterium 7

Het project heeft een belangrijke impact op de perceptieve kenmerken in het gebied. Daarbij wordt geen oordeel uitgesproken over het verschil in perceptieve kwaliteit tussen een polder en een estuarien natuurgebied. Beide worden gekenmerkt door een grote openheid en zijn als gave landschappen te kenmerken. Wel wordt een negatieve score gegeven omwille van de impact van de lange en hoge deltadijk die diep in het landschap binnendringt. De aanleg van een spuikom wordt als een verzwarende omstandigheid beschouwd.

6. EVALUATIE VAN DE EFFECTEN

In wat volgt wordt een kort overzicht gegeven van de resultaten per alternatief en per variant.

Tabel 6-1: Scoretabel

Score	Effect	Betekenis
---/+++	Sterk negatief/positief	Ernstige impact, uitgebreid in oppervlakte
--/++	Matig negatief/positief	Beperkte impact/uitgebreid in oppervlakte of ernstig/plaatselijk effect
-/+	Gering negatief/positief	Beperkte impact en beperkt in oppervlakte
0	Geen/verwaarloosbaar	Geen of verwaarloosbaar effect of tijdelijk en beperkt in oppervlakte

Tabel 6-2: Overzicht van permanente effecten voor discipline Landschap, Bouwkundig erfgoed en Archeologie / ernst van de effecten (excl. mitigerende maatregelen)

Effect	Alternatief 1A	Alternatief 1B	Alternatief 2A	Alternatief 2B	Alternatief 2C	Alternatief 2D	Alternatief 4A	Alternatief 4B	Alternatief 5A	Alternatief 5B	Alternatief 5C	Alternatief 5D	Variant Geulverlegging
Structuur- en relatiewijzigingen													
Effecten door verwijderen, verstoren en/of toevoegen van reliëf- en hydrografische structuren	--	---	--	---	--	---	---	---	---	---	---	---	--
Landschapsecologische kenmerken	+	+	++	++	++	++	+	+	++	++	++	++	0
Functionele versnippering actueel gebruik	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	0	--	-
Verlies erfgoedwaarde													
Verdwijnen en verstoren historisch geografische structuren	---	---	---	---	---	---	--	---	--	---	---	---	--
Bouwkundig erfgoed	-	--	-	--	-	--	-	--	-	--	-	--	0
Archeologie	--	--	---	---	---	---	--	--	---	---	---	---	-
Wijziging perceptieve kenmerken	--	--	---	---	--	---	--	---	--	---	--	---	0

Alternatief 1

De negatieve scores van alternatief 1 zijn het gevolg van enerzijds de aanzienlijke graafwerken –die de bestaande erfgoedwaarden en structuren aantasten- en anderzijds de bouw van een hoge dijk die een belangrijke negatieve impact heeft op de omgeving. De positieve scores op landschapsecologie zijn niet evident. Enerzijds wordt een groot estuarien gebied gecreëerd, anderzijds dient daarvoor een bestaand –eveneens hoog gewaardeerd gebied- te verdwijnen.

Het bijkomend aanleggen van een spuikom wordt voor zowat alle criteria negatief beoordeeld. Dit heeft echter geen gevolg op de score.

Alternatief 2

Door zijn grotere oppervlakte draagt alternatief 2 meer bij tot het realiseren van een groot samenhangend natuurgebied. Daardoor neemt echter ook de impact op de bestaande waarden aanzienlijk toe. Het bijkomend aanleggen van een spuikom wordt voor zowat alle criteria negatief beoordeeld.

Alternatief 4

De keuze voor een GGG heeft een aantal voordelen voor wat betreft de impact op belangrijke historisch geografische structuren in het gebied. Het behoud van de bestaande dijkhoogtes vermindert deels de impact, onder meer op de perceptieve kenmerken. Anderzijds vermindert hierdoor de landschapsecologische samenhang tussen beide delen van het Zwin. Het bijkomend aanleggen van een spuikom wordt voor zowat alle criteria negatief beoordeeld.

Alternatief 5

De keuze voor een GGG heeft een aantal voordelen voor wat betreft de impact op belangrijke historisch geografische structuren in het gebied. Het behoud van de bestaande dijkhoogtes vermindert deels de impact, onder meer op de perceptieve kenmerken. Anderzijds vermindert hierdoor de landschapsecologische samenhang tussen beide delen van het Zwin. Het bijkomend aanleggen van een spuikom wordt voor zowat alle criteria negatief beoordeeld.

Extra zoekzone

Het innemen van de zoekzone leidt niet tot een significante wijziging van de effecten van de gekozen alternatieven. Wel ontstaat een meer logische structuur. Lokaal zal ter hoogte van de zoekzone de dijk dichterbij een deel van Retranchement komen. Het toevoegen op zich wordt licht positief beoordeeld.

Geulverlegging

De geulverlegging wordt over de hele lijn beschouwd als een negatieve ingreep. De zekere negatieve impact staat niet in verhouding tot de onzekere positieve effecten op de dynamiek. Bij de geulverlegging wordt er van uitgegaan dat uiteindelijk de geul migreert naar haar huidige positie. Dit levert in het beste geval tijdelijk positieve effecten op naar natuur, maar leidt hier en nu tot onherstelbare schade aan het landschap.

Conclusie

Uit de evaluatie voor de discipline landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie blijkt duidelijk dat bij de ontwikkeling van de alternatieven –en de keuze voor het uitbreiden van het Zwin- weinig aandacht bestaat voor de landschappelijke effecten van de ingrepen. De keuze voor een bepaald type natuur kan weliswaar vanuit een ecologisch standpunt worden onderbouwd en wordt vanuit landschapsecologisch standpunt bijgevolg positief gewaardeerd. Er treden echter ernstige negatieve landschappelijke effecten op, zeker vanuit het perspectief van de erfgoedwaarde van het landschap. Vanuit de discipline landschap geniet het behoud van het nul-alternatief, met het bijhorende beheer, de voorkeur.⁹ Argumenten die verwijzen naar het herstel van een bepaalde 'historische' toestand zijn in deze discussie niet relevant. Daarvoor zijn de omgevingsomstandigheden te zeer gewijzigd.

Fundamenteel stelt zich de vraag hoe ver men wil gaan om bepaalde natuurwaarden te bewaren / creëren, vooral wanneer de omgevingsfactoren een andere evolutie bevorderen. Meer concreet is de verzanding een proces (deels natuurlijk, deels menselijk ingrijpen) dat enkel kan worden tegengegaan door verregaande ingrepen.

De keuze voor het al dan niet uitvoeren van het project dient voornamelijk gebaseerd te zijn op het realiseren van de projectdoelstelling, nl. het duurzaam behoud van het Zwin als intergetijdegebied. Indien deze vraag positief wordt beantwoord, gelden vanuit landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie, volgende voorkeuren:

- Vanuit de evaluatie van de alternatieven is het duidelijk dat de meest 'natuurlijke' oplossingen de voorkeur genieten.
- Alternatieven met spuikom worden steeds negatiever beoordeeld dan alternatieven zonder. Eigenlijk zijn ze vanuit landschappelijk oogpunt onaanvaardbaar.
- De keuze tussen een groot of kleiner gebied is moeilijk vanuit het oogpunt van deze discipline te beoordelen. De effecten groeien immers mee met de omvang van het project. In de mate dat de 'kleine' alternatieven (1A en 4A) voldoen aan de projectdoelstelling, zijn zij te verkiezen.
- De keuze tussen een ontpoldering of een GGG is niet eenduidig. Historisch geografisch en qua perceptieve impact heeft een GGG duidelijk enkele voordelen. Om een globale eindbeoordeling voor de discipline te bekomen, wordt een groter belang gehecht aan het artificieel karakter van de uitbreiding, in die zin dat de meest artificiële oplossingen de minste voorkeur zullen hebben. Dit groter belang houdt rekening met de projectdoelstelling (het duurzaam behoud van het natuurgebied Zwin dat ook als landschap beschermd is) en wordt vooral door de effectgroep 'verwijderen, verstoren en/of toevoegen van reliëf- en hydrografische structuren' bepaald. Het artificiële karakter van het eindresultaat van de uitbreiding weegt dus zwaarder door dan de andere effectgroepen. Hierdoor worden alternatieven 4 en 5 (en de B-alternatieven) lager ingeschat dan de vergelijkbare alternatieven zonder GGG (1 en 2).

Samenvattend is er een voorkeur voor 1A voor de 'kleine opties'. Bij de grote opties is er een voorkeur voor 2A.

⁹ De stopzetting van het huidige beheer en het accepteren van de spontane evolutie van het gebied wordt hier niet als mogelijkheid meegenomen, omdat dit ingaat tegen de instandhoudingsdoelstellingen voor het gebied.

7. MITIGERENDE MAATREGELEN

De negatieve effecten die voortkomen uit de geplande ingrepen zijn het gevolg van een fundamentele keuze om een deel van de Willem-Leopoldpolder te integreren in het Zwin. De ingrepen die hiervoor noodzakelijk zijn, hebben een belangrijke negatieve impact op de landschappelijke waarden in het gebied. Vooral het uitwissen van een belangrijke fase in de ontwikkelingsgeschiedenis van het gebied en de noodzaak aan aanzienlijke kunstwerken hebben belangrijke negatieve effecten. Het op te maken inrichtingsplan voor het gebied dient maximaal mogelijk rekening te houden met de voorgestelde milderende maatregelen, teneinde de landschappelijke effecten te milderen.

7.1 Vermijden van negatieve impacts

Er bestaan geen technische of ruimtelijke alternatieven die de doelstelling (het creëren van een aanzienlijke oppervlakte estuariene natuur) behalen, zonder daarbij gelijkaardige effecten te veroorzaken. Aangezien voorkomen niet mogelijk is zonder het project zelf in vraag te stellen, kan enkel nog gezocht worden naar methodes om de impacten zo goed als mogelijk te milderen.

7.2 Milderen van negatieve impacts

Het is bijzonder moeilijk om de negatieve impact van het plan te milderen. Toch worden hier enkele voorstellen geformuleerd om wat rest van het landschap en het bouwkundig erfgoed beter tot zijn recht te laten komen.

Zwin in een ruimer kader

Het Zwin kan niet los gedacht worden van de ruimere omgeving waarin het zich bevindt. De landschappelijke samenhang van het Zwin en de polders is van het grootste belang. Toch wordt met betrekking tot de ontwikkeling van het gebied nog teveel gedacht vanuit de aanwezigheid en het herstel van bepaalde ecotopen, meestal in van elkaar losstaande kleine projecten. Dit leidt er onder meer toe dat een eventuele uitbreiding van het Zwin leidt tot de vernietiging van bepaalde ecotopen die op hun beurt gecompenseerd dienen te worden (voor de effectieve noodzaak hiertoe wordt verwezen naar het deelrapport fauna en flora). Daarbij wordt te weinig aandacht besteed aan de landschappelijke en historische samenhang (zie hiervoor de beschrijving van de ontstaansgeschiedenis). Het verdient derhalve aanbeveling om een inrichtingsplan op te maken dat rekening houdt met de wensen die door verschillende betrokken partijen naar voor worden gebracht (landbouw, natuur, onroerend erfgoed,...).

Defensieve werken

De defensieve werken aan de kust bestrijken niet alleen een zeer groot geografisch gebied, maar ook honderden jaren krijgsgeschiedenis. Ondanks het feit dat heel wat verloren is gegaan, is er nog een indrukwekkende hoeveelheid erfgoed aanwezig, hetzij als archeologisch relict, hetzij in situ. Tot op heden is zeer weinig werk gemaakt om dit unieke erfgoed te valoriseren en te ontsluiten, deels omdat de natuur binnen het gebied als prioritair wordt aangemerkt. Een dergelijke houding is niet enkel aanwezig binnen het beheer van het Zwin, maar kan worden vastgesteld in tal van projecten in de regio. Hierdoor dreigt een sluipende vernietiging van dit belangrijke erfgoed.

De defensieve werken hebben een belangrijke rol gespeeld in de geschiedenis van de kustregio. Het op te maken inrichtingsplan dient rekening te houden met deze waarden.

Grenspalen

Het belangrijkste bouwkundig erfgoed binnen het gebied zijn de 19^{de} eeuwse grenspalen. Er dient nagegaan te worden in hoeverre de grenspalen in situ kunnen worden bewaard. Indien dit niet het geval is, dienen ze, net zoals dit reeds eerder gebeurde met andere palen, verplaatst te worden naar de dijk.

Dijken

Om de impact van de zeewerende dijken te milderen, dient erover gewaakt te worden dat de gekozen dijkprofielen de impact op de omgeving verminderen. Daarbij dient vertrokken te worden vanuit de impact die de dijk op het omliggende landschap heeft (op de bewoners, recreanten,...). Door aanpassing van het dijkprofiel (flauwer talud, beplanting, inrichten van uitkijkpunten e.d.m.) kan men de impact van de dijk milderen. Hiermee dient eveneens rekening gehouden te worden in het op te maken inrichtingsplan. Daarbij dient vermeld te worden dat de meeste van dergelijke maatregelen extra ruimte vergen en dus bijkomende impacten veroorzaken.

7.3 Compenseren van negatieve impacts

Inzake landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie zijn geen compensaties mogelijk.

7.4 Bevorderen van positieve impacts

De positieve impacts van het project situeren zich op het gebied van de landschapsecologie. Een nog beter resultaat is haalbaar indien men een globale natuurvisie ontwikkelt voor alle natuurwaarden in het gebied, met meer oog voor de samenhang tussen de natuurwaarden, maar evengoed met de landschappelijke waarden van het gebied. Anders dreigt het gebied te evolueren naar een patchwork van natuurgebieden en gebiedjes die los van elkaar beheerd worden, en steeds minder samenhang vertonen.

7.5 Effecten na mildering

De hiervoor beschreven milderende maatregelen zijn er vooral op gericht om de kwaliteit van het project te verbeteren, en zo de effecten op landschap en bouwkundig erfgoed terug te dringen. Zij kunnen echter niet verhinderen dat onherstelbare schade optreedt ten gevolge van de geplande ingrepen. Binnen het gekozen beoordelingskader leidt dit echter niet tot een aanpassing van de score, aangezien er nog steeds een grootschalige, blijvende impact is.

Dit mag echter niet leiden tot de conclusie dat de milderende maatregelen overbodig zijn. Ze kunnen immers lokaal leiden tot een belangrijke verbetering van de situatie in de eindtoestand.

8. LEEMTEN IN KENNIS

Het inschatten van de impact van de uitbreiding van het Zwin op het archeologisch patrimonium is niet eenvoudig. In de eerste plaats is een voorafgaande advisering wat betreft de inplanting van de verstoringen door het verstrekken van een 'archeologische inventaris' onmogelijk. Een dergelijke inventaris is immers steeds onvolledig en weerspiegelt de archeologische realiteit slechts voor een fractie. Desalniettemin werd voor het betrokken gebied de inventaris van de gekende vindplaatsen opgevraagd uit de Centrale Archeologische Inventaris¹⁰ voor Vlaanderen en uit de ARCHIS (Archeologisch Informatiesysteem) en ZAA (Zeeuws Archeologisch Archief) databanken voor Nederland. Deze zijn vooral van belang om de locaties van verdwenen (defensieve) bouwwerken onder de aandacht te brengen.

Bovendien is een sterk beperkende factor het feit dat het hier vaak om estuaire en poldergronden gaat, i.e. gronden waar de mogelijkheden tot detectie van archeologische vindplaatsen door bijvoorbeeld veldkartering beperkt zijn door de afdekkende werking van de aangeslibde lagen.

Gezien deze aspecten is het dus methodologisch incorrect en praktisch onmogelijk om vanuit archeologische hoek in de planningfase vanuit een inventaris concrete en correcte uitspraken te doen. Daarom is het aangewezen eerder te werken aan een integratie van archeologisch onderzoek in de uitvoeringswerkzaamheden.

Volgende wettelijke bepalingen en richtlijnen zijn van belang voor de hieronder voorgestelde aanpak:

- Het 'decreet houdende bescherming van het archeologisch patrimonium' van 30 juni 1993 (B.S. 15/09/1993);
- Besluit van de Vlaamse regering van 20 april 1994 tot uitvoering van het decreet van 30 juni 1993 houdende de bescherming van het archeologisch patrimonium, gewijzigd bij besluit van de Vlaamse regering van 12 december 2003;
- De 'Europese Conventie ter bescherming van het Archeologisch Erfgoed' (Valetta, 16/01/1992), goedgekeurd door de Vlaamse regering (12-10-2001).

Ook Nederland heeft het verdrag van Valetta geratificeerd (1996). Dit heeft geresulteerd in de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (1 september 2007) welke de Monumentenwet 1988 en nog drie andere wetten (Ontgrondingenwet, Wet Milieubeheer en Woningwet) heeft gewijzigd. Daarnaast is ook de Regeling Archeologische Monumentenzorg van toepassing (1 september 2007).

Vanuit de concrete plannen voor de inplanting van de verstoringen (vergravingen), dienen de archeologen betrokken te worden in de coördinatievergaderingen van de verschillende werken. Er dient daarbij steeds rekening gehouden te worden met een archeologisch vooronderzoek over de oppervlakte van de geplande verstoringen en/of controle tijdens de werken. De inpassing van het archeologisch onderzoek wordt daarbij opgenomen in de bestekvoorschriften. Hieronder worden de verschillende fasen voor dit onderzoek geschetst.

¹⁰ De databank van het CAI omvat zones waar reeds erfgoedwaarden onderzocht werden, waar toevalsvondsten werden gedaan of waar systematische prospectie laat vermoeden dat er zich een archeologische site kan bevinden. Veel van deze vindplaatsen dienen nog geëvalueerd te worden op hun waarde.

Er zal dienen gewerkt te worden in verschillende fasen, op basis van de geplande verstoringen. De verschillende fasen van het onderzoek moeten telkens specifiek per onderzoeksgebied in welomschreven projecten worden vastgelegd. Hiervoor dienen in contractuele overeenkomsten voldoende tijd en middelen te worden voorzien. Er zal voor elk van de projecten moeten worden nagegaan in hoeverre archeologisch onderzoek noodzakelijk is. Deze beslissing gebeurt het best zo lang mogelijk voor de aanvang van de werken.

Fase 1: Globale bodemkartering

In de polders is het aangewezen om in eerste instantie een veldkartering uit te voeren op de gronden die dit toelaten. Eventuele vondsten kunnen al een aanwijzing geven over de aanwezigheid van een site, niet over de aard of de uitgestrektheid. De afwezigheid van archeologische vondsten wil echter niet zeggen dat er geen sites aanwezig zijn.

Fase 2: Gerichte prospectie via boringen of proefsleuven

Via boringen kan men een eerste inschatting maken van de mogelijke aanwezigheid van archeologische waarden, ook op grotere diepte.

Enkel aan de hand van een systematisch proefsleuvenonderzoek kan bepaald worden of er sites aanwezig zijn, en wat hun omvang is. Deze stap is absoluut noodzakelijk, wil men kunnen inschatten welke de impact van de werken op het archeologisch patrimonium is. Voor verder onderzoek van prehistorische sites dienen proefputten gegraven te worden.

Fase 3: Aanvullend archeologisch onderzoek (opgravingen)

Op basis van de vorige twee stappen dienen eventueel opgravingen uitgevoerd te worden. Hierbij dient steeds in aanmerking te worden genomen dat de aard van de terreinen meestal zal vereisen dat er voldoende tijd wordt voorzien voor drainage vóór de aanvang van de opgravingen (eventueel met gebruik van damplanken).

De opgravingen dienen te gebeuren in verschillende stappen:

- In een eerste stap wordt de teelaarde en de aangeslibde gronden afgegraven tot op het niveau bepaald door de aanwezige archeoloog. Na het afgraven mag de sleuf niet meer betreden worden met zwaar materieel teneinde de archeologische sporen niet te vernielen.
- Tijdens de tweede stap wordt een archeologische controle uitgevoerd, ev. gevolgd door een onderzoek. De termijn van dit onderzoek zal afhankelijk zijn van verschillende factoren (aard en hoeveelheid van de archeologische sporen, werkplanning binnen het project). Dit kan variëren van enkele dagen tot maanden.

Fase 4: Archeologische begeleiding van de werken

Het is bij voorbaat duidelijk dat – gezien de specifieke context waarin dient gewerkt te worden - het hierboven beschreven vooronderzoek niet steeds mogelijk zal zijn (bv. verstoring van natuurwaarden, in de getijdegeul). Daarom is het van primordiaal belang dat archeologen de verschillende fasen van het werk van nabij kunnen opvolgen en – in overleg met de opdrachtgevers en uitvoerders - bijkomend onderzoek kunnen uitvoeren.

9. MONITORING EN EVALUATIE

Er worden geen voorstellen voor monitoring van effecten op de discipline landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie noodzakelijk geacht.

VERKLARENDE WOORDENLIJST

Abiotisch	Behorende tot de niet-levende natuur (bv. temperatuur, zoutgehalte, ...)
Accumulatie	Opslag, verzameling
Aerosol	Kleine zwevende deeltjes in de lucht
Ankerplaats	Een gebied dat behoort tot de meest waardevolle landschappelijke plaatsen
Antropogeen	Menselijk beïnvloed
Bakkenmodel	Een model waarin het afwateringssysteem wordt nagebootst en dus de afwatering van een gebied wordt gemodelleerd
Benthische organismen	Bodembewonende organismen
Biotoop	Plaats waar een dier of plant geheel in zijn omgeving past
Brak water	Een mengeling van zout en zoet water
Ecosysteem	Leefgemeenschap van plant- en diersoorten in hun onderlinge verband en in wisselwerking met de omgeving
Emissie	De uitstoot of lozing van stoffen uitgedrukt in hoeveelheid per tijdseenheid
Erosie	Proces waarbij materiaal wordt verplaatst door wind of water
Estuarium	Wijde, trechtervormige riviermonding onder invloed van het getij
Eutrofiëring	Natuurlijke verrijking van het water met voedingsstoffen
Fauna	Het dierenrijk
Flora	Het plantenrijk
Freatisch water	Grondwater dat zich vlak onder het maaiveld bevindt
Getijamplitude	Het verschil in stijghoogte tussen hoog- en laagwater
Getijprisma	De hoeveelheid water die tijdens een getij naar binnen stroomt
Habitat	Natuurlijk leefgebied van een plant of dier
Habitatrichtlijn	Richtlijn van de Europese Unie die bepaalde habitats en soorten in aangeduide gebieden in de Lidstaten beschermt
Habitattoets	Nederlandse term voor Passende Beoordeling t.b.v. de Habitatrichtlijn
Hydrodynamica	Wetenschap die zich bezighoudt met het bestuderen van de stromingen in water
Hydrografie	Wetenschap die zich bezighoudt met het beschrijven van de waterbodem
Instandhoudingsdoelstellingen	De doelstellingen die vooropgesteld zijn om een gunstige instandhouding van de Vogel- en Habitatrichtlijngebieden te verzekeren
Intergetijdengebied	De zone die bij vloed onderloopt en bij eb droogvalt
Komberging	De waterberging tussen de niveaus van laag en hoog water, dus de hoeveelheid water die bij een getij in een gebied kan binnenstromen.
Kustdrift	Het transport van zand langsheen de kust, wat maakt dat sediment langsheen de kust getransporteerd wordt en de kust op bepaalde locaties erodeert en op andere sedimenteert
Kwel	Grondwater dat opwaarts wordt aangevoerd naar de bovenste bodemlagen

Lange Termijnvisie Schelde-estuarium	Het streefbeeld voor het Schelde-estuarium geformuleerd voor het jaar 2030, waaraan de Nederlandse en Vlaamse Regeringen zich beide in 2001 hebben verbonden
Mer-procedure	Geheel van wettelijke voorgeschreven stappen voor het tot stand komen en gebruiken van een milieueffectrapport
Milderende of mitigerende maatregelen	Maatregelen om de nadelige gevolgen van de voorgenomen activiteit voor het milieu te voorkomen of te beperken
Milieueffectrapport (MER)	Het rapport dat volgens de mer-procedure moet worden gemaakt ter ondersteuning van de besluitvorming over een voorgenomen activiteit
Milieueffectrapportage (mer)	Hulpmiddel voor het betrekken van de te verwachten milieu-effecten bij de besluitvorming over een voorgenomen activiteit
Modellering	Nabootsing van de natuurlijke processen met behulp van een computermodel
Morfologie	De vorm en samenstelling van de bodem of de wetenschap die deze bestudeert
Natura 2000	Een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de Lidstaten van de Europese Unie
OEI-rapport	Rapport waarin alle maatschappelijke effecten van een infrastructuurproject op een rij worden gezet
Ontwikkelingsschets 2010 voor het Schelde-estuarium	Een pakket maatregelen voor het Schelde-estuarium die uitgevoerd moeten worden tegen het jaar 2010
Oppervlaktewater	Alle wateren die zich aan de oppervlakte van de aarde bevinden
Passende beoordeling	Een onderzoek naar mogelijke schade aan beschermde soorten en habitats in de Vogel- en Habitatrichtlijngebieden
Peilbeheer	Het regelen en beheren van het peil van de oppervlaktewateren in de polders
Pelagische organismen	Vrijzwemmende organismen
Perceptie	Zintuiglijke waarneming
Pollutie	Vervuiling
Relict	Overblijfsel, restant
Rijkscoördinatieregeling	Nederlandse besluitvormingsprocedure over ruimtelijke investeringsprojecten die van zodanig belang zijn dat het Rijk de regie van de publieke besluitvorming van begin tot einde in eigen handen wenst te nemen
Schor	Dichtbegroeide zone die boven de gemiddelde hoogwaterlijn gelegen is
Sedimentatie	Het afzetten van natuurlijk materiaal (bv. slib of stof) door water- of luchtbeweging
Slik	Een kale, onbegroeide zone tussen de laagwaterlijn en de hoogwaterlijn
Slufter	Getijdengebied waarbij zout water vanuit de zee onder invloed van het getij door een geul in de duinen het land kan binnendringen
Spuiwerking	Het lozen van water in zee. Doordat er bijkomend water door een gebied gestuurd wordt, vergroot ook de kans dat materiaal dat afgezet werd terug mobiel wordt gemaakt en weer naar buiten gevoerd wordt. Op die manier kan de sedimentatie in het Zwin verminderd worden.
Strandhoofd	Elementen die loodrecht op, of onder een hoek met de kustlijn in zee steken. Hun functie is het beschermen van het strand tegen erosie
Thalweg	Lijn die de diepste punten van de geul met elkaar verbindt.

Topografie	Studie van de beschrijving van kenmerken van plaatsen en gebieden
Verzilting	Het geleidelijk toenemen van het zoutgehalte in de bodem
Vogelrichtlijn	Richtlijn van de Europese Unie die vogelsoorten in bepaalde aangeduide gebieden in de Lidstaten beschermt
Vooroeverlodingen	Bathymetrische metingen (zeebodemmetingen) van de vooroever. De vooroever is de zone tussen 0 en -5 mTAW. De metingen langsheen de Belgische kust worden traditioneel opgesplitst in strandmetingen, vooroeverlodingen en metingen dieper op zee.
Watertoets	Studie van de effecten van de beschouwde ingrepen/activiteiten op het watersysteem en de watersysteem afhankelijke natuur
Westerschelde	De Schelde van de Belgisch-Nederlandse grens tot Vlissingen
Zandvang	Ondiep gedeelte in het water waar het zand dat in het water zit gemakkelijk naar de bodem kan zakken

AFKORTINGEN

AK	Afdeling Kust
AMK	Archeologische Monumenten Kaart
ARCHIS	Archeologisch Informatiesysteem
BMM	Belgische Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee
DHM	Digitaal Hoogte Model
DTM	Digitaal Terrein Model
GRUP	Gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan
IHD	Instandhoudingsdoelstellingen
IZC	Internationale Zwincommissie
IKAW	Indicatieve Kaart Archeologische Waarden
KBE	Komberging Extern
KBI	Komberging Intern
KEA	Kosteneffectiviteitsanalyse
MDK	Ministerie van Mobiliteit en Openbare werken, Agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust
MEB	Milieueffectenbeoordeling
mer	Milieueffectrapportage
MER	Milieueffectrapport
MTR	Maximale Toelaatbare Risicowaarde
NAP	Normaal Amsterdams Peil. De referentiehoogte waaraan hoogtemetingen in Nederland worden gerelateerd. Doorgaans wordt het NAP gelijkgesteld aan het gemiddeld zeeniveau.
NOPSE	Natuurontwikkelingsplan Schelde-estuarium
NO _x	Stikstofoxiden
OEI	Overzicht Effecten Infrastructuur
OS 2010	Ontwikkelingsschets 2010
OVAM	Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij
PM ₁₀	Fijn stof met gemiddelde aërodynamische diameter van minder dan 10 µm
RIP	Rijksinpassingsplan
RCR	Rijkscoördinatieregeling
RUP	Ruimtelijk uitvoeringsplan
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
SBZ	Speciale Beschermingszone
SCEZ	Stichting Cultureel Erfgoed Zeeland
SO ₂	Zwaveldioxide
VITO	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
VKA	Voorkeursalternatief
VLAREA	Vlaams Reglement voor Afvalvoorkoming en -beheer
VOS	Vluchtige Organische Stoffen

TAW	De Tweede Algemene Waterpassing (TAW) is de referentiehoogte waartegenover hoogtemetingen in België worden uitgedrukt. Een TAW hoogte van 0 meter is gelijk aan het gemiddeld zeeniveau bij eb te Oostende.
ZAA	Zeeuws Archeologisch Archief

REFERENTIELIJST

Antes milieustudies bvba. (2004). Milieueffectrapport herinrichting van het Zwinpark. Compagnie Het Zoute.

Antrop, M. Daels, L. (1997) Richtlijnenhandboek voor het opstellen en beoordelen van milieueffectenrapporten. Deel 2: Algemene methodologische aspecten, Deel 11: Algemene Methodologie Monumenten en Landschappen en Materiële Goederen in het algemeen. Brussel: AMINAL, AMINABEL, cel M.e.r..

Antrop, M. Van Damme, S. (1995), Landschapszorg in Vlaanderen, Monografieën Stichting Leefmilieu, nr. 30, Gent: Universiteit Gent

Bervoets, L., Schneiders, A. & Wils, G. (1996). Onderzoek naar de verspreiding en de typologie van ecologisch waardevolle waterlopen in Vlaanderen. Bekken van de polders en de Gentse kanalen. Universitaire Instelling Antwerpen.

Claeys J. et al. (1981) Ontstaansgeschiedenis van de Zwinstreen: kaartmap met verklarende teksten, Jonge Economische kamer van Knokke-Heist

De Meyer M. (2007) Inventarisatie van archeologische resten uit de eerste Wereldoorlog en mogelijkheid voor onderzoek naar sporen van andere conflicten: Battlefield Archeology in West-Vlaanderen, VIOE – Rapporten 02, Brussel: VIOE

De Vriend, M.C. & Dekker, E.A. (2005). Boetseren van veiligheid rond ruimtelijke kwaliteit. Basisdocument Kustversterking West Zeeuwsch-Vlaanderen. Projectbureau Zwakke Schakels Zeeland.

Doornen, M.C. (2003). Het Zwin, sedimenttransport in een klein zeegat, de dominante transportrichting en de oorzaken. Thesis vakgroep fysische geografie, Universiteit Utrecht.

Econnection bvba. (2004). Beheersplan voor het Zwin. Compagnie Het Zoute (Afdeling Het Zwin).

Gemeente Knokke- Heist. (2004). Gemeentelijk ruimtelijk structuurplan gemeente Knokke-Heist.

Geysels, H. (1993) Het Landschap van Vlaanderen en Zuidelijk Nederland: Een landschapsecologische studie, Leuven: Garant.

H+N+S Landschapsarchitecten (2003) Staats-Spaanse Linies: Valorisering van frontierland Zeeuwsch-Vlaanderen, Utrecht: Provincie Zeeland

Hermly, M. De Blust, G. (1997) Punten en Lijnen in het Landschap, Brugge: Marc Van de Wiele.

Hofkens, E. & Roosens, I. (ed.) (2001), Nieuwe impulsen voor de landschapszorg. De landschapssatlas, baken voor een verruimd beleid. Brussel: Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Monumenten en Landschappen.

IMDC. (2006). Internationaal MER Zwin: Voorstel van de door te rekenen scenario's. ProSes 2010, AWZ, Afdeling Kust, Provincie Zeeland.

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Monumenten en Landschappen (2000) Landschapskenmerkenkaart, Brussel: Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap

Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen (1999). Belvedere: beleidsnota over de relatie cultuurhistorie en ruimtelijke inrichting. Den Haag. Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen.

Ministeries van VROM, LNV, VenW en EZ. (2006). Nota ruimte – Ruimte voor ontwikkeling.

OC-GIS Vlaanderen (2001) CD Landschapsatlas, Baken voor een verruimd landschapsbeleid. Brussel: Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Afdeling OC-GIS Vlaanderen.

Projectdirectie Ontwikkelingsschets Schelde-estuarium (ProSes). (2004). Ontwikkelingsschets 2010 voor het Schelde-estuarium. Technische Scheldec commissie.

Provoost S. et al. (1996) Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust - Natuurontwikkeling. AMINAL Afdeling Natuur, 130 blz.

RAAP (2002) Sluis aan Zee, gemeente Sluis-Aardenburg; een archeologische verwachtings- en advieskaart, RAAP-rapport 776.

Rijksinstituut voor Kust en Zee, Universitaire Instelling Antwerpen en Instituut voor Natuurbehoud. (2003). Natuurontwikkelingsplan voor het Schelde-estuarium. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Universitaire Instelling Antwerpen en Instituut voor Natuurbehoud

Termote J. (2004) Landschapshistorisch onderzoek van het Vlaams natuurreserveaat 'de Zwinderuinen en -polders te Knokke Heist', Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Natuur, cel Kustzonebeheer

Verhulst, A. (1995), Landschap en Landbouw in Middeleeuws Vlaanderen. Brussel: Gemeentekrediet.

Wauters E. Vansina F. Schute I. (2006) Richtlijnenhandboek Landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie Brussel: AMINAL, AMINABEL, cel M.e.r.

WES. (2005). Waterhuishoudingsplan Zwinstreek. Zwinpolder.

Westvlaamse Intercommunale voor Technisch advies en bijstand. (1997). Gemeentelijk Natuurontwikkelingsplan gemeente Knokke-Heist. Gemeente Knokke-Heist.

Wintein W. (2002) Ontstaan en evolutie van het landschap in de Zwinstreek.

Zwaenepoel A., Termote J., Libbrecht D. (2003) Natuurherstelplan Oud Fort Isabella, Brussel: Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Natuur, Cel Kustzone.