university of groningen

umcg

University of Groningen

De Zuiderzee als transportlandschap

Waldus, W.B.

DOI:
10.33612/diss.174859568

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:
2021

Link to publication in University of Groningen/UMCG research database

Citation for published version (APA):
Waldus, W. B. (2021). *De Zuiderzee als transportlandschap: Historische maritieme archeologie van de turfvaart (1550-1700)*. [, Rijksuniversiteit Groningen]. University of Groningen.
https://doi.org/10.33612/diss.174859568

Copyright
Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the “Taverne” license. More information can be found on the University of Groningen website: https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment.

Take-down policy
If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): http://www.rug.nl/research/portal. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Download date: 12-01-2026

DE ZUIDERZEE ALS TRANSPORTLANDSCHAP

Historische maritieme archeologie van de turfvaart (1550-1700)

Wouter Bastiaan Waldus

Men kan zelfs twijfelen of niet in het algemeen voor de opkomst van ons land de binnenwateren een nog gewichtiger functie hebben gehad dan de zee. Waar elders vond men zulk een natuurlijk verkeerssysteem, een net van aderen in een lichaam, als in dit land?

Johan Huizinga
1941, 19

Promotoren
Prof. Dr. A.F.L. van Holk
Prof. Dr. D.C.M. Raemaekers

Copromotor
Dr. R.F.J. Paping

Beoordelingscommissie
Prof. Dr. M.C. ’t Hart
Prof. Dr. A.J. Brand
Prof. Dr. J.H.G. Gawronski

rijksuniversiteit groningen

De Zuiderzee als transportlandschap

Historische maritieme archeologie van de turfvaart (1550-1700)

Proefschrift

ter verkrijging van de graad van doctor aan de
Rijksuniversiteit Groningen
op gezag van de
rector magnificus prof. dr. C. Wijmenga
en volgens besluit van het College voor Promoties.

De openbare verdediging zal plaatsvinden op

donderdag 23 september 2021 om 12.45 uur

door

Wouter Bastiaan Waldus

geboren op 24 december 1975
te Leiderdorp

Colofon

Foto titelpagina:
Een steekturf uit scheepswrak ZL1, afmetingen 24 x 8 x 7 cm (Beeldbank RCE, ZL1-235). Het is een plag die veel respect verdient, omdat er een groot verhaal achter schuil gaat. Volgens de berekeningen in dit onderzoek zijn tussen 1550 en 1700 ruim 35 miljard turven over de Zuiderzee vervoerd. Deze zijn alvorens in rook op te gaan, door minimaal tien paar mensenhanden verplaatst.

Opmaak: ADC
Omslagontwerp: ADC
Omslag: Schilderij 17e-eeuwse turfpraam in zwaar weer van Arnold de Lange (2020)
Afbeelding fotogrammetrie wrak OR49 op omslag: Johan Opdebeeck

© 2021, W.B. Waldus

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur.

Dit promotieonderzoek is gefinancierd vanuit het wetenschappelijke+ programma van Batavialand en uitgevoerd vanuit het Groninger Instituut voor Archeologie en de Stichting Roel Brandt.

Deze publicatie kwam tot stand met subsidies van:

Stichting Nederlands Museum voor Anthropologie en Præhistorie
Foundation for Anthropology and Prehistory in The Netherlands

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

J.E. Jurriaanse

Inhoud

Voorwoord **15**

1. Inleiding **17**

1.1. Scheepswrakken in het Zuiderzeegebied en maritieme archeologie 17
1.2. Centrale vraagstelling 17
1.3. Theoretisch kader 20
1.4. Opzet en deelvragen 22
1.5. Afbakening 24
1.6. Leeswijzer 25

2. Veen, turf en turfschipperij **27**

2.1. Inleiding 27
2.2. Veen en turf 27
2.3. Turfwinning in Noord-Nederland tussen 1550 en 1700 31
2.4. Van veencompagnie naar turfmarkt 32
2.5. Turfschipperij: algemene kenmerken 36
2.6. Turfschipperij: de rol van gilden 41
2.7. Omgang met risico op averij en schipbreuk: scheepsverzekeringen en zeerecht 42
2.8. De turfmarkten in Holland 45
2.9. De prijs van turf 48
2.10. Conclusie 50

3. De Zuiderzee als maritiem cultuurlandschap **51**

3.1. Inleiding 51
3.2. Fysisch geografische kenmerken 51
3.3. Het transportlandschap van de Zuiderzee 55
3.4. Het transportlandschap: sluizen en de toegang tot het achterland 61
3.5. Het economische landschap 64
3.6. De overige maritieme sublandschappen 69
3.7. De ontwikkeling van het Noord-Nederlandse transportlandschap 72
3.8. Conclusie 75

4. De omvang van de turfvaart over de Zuiderzee **77**

4.1. Inleiding 77
4.2. Energieverbruik in Holland 77
4.3. De Hollandse turfbehoefte 80
4.4. De omvang van de turfproductie in Noord-Nederland 81
4.5. Het Ensser geld en de omvang van de Zuiderzeevaart vanuit Overijssel 83
4.6. De turfimpost en de scheepstol in Blokzijl en Zwartsluis 86
4.7. De hoeveelheid over de Zuiderzee getransporteerde turf en de omvang van de turfvloot 88
4.8. De omvang van de vloot op de Zuiderzee 91
4.9. Conclusie 94

5.	**Archeologische bronnenanalyse**	**97**
5.1.	Inleiding	97
5.2.	Het scheepswrakkenarchief van het Zuiderzeegebied en de SDZ	97
5.3.	Wrakvormende processen in het Zuiderzeegebied: culturele en natuurlijke processen	102
5.4.	Pre-impact fase	103
5.5.	De historisch nautische fase	107
5.6.	De depositiefase	108
5.7.	De onderzoeksfase	109
5.8.	De database van vrachtschepen	117
5.9.	Turfschepen in de database	118
5.10.	Conclusie	122
6.	**Continuïteit en verandering van het vrachtschip van de Zuiderzee**	**123**
6.1.	Inleiding	123
6.2.	Algemene kenmerken	123
6.3.	Ontwerp en bouwvolgorde	126
6.4.	Veranderingen in de scheepsbouw: technische innovaties	129
6.5.	Veranderingen in de scheepsbouw: conceptuele innovaties van scheepsbouwtradities	136
6.6.	Scheepstypen en de archeologische classificatie van scheepswrakken	141
6.7.	Platbodems met rondspanten en overnaadse boorden	146
6.8.	Platbodems met rondspanten en gladde boorden	148
6.9.	Platbodems met knikspanten en overnaadse boorden	153
6.10.	Platbodems met knikspanten en gladde boorden	158
6.11.	Vondsten en scheepsinventaris	159
6.12.	Conclusie: Continuïteit en verandering bij het vrachtschip van de Zuiderzee	160
7.	**Wrak OL89**	**163**
7.1.	Vondstomstandigheden	163
7.1.1.	Ontdekking, opgraving en onderzoek	163
7.1.2.	Stratigrafie, wrakvorming en conservering	164
7.2.	Datering	165
7.3.	Scheepsconstructie	166
7.4.	Vondsten en scheepsinventaris	168
7.5.	Reconstructie en ruimtelijke indeling	169
7.6.	De turflading, laadvolume en laadvermogen	170
7.7.	Het aantal opvarenden en de sociaaleconomische status	172
7.8.	Het vaargebied	173
7.9.	Samenvatting en conclusie	173
8.	**Wrak ZL1**	**175**
8.1.	Vondstomstandigheden	175
8.1.1.	Ontdekking, opgraving en onderzoek	175
8.1.2.	Stratigrafie, wrakvorming en conservering	176
8.2.	Datering	178
8.3.	Scheepsconstructie	178
8.4.	Vondsten en scheepsinventaris	181

8.5. Reconstructie en ruimtelijke indeling 182
8.6. De turflading, laadvolume en laadvermogen 183
8.7. Het aantal opvarenden en de sociaaleconomische status 185
8.8. Het vaargebied 186
8.9. Samenvatting en conclusie 186

9. Wrak OR49 187

9.1. Vondstomstandigheden 187
9.1.1. Ontdekking, opgraving en onderzoek 187
9.1.2. Stratigrafie, wrakvorming en conservering 189
9.2. Datering 190
9.3. Scheepsconstructie 190
9.4. Vondsten en scheepsinventaris 194
9.5. Reconstructie en ruimtelijke indeling 198
9.6. De lading turf, laadvolume en laadvermogen 201
9.7. Het aantal opvarenden en de sociaaleconomische status 203
9.8. Het vaargebied 204
9.9. Samenvatting en conclusie 205

10. Turfvaart en de 'Gouden Eeuw' 207

10.1. Inleiding 207
10.2. De turfvaart en de economische bloei van Holland 1550-1700 207
10.3. Scheepsbouwkundige innovatie 210
10.4. De sociale status van de binnenschippers 212
10.5. De Zuiderzee als maritieme transportzone 214
10.6. Conclusie 217

11. Synthese 219

11.1. Beantwoording van de centrale onderzoeksvraag 219
11.2. Historische maritieme archeologie 222
11.3. Hoe nu verder? Aanbevelingen voor toekomstig onderzoek 223

Literatuur 225
Overige bronnen 245
Kaarten 246

Samenvatting 247
Summary 255

Bijlage 1: Woordenlijst en afkortingen 263
Bijlage 2: Achtergronden bij de berekeningen van de omvang van de turfvaart over de Zuiderzee 271
Bijlage 3: Prijsopbouw per uniform dagwerk turf van 45 m³ (297 Leidse turftonnen) 283
Bijlage 4: Transportlandschap 17e eeuw, weergegeven op een gecombineerde actuele hoogtekaart 284
Bijlage 5: Afmetingen schutsluizen in het Zuiderzeegebied en in enkele hoofdverbindingen 286
Bijlage 6: Turfroutes in Noord-Nederland 1550-1700 288
Bijlage 7: Selectie van 89 vrachtschepen 290
Bijlage 8: Vondstenlijst Wrak OL89 304

Bijlage 9: Overzichtstekening Wrak OL89 307
Bijlage 10: Doorsneden Wrak OL89 308
Bijlage 11: Voorsteven Wrak OL89 309
Bijlage 12: Vondstenlijst Wrak ZL1 310
Bijlage 13: Overzichtstekening Wrak ZL1 317
Bijlage 14: Doorsneden Wrak ZL1 318
Bijlage 15: Vondstenlijst Wrak OR49 319
Bijlage 16: Overzichtstekening Wrak OR49 326
Bijlage 17: Doorsneden Wrak OR49 327
Bijlage 18: Overige tekeningen Wrak OR49 328
Bijlage 19: Vergelijking scheepsinventarissen 332
Bijlage 20: Overzicht van afmetingen van 17e-eeuwse vrachtschepen uit Noordwest Overijssel 340

De volgende bijlagen zijn digitaal te raadplegen via http://project.archeologie.nl/4230224:

Digitale bijlage 1: Scheepswrakken Database Zuiderzeegebied (SDZ)
Digitale bijlage 2: Pachtsurplusberekening
Digitale bijlage 3: Ensser geld en berekening afvaarten Overijsselse Zuiderzeehavens
Digitale bijlage 4: Turfimpost en aangevoerde dagwerken uit achterland Blokzijl Zwartsluis in relatie tot afvaarten vanaf 1648

Lijst van afbeeldingen

Afbeelding 1.1 Topografische kaart van het Zuiderzeegebied.
Afbeelding 1.2 Luchtfoto van de opgraving van wrak OE34 in 2012.
Afbeelding 2.1 Paleogeografische kaart van Nederland rond 500 v.Chr.
Afbeelding 2.2 Alle stappen in het slagturven of baggerturven, afgebeeld in Deliciae Batavicae.
Afbeelding 2.3 Vervening van het hoogveeng bij Wildervanck in volle gang, geschilderd door de Friese schilder Jacob Sibrandi Mancadan, ca. 1650.
Afbeelding 2.4 Uitsnede uit de ets 'Profiel van Amsterdam vanaf het IJ' door Johannes Rem (1606).
Afbeelding 2.5 Gevelsteen bij het Turfdraagsterpad in Amsterdam met een turfvulster die een turfmand vult, vermoedelijk 18e-eeuws.
Afbeelding 2.6 Aantallen scheepspassages door de Mallegatsluis in Gouda.
Afbeelding 2.7 Gemiddelde vrachtprijzen van 's Lands Dienst voor een schip van 38 lasten (76 Ton).
Afbeelding 2.8 Begrafenisschilden (20 x 28 cm) van het schippersgilde van Meppel, vervaardigd door de zilversmid Gerrit Lankhorst in 1676 in opdracht van de gildemeesters.
Afbeelding 2.9 Gildebus van het Grootschippersgilde van Groningen, 18e-eeuws.
Afbeelding 2.10 Winterlandschap met turfschip door Hendrick Avercamp, te dateren tussen 1600 en 1634.
Afbeelding 2.11 De opbouw in percentages van de marktprijs van een dagwerk turf.
Afbeelding 3.1 Top pleistoceenkaart met de belangrijkste stuwwallen voor de vorming van het Zuiderzee-gebied.
Afbeelding 3.2 Kaart van de Zuiderzee van Goos uit 1657-1662 met daarop de begrenzing van de kom en de trechter en alle vaarroutes aangegeven.
Afbeelding 3.3 Getijdencurves in het Zuiderzeegebied in de tweede helft van de 19e eeuw en de hoogtes van de getijdenamplitudes.
Afbeelding 3.4 Tegel uit de woonruimte van scheepswrak OR49 uit het tweede kwart van de 17e eeuw, met aan de linkerkant een schip met gestreken mast en rechts een wipvuur.
Afbeelding 3.5 Tekening van Reinier Nooms uit 1652-1654 van een moddermolen aangedreven op paard-denkracht en modderschuiten.
Afbeelding 3.6 Het aan de turfvaart gerelateerde economische landschap van het Zuiderzeegebied in de 17e eeuw.
Afbeelding 3.7 Kaart van Blokzijl van Blaeu uit 1649.
Afbeelding 3.8 De twee verlaten die zijn aangetroffen bij de opgraving Gieterveen in 2016, gezien vanuit het zuiden.
Afbeelding 4.1 Ontwikkeling van de bevolking van Nederland, Holland en Amsterdam tussen 1550 en 1850.
Afbeelding 4.2 Hollandse turfconsumptie op basis van Van Zanden Reconstructie Nationale Rekeningen, omgerekend naar gigajoules per persoon.
Afbeelding 4.3 Twee tekeningen van Cornelis Pronk (1691-1759) vanaf de Zuiderzee.
Afbeelding 4.4 Het aantal scheepsbewegingen per Zuiderzeehaven, berekend op basis van de opbrengsten van het Ensser geld.
Afbeelding 4.5 Berekende aanvoer dagwerken turf vanuit het achterland naar Zwartsluis en Blokzijl.
Afbeelding 4.6 Verhouding tussen uitvoer van turf uit Zwartsluis en Blokzijl, het verbruik van fabriekstурf in Holland en de totale turfproductie in Noord-Nederland.
Afbeelding 4.7 Afvaarten van beurtschepen naar Amsterdam in de 17e eeuw.
Afbeelding 4.8 'Profiel van Amsterdam vanaf het IJ' door Johannes Rem uit 1606.
Afbeelding 5.1 Een voorbeeld van wat zoal in de archiefmappen aangetroffen kan worden: de melding van een scheepswrak op kavel NM40 in 1947.
Afbeelding 5.2 Historische kaart van Van Baarsel uit 1888 van het Zuiderzeegebied met de vindplaatsen van scheepswrakken en de belangrijkste vaarroutes en bakens.

Afbeelding 5.3 Stand van zaken van het scheepswrakkenbestand in Flevoland in 2017.
Afbeelding 5.4 Het inkuilen van een scheepswrak.
Afbeelding 5.5 Scheepswrakken in het Zuiderzeegebied ingedeeld naar functie (N= 296).
Afbeelding 5.6 Schaal uit wrak NL61, vergaan rond 1800: 'in Deze Weerelt En Zee, is Geen Rust en Vree'.
Afbeelding 5.7 Wrak ZC3, het diep in de Almere- en Zuiderzee-afzettingen ingebedde wrak van de 'Vliegende Hollander'.
Afbeelding 5.8 Cumulatieve weergave van het aantal vondstmeldingen en opgravingen of ruimingen per jaar vanaf 1941 tot en met 2018 op basis van de bewerking van de inventarisatie van Oosting en aanvullingen op basis van Archis.
Afbeelding 5.9 De 'Modderman kogge' (NM107).
Afbeelding 5.10 De opgraving van wrak OB51 volgens de aangepaste kwadrantenmethode.
Afbeelding 5.11 Het schaalmodel van OZ36, met in donker hout de daadwerkelijke aangetroffen delen en met licht hout zijn de gereconstrueerde delen aangegeven.
Afbeelding 5.12 Opgraving van wrak OE34 in 2012 in het kader van de IFMAF.
Afbeelding 5.13 Overzicht van de vindplaatsen van de 89 wrakken van vrachtschepen.
Afbeelding 6.1 De afmetingen (lengte x breedte) van de selectie van 60 vrachtschepen diachroon weergegeven.
Afbeelding 6.2 Bij de bouw van de Kamper kogge is de bottom-based bouwvolgorde gehanteerd.
Afbeelding 6.3 Detail uit het schilderij 'Zwolle vanaf het Zwarte Water gezien', circa 1665.
Afbeelding 6.4 Reconstructiemodel van de Almere kogge.
Afbeelding 6.5 Wrak OM65, een vrachtschip uit de tweede helft van de 17e eeuw (ondergangsdatum).
Afbeelding 6.6 De zwaardbout van OH41: 'de Ventjager', eerste kwart 18e eeuw.
Afbeelding 6.7 Scheepsmodel gebaseerd op wrak OB71 (het beurtschip) en aangevuld op basis van iconografische bronnen van het sprietzeil.
Afbeelding 6.8 Binnenvaartuig waarbij de spriet wordt gebruikt voor het lossen van balken.
Afbeelding 6.9 Gewelfschildering in de Oude kerk in Amsterdam van de Onze Lieve Vrouw van het binnenvaardergilde uit de tweede helft van de 15e eeuw.
Afbeelding 6.10 Uitsnede uit het schilderij IJsgezicht van Hendrick Avercamp, gedateerd tussen 1610–1620.
Afbeelding 6.11 Constructie hoofdspant OE34.
Afbeelding 6.12 Gereconstrueerde midscheepse doorsneden van NM107 en ZA32.
Afbeelding 6.13 Wrak NE161 tijdens de opgraving in 1954.
Afbeelding 6.14 Doorsneden midscheeps NE161, OB55-II, ZO71, NB6 en OF3.
Afbeelding 6.15 De scheepshuid van wrak ZO71.
Afbeelding 6.16 Wrak oB55-II.
Afbeelding 6.17 Het achterschip van OB55-I met op het vloertje diverse onderdelen van de scheepsinventaris en de stookplaats.
Afbeelding 6.18 Het achterschip van OJ68 met windas en het dak van de roef.
Afbeelding 6.19 Doorsneden midscheeps OB55-1, OL89, OH107, ZL1, en OE14.
Afbeelding 7.1 Locatie van de vindplaats op de kaart van de Zuiderzee van Christian 's Grooten uit 1573.
Afbeelding 7.2 Overzichtsfoto van de opgraving.
Afbeelding 7.3 Turf in het ruim.
Afbeelding 7.4 Het centrale bodemprofiel van wrak OL89.
Afbeelding 7.5 Het uiteinde van de centrale vlakplank met daarop de voorsteven die aan de onderzijde verbreed is uitgevoerd.
Afbeelding 7.6 Restant van de voorplecht: de dekbalk ter hoogte van spant 34.
Afbeelding 7.7 Korvijnagel uit OL89.
Afbeelding 7.8 De vuurkist in het achterschip met op de voorgrond een witte steengoed kruik en een van de twee kommen.
Afbeelding 7.9 Reconstructie van OL89 ter hoogte van spant 27.
Afbeelding 7.10 Berekening van de relatie tussen de diepgang van OL89 bij diverse turfladingen.

Afbeelding 7.11 Steengoed kan uit OL89, datering 1500-1550.
Afbeelding 7.12 Bord van roodbakkend aardewerk met slibversiering uit OL89, datering 1525-1575.
Afbeelding 8.1 Locatie van de vindplaats op de kaart van de Zuiderzee van Christian 's Grooten uit 1573.
Afbeelding 8.2 ZL 1 tijdens de opgraving in juli/augustus 1990 met op de voorgrond het voorschip.
Afbeelding 8.3 Turf in het ruim van wrak ZL1.
Afbeelding 8.4 Het bodemprofiel van wrak ZL1.
Afbeelding 8.5 Bierpul van steengoed, vervaardigd door Jan Emens Mennicken, Raeren (Duitsland) in het jaar 1600.
Afbeelding 8.6 De gekromde voorsteven van de ZL1 met diepgangsmerken.
Afbeelding 8.7 Afbeelding voordek ZL1 met links direct achter het luik de twee schaarbalken waartussen de masthiel kantelde.
Afbeelding 8.8 De vuurkist van ZL1 met daaromheen diverse vondsten. De kombuisgoederen zijn als gevolg van de slagzij naar beneden (bakboord) geschoven.
Afbeelding 8.9 Reconstructie van de doorsnede van ZL1 midscheeps met rechts de geprojecteerde diepgang, weergegeven op basis van de merken die op de voorsteven zijn aangetroffen.
Afbeelding 8.10 Reconstructie ruimtelijke indeling.
Afbeelding 8.11 Berekening van de diepgang en waterverplaatsing van ZL1 bij verschillende varianten in de lading.
Afbeelding 8.12 Baardmankruik uit wrak ZL1.
Afbeelding 8.13 Zilveren oorlepel uit wrak ZL1.
Afbeelding 9.1 Locatie van de vindplaats geprojecteerd op de kaart van Goos 1657-1662.
Afbeelding 9.2 Wrak OR-49 ten tijde van de opgraving van de IFMAF in 2015. Het voorschip bevindt zich op de voorgrond.
Afbeelding 9.3 Bodemprofiel wrak OR-49.
Afbeelding 9.4 Textiellood uit het achterschip.
Afbeelding 9.5 Overzicht inhouten OR49.
Afbeelding 9.6 Het roer van OR-49.
Afbeelding 9.7 Lakenlood met OM CASTOOR.
Afbeelding 9.8 Sierborden uit OR49.
Afbeelding 9.9 De haardplaat uit 1638.
Afbeelding 9.10 Faience wandtegels van de kombuiswand met afbeeldingen van sport en (kinder)spel.
Afbeelding 9.11 Het koperen miniatuurkanon.
Afbeelding 9.12 Het koperen mesheft met echtpaar.
Afbeelding 9.13 Mogelijke zwaardbout.
Afbeelding 9.14 Reconstructie doorsnede midscheeps.
Afbeelding 9.15 Reconstructie van de ruimtelijke indeling van OR49. De scheiding tussen voorschip, ruim en achterschip is in rood weergegeven.
Afbeelding 9.16 Doorsnede van OR49 ter plaatse van de zeilbalk ten behoeve van de berekening van het laadvolume.
Afbeelding 9.17 Berekening van de diepgang van OR49 bij verschillende beladingtoestanden, uitgaande van een eigen gewicht van 44 Ton.
Afbeelding 9.18 De Blokzijlkamer van het Stedelijk Museum Zwolle.

Afbeelding II.1 Geïnventariseerde afmetingen van turf uit de literatuur en de (gereconstrueerde) afmetingen van turf uit de wrakken OL89, ZL1 en OR49.
Afbeelding II.2 Lengte, breedte en holte in verhouding tot het tonnage/laadvolume van een selectie houten vrachtschepen en wrakken van meer dan 40 ton daterend tussen 1550-1929.
Afbeelding II.3 Pentekening van Groenewegen uit 1789 van een zeilende Friese tjalk op open water.
Afbeelding II.4 Tekening van een Fries potschip (links) met een deklast turf van meer dan een meter.

Lijst van tabellen

Tabel 2.1 Geschat aantal vrachtvaarten per jaar van turfschepen in het Zuiderzeegebied voor verschillende trajecten.
Tabel 3.1 Vaarafstanden in de 17e eeuw van de belangrijkste turfroutes over de Zuiderzee.
Tabel 4.1 Geschatte turfproductie berekend in dagwerken voor Noord-Nederland 1550-1700.
Tabel 4.2 Pachtsurplus voor het geïnde Ensser geld in Blokzijl en Zwartsluis, berekend over de verschillende tarieven met ingang van het jaar waarin het tarief werd ingevoerd.
Tabel 4.3 Berekende hoeveelheid dagwerken die per turfschip vervoerd konden worden.
Tabel 4.4 Berekende aantal met turfschepen over de Zuiderzee vervoerde dagwerken turf vanuit Noord-Nederland naar Holland en de schatting van de daarvoor benodigde omvang van de vloot.
Tabel 5.1 Schematisch overzicht van het proces van wrakvorming tot archivering in het Zuiderzeegebied.
Tabel 5.2 Aantallen vrachtschepen per lading.
Tabel 5.3 Vindplaats, scheepstype en de datering van de zeven vrachtschepen met turf als lading.
Tabel 6.1 Gemiddelde scheepslengten van vrachtschepen per eeuw (gedateerde ondergangsdatum).
Tabel 6.2 Lengte-breedteverhouding wrakkenbestand per eeuw (gedateerde ondergangsdatum).
Tabel 6.3 Berekende laadvolumes van een aantal vrachtschepen waarvan de afmetingen zijn gereconstrueerd.
Tabel 6.4 Afmetingen over de stevens en de positie van de mast van een selectie volledig gereconstrueerde schepen.
Tabel 6.5 De geselecteerde wrakken voor scheepsarcheologische analyse.
Tabel 6.6 Indeling van vondsten uit scheepswrakken in het Zuiderzeegebied in hoofdcategorieën.
Tabel 9.1 De oppervlakte van de doorsnede van het laadruim op basis van afbeelding 9.16.

Tabel II.1 Afmetingen van turf van de wrakken OL89, ZL1 en OR49 in cm.
Tabel II.2 Afmetingen turf van de wrakken OL89, ZL1 en OR49 uit tabel II.2 omgerekend naar natte volumes gestoken veen en droge dagwerken turf.
Tabel II.3 Verzamelde gegevens over de laadvolumes van vrachtschepen van scheepswrakken uit bijlage 7 en tonnages van houten vrachtschepen uit de literatuur.
Tabel II.4 Gereconstrueerd aantal dagwerken vervoerde turf per scheepswrak, uitgaande van diverse scenario's.

Voorwoord

Als onderbreking van lange schrijfdagen stap ik regelmatig op de fiets en maak tochten door de omgeving van Leiden. Ondanks alle nieuwbouw, wegen en industrie zie ik overal sporen van scheepvaart: tot woonboten verbouwde vrachtschepen, roestige ophaalbruggen, jaagpaden, enzovoort. Halverwege kom ik als vanzelfsprekend bij de zee, waar een broodje haring moet worden genuttigd. Aan al deze onderdelen zitten verhalen die, als je ze wilt zien, teruggrijpen op een rijk maritiem verleden en een fascinerend maritiem cultuurlandschap. Deze maritieme *bias* in mijn waarneming heb ik ook in mijn werkend leven als archeoloog. Hoewel tijdens mijn studie de nautische en archeologische interesses zich parallel naast elkaar hebben ontwikkeld, kwamen ze tijdens mijn werk bij het voormalige NISA in Lelystad bij elkaar. Ik was diep onder de indruk van het goed bewaarde vrachtschip in de vette polderklei dat in mei 2001 op kavel OJ68 in Flevoland werd onderzocht en heb naar aanleiding van mijn eerste volledige scheepsopgraving van een 18e-eeuws vissersschip veel mogen leren van mijn toenmalige collega's.

Mijn grote interesse voor de Zuiderzee bleef als een veenbrand smeulen, nadat ik de steven wendde van het NISA en bij het ADC kon gaan meebouwen aan een maritieme afdeling. Toen André van Holk me in 2013 belde met de vraag of ik interesse had om een in de beginfase vastgelopen promotieonderzoek over de turfvaart van een van zijn studenten over te nemen, hoefde ik dan ook niet lang na te denken. De *historische maritieme archeologie van de turfvaart* is zijn geesteskind en ik beschouw het als een groot voorrecht en teken van vertrouwen dat ik hiermee aan de slag mocht. Mijn verwondering over de enorme inspanningen die in het verleden zijn verricht bij het steken van plaggen voor allerlei doeleinden en de bewondering van de kunst van de binnenschipperij kon ik hiermee naar hartenlust verdiepen. Daarnaast meen ik dat de verhalen van de wrakken in het Zuiderzeegebied zeer bijzonder en relevant zijn en ten onrechte een bescheiden rol spelen in de beleving en waardering van ons maritieme verleden. Ik ben alle betrokkenen dan ook zeer erkentelijk voor het bieden van de mogelijkheid om verdiepend onderzoek naar dit onderwerp te mogen doen. Verder heb ik grote waardering voor Brigitte Postma-Saan, vanwege de zorgvuldige wijze waarmee ze haar werk heeft overgedragen en ik hoop dat ze haar inspanningen beloond ziet met dit eindresultaat. Eind 2013 kon ik beginnen en het onderzoek kreeg gelijk de wind in de zeilen, omdat in 2014 op kavel OR49 een zeer interessant wrak werd onderzocht. Wat 25 jaar eerder tijdens vooronderzoek was aangemerkt als koopvaardijschip, bleek een groot 17e-eeuws turfschip te zijn. Er wordt weleens beweerd dat toeval niet bestaat.

De combinatie tussen de academie en het bedrijfsleven is uitdagend. Want op het moment dat ik net goed op dreef was, kwam het project op mijn pad waar ik van droomde: de opgraving en lichting van de IJsselkogge. Onder meer dankzij de ADC Stichting Roel Brandt is deze combinatie goed verlopen. Het ADC is een werkomgeving waar ik me enorm heb kunnen ontplooien, ik besef dat ik een bevoorrechte baan heb waar de maritieme tak bijna onvoorwaardelijke steun van de directie en het management geniet. Dankzij de vele (oud) collega's van deze bijzondere onderneming kijk ik terug op ruim zeventien jaar ontwikkeling en werkplezier. Steeds weer vinden we oplossingen voor het schijnbaar onmogelijke. De koersvastheid van het ADC is in mijn beleving een teken dat onze verhalen relevant zijn en dat met creativiteit, doorzettingsvermogen en samenwerking economisch zwaar weer te omzeilen valt. En wat vooral overheerst na al die jaren is dat ik enorm trots ben op wat we allemaal hebben bereikt.

Ik heb het getroffen met de leden van mijn begeleidingscommissie bestaande uit André van Holk, Daan Raemaekers en Richard Paping, vanwege hun grote deskundigheid en omdat ze me de vrijheid gunden om het promotieonderzoek te plannen zoals het me uitkwam. Onze overleggen waren prettig, inhoudelijk en 'to the point'. Ik ben jullie dan ook zeer dankbaar voor alle hulp gedurende de afgelopen zeven jaar! Van de vele studiegenoten en collega's die in de loop van de tijd vrienden zijn geworden, heb ik er twee mogen uitkiezen als paranimfen: Ivo van Wijk en Joep Verweij. Met Ivo maak ik nagenoeg alle belangrijke, maar gelukkig ook minder

en helemaal niet belangrijke momenten mee en Joep kon de punten die hij hiermee verdient voor zijn actorschap als junior scheepsarcheoloog goed gebruiken. Hoe dan ook: geweldig dat jullie me hierbij vergezellen, het betekent veel voor me!

Om dit onderzoek te kunnen volbrengen heb ik de nodige ondersteuning gehad. Ik heb perioden van aangename schrijfrust ondervonden bij TGV Teksten en Presentaties en bij Sterk Consultancy, waar ik zeer goede herinneringen aan heb. Verschillende specialisten kwamen op mijn pad, die ik altijd kon benaderen. Ik dank Michiel Gerding, Ab Hoving, Karel Vlierman, Wilma Gijsbers, Yftinus van Popta, Robert Neyland en de anderen die ik in de tekst heb vermeld als bron van persoonlijke mededelingen, voor de tijd die ze voor me hebben genomen om vragen te beantwoorden. In praktische zin heb ik hulp gehad van Annette Botman, Joep Verweij en Sander Tiebackx (tekenaar GIA) bij het maken van kaarten en afbeeldingen. Juliette Pasveer heeft de lay-out verzorgd en het ontwerp van de kaft is van Marlon Hoppel. Iedereen die heeft meegewerkt aan de opgraving en uitwerking van de wrakken OR49, ZL1 en OL89 ben ik zeer dankbaar en ik hoop dat dit proefschrift hun inspanningen, soms net als turfgravers in erbarmelijke en modderige omstandigheden, kleur geeft. Joran Smale was altijd behulpzaam in de zoektocht naar gegevens in het bijzondere scheepswrakkenarchief bij Batavialand, waar ik hem bij dezen hartelijk voor wil bedanken. Bijzonder dankbaar ben ik Gerrit van Hezel, met wie ik een turfgekte deel en die me keer op keer door middel van talloze mails erop wees dat de wereld van deze brandstof zeer wijds is. Wie kan nog normaal door een oude binnenstad wandelen als je weet dat voor iedere twee bakstenen één turf is getransporteerd over water? Ik heb met de helmstok van de centrale onderzoeksvraag stevig in de hand weten te navigeren door en langs eindeloze hoeveelheden gegevens die direct en indirect met de turf en de turfvaart verband houden. Ondanks al deze hulp ben ik natuurlijk zelf verantwoordelijk voor het eindresultaat.

Ten slotte zijn er ook in de persoonlijke sfeer mensen die ik graag wil bedanken. Familieleden en vrienden heb ik regelmatig proberen bij te praten over mijn onderzoek, veel dank voor jullie geduld en ik kijk ongetwijfeld net als jullie uit naar alle andere onderwerpen die we nog gaan bespreken. Mijn prachtige kinderen Núria en Xavier geef ik een enorme knuffel omdat ze keer op keer, na scherpe onderhandelingen, de vele aan mijn fascinaties gerelateerde excursies hebben weten vol te houden. Ik hoop dat wat ik jullie meegeef ergens wortel schiet, al is het alleen maar de grote genoegdoening die het volgen en verdiepen van je interesses je oplevert. Bij het voltooien van dit onderzoek, mogelijk halverwege mijn loopbaan en mijn leven, realiseer ik me dat de basis goed was. In grote dankbaarheid denk ik aan mijn ouders Jan A. Waldus (1942-2020) en Eveline P. Dierssen (1946-2011), die op hun manier me de mogelijkheden hebben geboden om me te ontwikkelen tot wie ik ben. Aan hen draag ik dit proefschrift op.

1. Inleiding

1.1. Scheepswrakken in het Zuiderzeegebied en maritieme archeologie

Het gedeeltelijk inpolderen van een omvangrijke binnenzee in het kader van het Zuiderzeeproject heeft een bron voor scheepsarcheologisch onderzoek opgeleverd die zijn gelijke in de wereld niet kent. De kleiige en zandige sedimenten van de voormalige Zuiderzeebodem bieden uitstekende bewaarcondities voor scheepswrakken en de daarbij behorende lading, inventaris en persoonlijke eigendommen. Vanaf de drooglegging van de Wieringermeer in 1930 tot heden zijn tijdens ontginnings- en landbouwwerkzaamheden vele scheepsarcheologische vindplaatsen aangetroffen. De in het kader van dit onderzoek verrichte inventarisatie van het voormalige Zuiderzeegebied binnen de Afsluitdijk heeft duidelijk gemaakt dat het in totaal om 488 scheepswrakken en scheepsfragmenten gaat.[1] Het betreft 419 vindplaatsen in Flevoland, één in het Workumer Nieuwland (Friesland), 21 in de Wieringermeer en in totaal 47 onder water (IJsselmeer, Markermeer, IJmeer, Hoornse Hop, Ketelmeer en de Randmeren). Het grootste deel van de aangetroffen scheepsresten betreft vaartuigen met een lengte van vijftien tot twintig meter, die als vaargebied de Zuiderzee en de daaraan verbonden rivieren, kanalen en meren hadden. Ze zijn op hun route vergaan binnen het netwerk van visgronden, productiegebieden en steden die via de Zuiderzee met elkaar verbonden waren. De wrakken dateren vanaf de tweede helft van de 13e eeuw tot en met het tweede kwart van de 20e eeuw, de meeste tussen de tweede helft van de 16e eeuw en de eerste helft van de 19e eeuw.

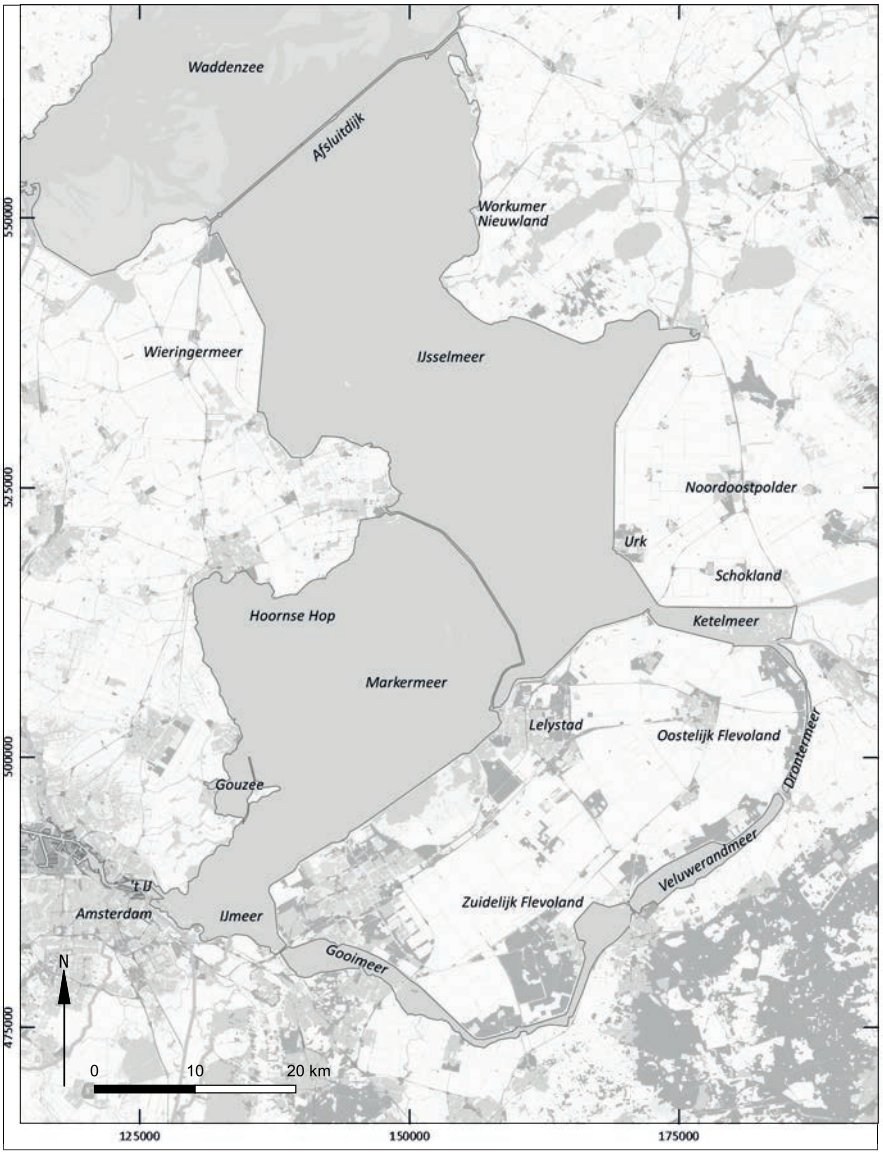
Aan de hand van gedetailleerd scheepsarcheologisch onderzoek kan een beeld worden gevormd van de technische ontwikkeling van de houten scheepsbouw. Daarnaast weerspiegelen de scheepswrakken van de Zuiderzee een grote bedrijvigheid. Visserij en transport van mensen, goederen en berichten waren de voornaamste economische sectoren waarbinnen de vaartuigen een rol speelden. Al deze maritieme activiteiten waren in sterke mate verweven met het leven aan wal: er is sprake van een geïntegreerde maritieme cultuur. Dit geldt zowel in materiële zin, in termen van aan het water en de scheepvaart te relateren infrastructuur en bouwwerken, als in immateriële zin. Binnen de maritieme samenleving hebben het sociale en werkzame leven, taal en ideologie allemaal een belangrijke maritieme component.

De archeologische studie van scheepswrakken is daarmee een onderdeel van een veel omvangrijker en veelzijdiger vakgebied. Het kan gezien worden als een subdiscipline van maritieme archeologie, die sinds 1978 wordt gedefinieerd als de wetenschappelijke studie van materiële resten van menselijke activiteiten op zee.[2] Sindsdien heeft dit specialisme zich ontwikkeld tot een wijdvertakt vakgebied dat continu in ontwikkeling is en zichzelf steeds opnieuw uitvindt.[3] Voor het Zuiderzeegebied is een omvangrijke dataset beschikbaar van historische bronnen, kaarten, geologische studies en geofysische gegevens, die de individuele scheepsvondsten in een bredere context plaatsen. De maritieme archeologie van het Zuiderzeegebied is multidisciplinair, en behandelt zowel korte als lange termijn ontwikkelingen van het maritieme knooppunt dat het ooit in het verleden vormde, aan de hand van specifiek geformuleerde vraagstellingen.

1.2. Centrale vraagstelling

De opmerkelijke sociaaleconomische, culturele en wetenschappelijke bloei van grote delen van het huidige Nederland in de periode tussen 1550 en 1700 is sinds de 19e eeuw onderwerp geweest van talrijke wetenschappelijke onderzoeken en vormt zowel nationaal als internationaal gezien een van de belangrijkste perioden

1 Het betreft een inventarisatie van alle wrakken die tot nu toe in het Zuiderzeegebied zijn aangetroffen: de Scheepswrakken Database Zuiderzeegebied (SDZ). In hoofdstuk 5 wordt dit nader toegelicht.
2 Muckelroy 1978, 4.
3 Bass 2011, 4.



Afbeelding 1.1 Topografische kaart van het Zuiderzeegebied.

in de beeldvorming van de Nederlandse geschiedenis.[4] De hoge urbanisatiegraad van Holland was al in de late middeleeuwen op Europese schaal uitzonderlijk, maar vooral vanaf de tweede helft van de 16e eeuw kwam de samenleving tot grote bloei. De verklaring voor deze ontwikkelingen is onlosmakelijk verbonden met een diversiteit aan maritieme ondernemingen, zoals de scheepvaart op de Oostzee (de 'Moedernegotie'), de handel in het Middellandse zeegebied (de 'Straatvaart'), de haringvisserij met haringbuizen op de Noordzee en de VOC en de WIC als belangrijke internationale handelsondernemingen. Hoewel deze periode van economische voorspoed en culturele bloei niet vanuit ieder perspectief als een 'Gouden Eeuw' kan worden gezien, zijn de ontwikkelingen in Nederland tussen 1550 en 1700 binnen de wereldgeschiedenis zeer opmerkelijk en tot de verbeelding sprekend.[5]

4 De Vries en Van der Woude 1995, 15-17.

5 De term 'Gouden Eeuw' is door de recente maatschappelijke discussies over het koloniale verleden van Nederland in een ander daglicht komen te staan (Prak 2020, 10-11). Het geweld, de slavernij en de onderdrukking van volkeren door de Nederlanders overzee zijn vanuit het perspectief van het huidige tijdsgewricht verwerpelijk. Eveneens kan het binnenlandse leven voor de laagste sociale klassen in deze periode vanuit de moderne ethiek als onmenselijk worden gezien. Daarentegen is het ook niet zo dat de welvaart en de vrijheid alleen voor een kleine elite was weggelegd. De samenleving als geheel kwam in een stroomversnelling en dit fenomeen is bijzonder in het licht van de Europese en wereldgeschiedenis. De term 'Gouden Eeuw' wordt hier gebruikt als een breed geaccepteerd wetenschappelijke begrip dat de aandacht vestigt op de context en de oorzaken van deze ontwikkelingen.

Afbeelding 1.2 Luchtfoto van de opgraving van wrak OE34 in 2012 (foto: IFMAF). De meeste scheepswrakken in Flevoland zijn op dezelfde wijze geadministreerd: de eerste letter van de polder, gevolgd door de letter van de sectie waarin de polders is ingedeeld en het nummer van de kavel waar het wrak is gevonden. Wanneer meerdere wrakken op een kavel zijn gevonden, worden deze met opeenvolgende Romeinse cijfers aangeduid. OE34 duidt dus op Oostelijk Flevoland, Sectie E, kavel 34.

Samen met de grote scheepvaart vormden de binnenlandse vaarwegen een geïntegreerd maritiem systeem.[6] De binnenvaart legde de basis voor een gunstig economisch klimaat, omdat grondstoffen relatief goedkoop konden worden getransporteerd. Brandstoffen, landbouwproducten en bouwmaterialen werden via het binnenlandse transportnetwerk naar de steden gebracht. Het belang van scheepvaart blijkt ook uit de talrijke sporen van de binnenvaart in de huidige topografie. Allereerst is de urbanisatie van de Nederlandse rivierdelta en het kustgebied als vanzelfsprekend te relateren aan het netwerk van binnenwateren. Daarnaast kan uit historische stadskaarten worden opgemaakt dat de vroegmoderne infrastructuur van deze groeiende steden in belangrijke mate bepaald is door het binnenlandse transportnetwerk. Het geheel aan sluizen, vaarwegen, binnenhavens, markten, scheepswerven en opslagplaatsen was gericht op de efficiënte afzet of doorvoer van goederen die met binnenschepen werden aangevoerd. De voordelen van de binnenvaart boven transport met paard en wagen over land lagen in de snelheid, de geringe kosten per tonkilometer en het wijdvertakte netwerk van vaarwegen, waardoor de meeste binnenlandse markten met elkaar verbonden waren.[7] De binnenvaart lijkt daarmee een belangrijke factor geweest te zijn voor de ontwikkeling van Nederland als maritieme samenleving, die bijdroeg aan de marktontwikkeling en de specialisatie van economische activiteiten. Bestaande studies over de interne markten richten zich op macro-economische vraagstukken en zijn gebaseerd op lange reeksen data over prijsontwikkelingen, leningen, inkomen, urbanisatiegraad en bevolkingsgroei.[8] Het binnenlands transport over

6 Dit blijkt onder meer uit de variatie aan leveranciers die de VOC schepen in de 18e eeuw van goederen voorzagen (Gawronski 1996 en Gawronski 2009, 11). Doordat goederen van koopvaardijschepen op de rede van Texel vaak werden geladen vanuit of overgeslagen in kleinere schepen, zogenaamde lichters, was er sprake van een geïntegreerd systeem waarbij zeevaart en binnenvaart vloeiend in elkaar overliepen.

7 Van Holk 2005, 23.

8 Zie bijvoorbeeld Gelderblom e.a. 2018; Van Bavel 2010.

water is hierbij onderbelicht.[9] Schriftelijke bronnen over de binnenscheepvaart en in het bijzonder het transport van bulkgoederen zijn echter maar zeer beperkt beschikbaar.[10] Om deze reden vormen de scheepswrakken en de maritieme infrastructuur voor dit onderwerp een belangrijke bron.

Deze studie heeft tot doel de betekenis van de binnenvaart voor de hierboven besproken ontwikkelingen in Nederland tussen 1550 en 1700 scherper in beeld te brengen. De binnenvaart is echter een te omvangrijk en te divers onderwerp om in zijn geheel te onderzoeken. Het omvat niet alleen diverse soorten scheepvaart zoals de trekvaart, de beurtvaart en de binnenvisserij, maar kent ook een sterke regionale variatie. Om de rol van het binnenlands transport en de interne markten in het debat over de economische ontwikkelingen in Nederland te kunnen bepalen, is een zekere mate van focus in de vorm van een representatieve casestudie noodzakelijk.

Een van de belangrijkste voorwaarden voor een hoog ontwikkelingsniveau van een samenleving zijn gunstige omstandigheden voor de winning en transport van energie.[11] In het onderzoek naar de totstandkoming van de 'Gouden Eeuw' speelt energie dan ook een belangrijke rol. Deze werd gewonnen uit wind (molens en zeilschepen), spierkracht (dieren en mensen) en brandstoffen (hout, turf en steenkool). Een van de voornaamste transportbewegingen op de binnenwateren hield verband met de energievoorziening. De groeiende vroegmoderne economie met een relatief hoge urbanisatiegraad was mede afhankelijk van energiemarkten. Turf was tot ver in de moderne tijd de belangrijkste brandstof en stond aan het begin van de productieketen van talrijke producten zoals bakstenen, kalk en bier. De Hollandse steden werden onder meer van turf voorzien vanuit de Noord-Nederlandse veengebieden. Niet alleen zijn binnen het Zuiderzeegebied scheepswrakken van turfschepen bekend, ook kan gebruik worden gemaakt van gegevens over de omvang van de turfwinning in Noord-Nederland vanaf 1625, zoals die gereconstrueerd is door Gerding.[12] Daarnaast bieden historisch-geografische bronnen inzicht in de ontwikkeling van de aan de turfvaart te relateren maritieme infrastructuur. Om deze redenen vormt het transport van turf over de Zuiderzee het onderwerp van deze studie. De centrale vraagstelling van dit onderzoek heeft zowel een historische als een archeologische component:

> *Wat kunnen de in het Zuiderzeegebied aangetroffen scheepswrakken ons vertellen over de aard en de ontwikkeling van de binnenvaart en in het bijzonder over de turfvaart vanuit Noord-Nederland in relatie tot de economische bloei van Holland in de periode 1550-1700?*

1.3. Theoretisch kader

Deze studie beoogt een groot aantal scheepsvondsten in het Zuiderzeegebied te analyseren in het kader van een macro-economische, historische vraagstelling. Daarbij wordt aansluiting gezocht op het debat over de bijzondere economische ontwikkelingen in Nederland gedurende de vroegmoderne tijd. Hiertoe is een theoretisch kader nodig dat het mogelijk maakt om van het specifieke niveau van een scheepsarcheologische vindplaats tot een abstracter, meer generaliserend niveau te komen. Moderne economische geschiedenis en maritieme archeologie vinden elkaar in een multidisciplinaire benadering zoals die in deze studie nagestreefd zal worden en waaraan het label *historische maritieme archeologie* wordt gehangen. Het onderzoek is daarmee tevens een verkenning van de mogelijkheden tot integratie van twee onderzoeksdisciplines die zich van elkaar onderscheiden door de bron die wordt bestudeerd.

9 De Vries en Van der Woude 1995, 821.
10 Het onderzoek van de Vries (1981) over de trekvaart (personenvervoer over binnenwateren) vormt de voornaamste uitzondering. Het gaat hier om een sector van de binnenvaart waar veel administratieve bronnen van bewaard zijn gebleven, die een samenhangend geheel vormen over de lange termijn.
11 De Zeeuw 1978, 26.
12 Gerding 1995.

De economische geschiedschrijving maakt een ontwikkeling door waarbij sociale geschiedenis een steeds belangrijkere rol gaat spelen.[13] Hiermee worden studies bedoeld die ingaan op de sociale en culturele aspecten van bijvoorbeeld markten, in contrast met analyses van hetzelfde onderwerp op basis van econometrie en economische theorie, een stroming die vanaf de jaren 60 van de 20e eeuw belangrijk is geweest. Het benadrukken van het belang van het kleinschalige, specifieke en cultureel bepaalde van de economische ontwikkelingen in het verleden ligt in de traditie van de Annales school en biedt ruimte aan vraagstellingen waaraan maritieme archeologie een bijdrage kan leveren.[14] Om veranderingen van samenlevingen in het verleden te verklaren, wordt binnen de Annales traditie meer belang gehecht aan lange termijn ontwikkelingen zoals veranderingen in de bevolkingsomvang, dan aan grote historische gebeurtenissen.[15] De analyse van een groot bestand aan scheepswrakken leent zich voor een vergelijkbaar lange termijn perspectief. Een hanteerbare benadering vanuit de maritieme archeologie werd door Staniforth in 2003 geïntroduceerd met het begrip *the archaeology of the event*.[16] Vanuit een brede kijk op de betekenis van scheepvaart in het transportproces van bron naar eindgebruik, wordt een wrak niet zozeer als een tijdscapsule, maar eerder als een onderdeel van een traject beschouwd. Een scheepswrak kan, mits er sprake is van een gedegen onderzoeksopzet, informatie geven op evenementeel, conjunctureel en structureel niveau.

Voor de centrale vraagstelling van dit onderzoek kunnen de drie genoemde niveaus als volgt worden gedefinieerd. Het evenement is vanzelfsprekend de schipbreuk en het daarop volgende proces van wrakvorming. De analyse van de vindplaatsvormende processen is een voortbrengsel van de New Archaeology die via Muckelroy ingang heeft gekregen in de maritieme archeologie.[17] Onderzoek naar de totstandkoming van het wrakkenbestand van het Zuiderzeegebied vormt een belangrijk uitgangspunt voor de waardering van deze bron en hier zal dan ook een hoofdstuk aan worden gewijd. Het conjuncturele niveau heeft betrekking op de sociaaleconomische omstandigheden waarbinnen de turfschippers opereerden. De toegenomen vraag naar brandstof in de Hollandse steden vormde de belangrijkste *pull* factor voor de ontwikkeling van de turfvaart. Hierbij zijn de sociale status van de schippers, de samenstelling van de bemanning, de organisatie van de schippers onderling en de instituties die betrekking hadden op de organisatie van de scheepvaart op de Zuiderzee relevant. De structuren worden aan de ene kant gevormd door alle materiële en immateriële aspecten die bepalend zijn voor de kenmerken van de hier onderzochte scheepswrakken. Het betreft scheepvaart gerelateerde zaken zoals scheepsbouwtradities, de beschikbaarheid van materialen voor de scheepsbouw en de aanpassingen aan vrachtschepen om op de meest economische wijze turf te vervoeren. Aan de andere kant vormt de Zuiderzee zelf een structuur. Deze binnenzee was een dynamisch gebied waar een combinatie van natuurlijke factoren en menselijk ingrijpen hebben geleid tot veranderingen op de lange termijn. Om de structuren van de scheepvaart in het Zuiderzeegebied te bestuderen is het door Westerdahl omschreven concept *maritiem cultuurlandschap* van belang.[18] Het wordt gedefinieerd als het gehele netwerk van vaarroutes en daaraan gerelateerde door de mens gemaakte en natuurlijke structuren, zowel op land als onder water.[19] In de meest brede zin omvat dit concept de analyse van een onderzoekgebied op verschillende niveaus, die variëren van het economische landschap tot het cognitieve landschap en waarbij landarcheologie en maritieme archeologie samenkomen.[20] Deze maritiem landschappelijke benadering vertaalt zich in een analyse van vaartuigen binnen hun operationele en culturele systeem.

De betekenis van de turfvaart wordt in deze studie breed beschouwd. Het betreft hier de betekenis in relatie tot de scheepsbouwkundige, sociaaleconomische en maritiem landschappelijke veranderingen in het verleden. De

13 Drukker 2006, 16.
14 Gould 2000, 12-14.
15 Braudel 1987, 23-25; Drukker 2006, 57-58.
16 Staniforth 2003, 30-31.
17 Muckelroy 1978.
18 Westerdahl 1992.
19 Westerdahl 1992, 6.
20 Westerdahl 1989, 313-327; Westerdahl 1992; Westerdahl 1994.

nadruk op betekenis houdt overigens niet in dat kwantitatieve gegevens, zoals tolregisters en de administratie van turfbelastingen in dit onderzoek worden gemeden. Voor zover beschikbaar worden deze seriële gegevens gebruikt en gewaardeerd binnen hun specifieke context. De essentie van deze studie ligt in het vinden van antwoorden op een aantal deelvraagstellingen, die van de hoofdvraag zijn afgeleid. Het onderzoek geeft daarmee aan de ene kant een bijdrage aan de geschiedschrijving van de binnenvaart. Aan de andere kant levert het in methodisch opzicht een bijdrage aan de maritieme archeologie, een handreiking om scheepswrakken als onderdeel van een traject te interpreteren.

1.4. Opzet en deelvragen

Dit proefschrift bestaat uit elf hoofdstukken. De eerste drie na deze inleiding vormen het historische en maritiem landschappelijke kader van het onderzoek. Vervolgens zullen de archeologische gegevens in hoofdstuk 5 tot en met 9 worden behandeld. Hoofdstuk 10 gaat in op de grotere betekenis van de turfvaart, waarin de historische, maritiem landschappelijke en archeologische bronnen worden geïntegreerd. Hoofdstuk 11, de synthese, staat in het teken van een antwoord op de centrale onderzoeksvraag, de evaluatie van de gebruikte methode en een aantal aanbevelingen voor toekomstig onderzoek. Hieronder worden de opzet per hoofdstuk en de specifieke onderzoeksvragen nader toegelicht.

Hoofdstuk 2 vormt de algemene introductie op de turfvaart. Hier wordt aan de ene kant ingegaan op de praktische aspecten van de productie, het transport en de distributie van turf. Aan de andere kant zal de sociaal-economische organisatie van dit onderdeel van de binnenvaart ter sprake komen. Deelvragen die betrekking hebben op dit hoofdstuk zijn:

- Hoe en waar werd turf gewonnen ten tijde van de onderzoeksperiode?
- Hoe ging het transport van turf in deze tijd in zijn werk?
- Hoe waren binnenschippers georganiseerd?
- Welke instituties en wetgeving waren van toepassing op de vrachtvaart op de Zuiderzee?
- Hoe functioneerden de turfmarkten in de Hollandse steden?
- De marktprijs van turf en turftransport: wat was de invloed van arbeid, scheepvaart (scheepskosten en onderhoud) en tolheffing?

Hoofdstuk 3 behandelt de Zuiderzee en het achterland als maritiem cultuurlandschap en gaat in op de transportstromen vanaf de bron tot aan de turfmarkt. Hierbij worden de vaarroutes vanuit de Noord-Nederlandse veengebieden naar de Hollandse steden als uitgangspunt genomen. Deelvragen die hierbij een rol spelen zijn:

- Wat waren de belangrijkste kenmerken van de Zuiderzee als vaargebied voor de vrachtvaart?
- Wat waren de vaarroutes over de Zuiderzee?
- Welke inspanningen leverde men met betrekking tot de bevaarbaarheid?
- Hoe hebben de vaarwegen in het achterland zich ontwikkeld?

In hoofdstuk 4 wordt getracht om de omvang van de turfvaart over de Zuiderzee tussen 1550 en 1700 te reconstrueren. De volgende deelvragen horen hierbij:

- Hoeveel turf is vervoerd over de Zuiderzee gedurende de onderzoeksperiode?
- In hoeverre kan de intensiteit van het aantal scheepsbewegingen over de Zuiderzee, gerelateerd aan de turfvaart in een diachroon perspectief worden gereconstrueerd?
- Wat was de omvang van de vloot voor het turftransport door de tijd heen?
- Wat was de omvang van de vloot turfschepen in relatie tot andere sectoren van de scheepvaart op de Zuiderzee?

Hoofdstuk 5 staat in het teken van de ontsluiting en de analyse van het scheepswrakkenarchief van het Zuiderzeegebied zoals dat is opgebouwd vanaf 1941. Het richt zich eerst op de identificatie van vrachtschepen en daarna op het voorkomen van scheepswrakken die een rol hebben gespeeld in de turfvaart. Daarbij worden de vindplaatsvormende processen geanalyseerd om zo een beeld te krijgen van de representativiteit van de selectie turfschepen die in de volgende hoofdstukken zullen worden beschreven. De deelvragen zijn:

- Welke wrakvormende processen zijn in het Zuiderzeegebied te onderscheiden en in hoeverre zijn ze van invloed op het scheepswrakkenbestand?
- Hoe is het wrakkenbestand tot stand gekomen en welke invloed heeft de onderzoeksgeschiedenis gehad op de informatiewaarde ervan?
- Hoe representatief is het bestand van scheepswrakken voor de scheepvaart in het verleden in vergelijking met de resultaten van hoofdstuk 4?
- Hoe is deze representativiteit te verklaren?

Hoofdstuk 6 bestaat uit de scheepsarcheologische analyse van de selectie van vrachtschepen uit het wrakkenbestand die in hoofdstuk 5 is gemaakt. Aangezien de ontwikkeling van het vrachtschip in het Zuiderzeegebied voornamelijk op basis van scheepswrakken kan worden geanalyseerd, is dit hoofdstuk hoofdzakelijk gebaseerd op archeologische bronnen. Hier staan twee onderzoeksvragen centraal:

- Welke scheepsbouwkundige ontwikkelingen vertonen de vrachtschepen in het Zuiderzeegebied vanaf de late middeleeuwen tot het einde van de houten scheepsbouw?
- Welke innovaties en veranderingen zijn in de bouw van houten binnenvaartuigen te onderscheiden?

Hoofdstuk 7 tot en met 9 gaan in op drie wrakken van turfschepen: OL89, ZL1 en de OR49. Van deze sites wordt een zo volledig mogelijke beschrijving gegeven van de opgraving en de resultaten aan de hand van de volgende vraagstellingen:

- Wat is de bouwdatum en de ondergangsdatum?
- Wat zijn de belangrijkste scheepsbouwkundige kenmerken van het vaartuig?
- In hoeverre is reconstructie mogelijk? Specifiek gaat het om de indeling van het schip en het laadvermogen.
- Hoeveel turf konden deze schepen vervoeren?
- Kan een vaargebied en een vaarroute worden vastgesteld op basis van de aangetroffen vondsten?
- Wat kan gezegd worden over de omvang en de sociaaleconomische status van de bemanning?

Om deze specifieke vraagstellingen te beantwoorden komen achtereenvolgens de vondstomstandigheden, de scheepsconstructie en de vondsten aan bod. Voor de analyse van de hoeveelheid getransporteerde turf in relatie tot het laadvermogen is een systematiek ontwikkeld die wordt toegelicht in bijlage 2. De vondsten uit de wrakken zijn ingedeeld in hoofdcategorieën en vervolgens in subcategorieën. Deze zijn vervolgens gekoppeld aan het ruimtegebruik aan boord. De indeling is toegepast op de scheepsinventarissen van de drie in detail onderzochte vaartuigen en wordt in bijlage 19 weergegeven. Deze vormt het uitgangspunt om analyses te verrichten over het aantal opvarenden, de sociale status van de bemanning en het vaargebied.

In hoofdstuk 10 zullen de archeologische, historische en maritiem landschappelijke gegevens van de voorgaande hoofdstukken worden gebruikt om een aantal generalisaties te maken. Zoals in de inleiding is beschreven, streeft historische maritieme archeologie naar aansluiting op het historische debat over de sociaaleconomische veranderingen gedurende de onderzoeksperiode. Hiervoor zijn enkele deelvragen geformuleerd.

- Wat zijn de kenmerken van de Nederlandse economie tussen 1550 en 1700 en welke rol speelde de turfvaart daarin?

- Hoe verhouden innovaties in de scheepsbouw zich tot de maritiem landschappelijke veranderingen in het Zuiderzeegebied?
- Wat was de sociale status van de binnenschippers in de turfvaart?
- Vormde de Zuiderzee een transportzone volgens de definitie van Westerdahl en wat zijn de kenmerken ervan in vergelijking tot andere als transportzone gedefinieerde vaargebieden? In de breedste zin wordt een transportzone beschouwd als een min of meer begrensd gebied waarbinnen een samenhangend geheel aan materiële en immateriële kenmerken van het maritiem cultuurlandschap en daaraan gerelateerde scheepstypen onderscheiden kan worden vanuit een lange termijn perspectief.[21]

Hoofdstuk 11, de synthese, richt zich in de eerste plaats op de beantwoording van de centrale vraagstelling aan de hand van de resultaten van het onderzoek. Bepaald zal worden in hoeverre het beeld van de turfvaart is vergroot, verdiept of gewijzigd. In de tweede plaats zal een evaluatie worden gegeven van de hier gehanteerde onderzoeksmethode. En ten derde geeft dit onderzoek aanleiding tot nieuwe onderzoeksvragen en thema's, waarvoor enkele voorstellen zullen worden gegeven.

1.5. Afbakening

De geografische afbakening van dit onderzoek wordt gevormd door de Zuiderzee en het daarop aangesloten netwerk van binnenvaarwegen. Historisch-geografische bronnen zijn niet eenduidig over de begrenzing van de Zuiderzee en vooral over de vraag of het huidige Waddengebied daar deel van uitmaakte.[22] Bij deze studie wordt het perspectief van de 17e-eeuwse turfschippers en hun vaarroutes gehanteerd en het zal blijken dat ze niet alleen de Waddenzee bevoeren, maar soms ook kozen voor vaarroutes over de Noordzee (hoofdstuk 3). De belangrijkste vaarroutes liepen echter over de kom van de Zuiderzee, een term die in hetzelfde hoofdstuk nader wordt toegelicht. Het geheel aan steden die over de Zuiderzee bereikt konden worden, waartoe ook die van de provincies Utrecht en Zeeland behoorden, vormde het afzetgebied. De inventarisatie van scheepswrakken beperkt zich tot het gebied binnen de Afsluitdijk. Van de wrakken in de Waddenzee zijn weliswaar inventarisaties beschikbaar[23], maar tot heden is geen van deze vindplaatsen in verband te brengen met de binnenlandse vrachtvaart.

Binnenschipperij kan gedefinieerd worden als scheepvaart die binnen de kustlijn blijft. Voor de scheepvaart op de Zuiderzee is het om diverse redenen niet mogelijk om een scherpe afbakening te maken tussen binnenvaart, kustvaart en zeevaart. Vanuit fysisch geografisch oogpunt vormde de Zuiderzee een estuarium, een overgangsgebied tussen rivieren en de Noordzee. Het vertoonde kenmerken van een zee: een overwegend marien milieu, getijdenwerking en regelmatig zeer zware nautische omstandigheden. Tegelijkertijd maakte het geheel aan oriëntatiepunten in de vorm van (vuur)bakens, kerktorens en vaarboeien het een kleinschalig maritiem landschap: een binnenzee. De schepen waren niet strikt aan dit vaargebied verbonden. 'Potschepen' waren zowel betrokken bij de handel in ossen met Scandinavië als actief in het transport van diverse goederen, waaronder turf, op de Zuiderzee.[24] De Groningse turfvaart op Hamburg vond in de 17e eeuw plaats met vergelijkbare schepen als die op Amsterdam voeren.[25] Scheepsbouwkundig gezien is er dan ook overlap tussen scheepstypen die op de binnenwateren voeren en die ter zee gingen. Binnenschipperij kan ook gedefinieerd worden als scheepvaart die binnen de landgrenzen blijft. Gedurende de hier behandelde periode verandert het politieke landschap van het onderzoeksgebied van de Habsburgse zeventien provinciën naar de Republiek der Verenigde Nederlanden. Hierbij behielden de provinciën hun soevereiniteit en er was dan ook geen sprake

21 Westerdahl 1988, 1-2, Westerdahl 1994, 267-268; Westerdahl 2013, 748.
22 Walsmit e.a. 2009, 18-19.
23 Voor de inventarisatie van de Westelijke Waddenzee, zie Vos 2012 en Manders e.a. 2014. Voor de inventarisatie van de Oostelijke Waddenzee, zie Mulder 2015.
24 Gijsbers 1999, 125. Bij het gebruik van scheepstypen is altijd enige voorzichtigheid geboden, er is nogal wat variatie aan scheepsvormen die aan een typenaam wordt toegekend (zie hoofdstuk 6). Vandaar dat hier aanhalingstekens zijn gebruikt.
25 Post 1997, 22.

van een eenheidsstaat. Een vanuit de stad Groningen vertrokken turfschip dat in 1650 via het Reitdiep en de Lauwers binnendoor naar Lemmer voer en vervolgens over de Zuiderzee via Amsterdam, Haarlem en Gouda naar Vlaanderen koerste, passeerde zowel de landgrenzen van vier gewesten als die van de Republiek, terwijl nergens op het traject op open zee werd gevaren. De genoemde tocht kon echter niet door ieder vaartuig worden afgelegd, specifieke aanpassingen aan het scheepsontwerp waren noodzakelijk om een dergelijk traject veilig en economisch rendabel af te leggen. In dit verband is het relevant om het begrip transportzone uit te werken om scheepsbouwkundige met landschappelijke aspecten met elkaar te verenigen, zoals dat in de hoofdstukken 3, 6 en 10 zal worden gedaan.

De chronologische afbakening is hierboven toegelicht. Deze begrenzing valt voor wat betreft de historische en historisch-geografische bronnen goed te hanteren. Het zal echter blijken dat bij de interpretatie van de belangrijkste bron van dit onderzoek, de scheepswrakken uit het Zuiderzeegebied, een grens tussen 1550 en 1700 enigszins kunstmatig is: de scheepsbouw heeft laatmiddeleeuwse wortels en er zijn continue elementen in de scheepsbouw te onderscheiden die tot de overgang naar ijzerbouw behouden bleven. Deze lange termijn ontwikkelingen zullen dan ook besproken worden bij de scheepsarcheologische analyse van het vrachtschip op de Zuiderzee.

1.6. Leeswijzer

Scheepsbouwkundige termen en afkortingen die veelvuldig voorkomen in de tekst worden in de verklarende woordenlijst (bijlage 1) toegelicht. In bijlage 2 zijn de belangrijkste uitgangspunten van dit onderzoek samengevat voor het vele rekenwerk met turf en het laadvermogen van schepen. De overige achttien bijlagen bevatten gegevens, kaarten en vondstenlijsten, waarnaar in de betreffende hoofdstukken wordt verwezen. Daarnaast zijn er digitale bijlagen. De eerste is de in het kader van dit onderzoek samengestelde Scheepswrakken Database Zuiderzeegebied (SDZ). Het betreft de versie die tot en met december 2020 is geactualiseerd. De andere drie digitale bijlagen hebben betrekking op de bewerkingen van administratieve gegevens die voor dit onderzoek zijn gebruikt. Deze zijn te raadplegen via http://project.archeologie.nl/4230224.

2. Veen, turf en turfschipperij

2.1. Inleiding

Turf is vanaf de late middeleeuwen tot ver in de 20e eeuw de belangrijkste brandstof van Nederland geweest. Achter iedere turf gaat een wereld van arbeid, logistiek, organisatie en afspraken schuil. Ze zijn door vele mensenhanden gegaan alvorens ze als lading in een vrachtschip zijn vervoerd om uiteindelijk in een haard of oven in rook op te gaan. Slechts enkele zijn eeuwen bewaard gebleven in de Zuiderzeeklei, op het vlak van een vergaan turfschip.

Om deze studie over het transport van turf over de Zuiderzee tussen 1550 en 1700 in te leiden, zal eerst het ontstaan en voorkomen van veen, de grondstof voor turf, in Nederland worden behandeld. Vervolgens komt de geschiedenis van de turfwinning in de Noordelijke provincies, het brongebied van de turfvaart over de Zuiderzee, gedurende de onderzoeksperiode aan bod. Er zullen enkele aanvullingen worden gegeven op dit onderwerp dat in talrijke publicaties tot in detail is uitgewerkt. Hierna volgt een beschrijving van alle handelingen van de turfwinning tot en met de aflevering, waarbij de turfmarkt van Amsterdam als voorbeeld wordt uitgewerkt. De turfschipperij komt daarna ter sprake. Op basis van beschikbare historische gegevens zal in drie paragrafen de sociaaleconomische wereld van de turfschippers worden gereconstrueerd. Vervolgens zal dieper in worden gegaan op het functioneren van de Hollandse turfmarkten, met aandacht voor zowel de organisatorische als de economische aspecten. De laatste paragraaf van dit hoofdstuk vertaalt het voorgaande in kosten, om een beeld te schetsen van de financiële kant van de turfhandel en het aandeel van de vrachtkosten in de marktprijs in het bijzonder. Deze financiële analyse geeft een beeld van de jaaromzet en het jaarinkomen van een turfschipper aan het einde van de 17e eeuw, waarmee het hoofdstuk wordt afgesloten.

2.2. Veen en turf

Veen is in geologische termen een sedimentair gesteente, dat hoofdzakelijk bestaat uit gedeeltelijk vergane of verkoolde resten van bomen en planten. Het wordt gevormd in een koel en vochtig klimaat en ontstaat doordat planten na afsterven niet verteren in de natte, zuurstofarme omstandigheden. Omdat er op deze plantenresten weer nieuwe planten groeien die eenzelfde gedrag vertonen, wordt de veenlaag in de loop van de tijd dikker. Hoogveen is veen dat boven de grondwaterspiegel wordt gevormd onder invloed van voedselarm regenwater. Veenmossen kunnen onder invloed van de neerslag uitgroeien tot omvangrijke veenkussens.[26] Binnen deze veenkoepels is sprake van een plaatselijk verhoogde waterspiegel, als gevolg van de sponswerking van het veenmos. Hierdoor blijven de onderste lagen van het hoogveen bewaard onder natte, anaerobe omstandigheden.

Laagveen is veen dat in contact staat met het grondwater en waarvan de vegetatie haar voedingsstoffen, in tegenstelling tot hoogveen, voornamelijk aan voedselrijk grondwater heeft onttrokken. Het ontstaat in gebieden waar natuurlijke laagtes zoals meren en plassen geleidelijk dichtgroeien met vegetatie en vervolgens verlanden. Laagveen zal zich onder natuurlijke omstandigheden doorontwikkelen tot hoogveen. Een ongestoord veenpakket kan dan ook bestaan uit een plantensuccessie van eutroof rietveen, zeggeveen en bosveen, waarop zich oligotroof mosveen heeft gevormd. Regionale verschillen in de waterhuishouding hebben geleid tot variaties in de samenstelling van plantensoorten in een veenpakket. Als gevolg van de verdrinking van veengebieden kan hoogveen onder de grondwaterspiegel bewaard zijn gebleven. De termen hoog- en laagveen duiden in paleobotanische zin niet op het al dan niet voorkomen boven of onder de grondwaterspiegel, maar op de samenstelling van de plantenresten waaruit het veen bestaat.

26 Zagwijn 1991, 16.

De veenontwikkeling van Nederland kan als volgt in grote lijnen geschetst worden. De vroegste veenvorming vond plaats aan het begin van het Holoceen en volgde de met de opkomende zeespiegel samenhangende stijging van het grondwaterniveau. Het pakket eutroof basisveen heeft zich over grote delen van Nederland geleidelijk landinwaarts, direct op de pleistocene afzettingen gevormd. Als gevolg van de snelle relatieve zeespiegelstijging gedurende de eerste helft van het Holoceen werd het huidige Nederlandse kustgebied onderdeel van de zich uitbreidende Noordzee. Na het ontstaan van een evenwicht tussen de zeespiegelstijging en de afzetting van sediment uit het Noordzeebekken vanaf circa 4000 v. Chr. vormde zich hier een min of meer gesloten kustbarrière. Hierachter gingen zoete wateromstandigheden overheersen waar zich een veenpakket kon ontwikkelen.[27] Tegelijkertijd leidde de verlanding van de laaggelegen kommen in de delta van de Rijn en de Maas tot de vorming van veenpakketten. Bij de hogere pleistocene zandgebieden trad veenontwikkeling op in de beekdalen en in gebieden waar de natuurlijke afwatering stagneerde. Terwijl het Noord-Nederlandse kustgebied een open getijdengebied bleef waar kweldervorming optrad, ontwikkelde zich achter de gesloten strandwallen in de rest van het huidige kustgebied van Nederland tot circa 500 v. Chr. een groot aaneengesloten veengebied, dat alleen onderbroken werd door de voorlopers van de Rijn, de Maas en een merengebied ter hoogte van het huidige IJsselmeer. De paleogeografische reconstructie van het landschap in deze periode maakt duidelijk dat mineraalarm hoogveen alom aanwezig was (afb. 2.1). Het oorspronkelijke hoogveen bedekte rond 500 v. Chr. bij benadering de helft van Nederland. Op dit moment resteren alleen nog in het oosten van Drenthe enkele veenmoerasgebieden. De ontginning van de veengebieden is een van de belangrijkste landschapsvormende processen van het huidige Nederland geweest.[28] Aan het begin van de 16e eeuw was van het oorspronkelijke veenpakket meer dan de helft ofwel verdwenen, ofwel afgedekt door een kleipakket. De voornaamste gebieden waar turf is gewonnen zijn de centrale veengebieden in Holland en Utrecht, het hoogveen in Oostelijk Friesland, het hoogveengebied van Groningen en Drenthe, het laagveen in de Kop van Overijssel dat in verbinding staat met het Lage Midden van Friesland, het hoogveen van Overijssel, De Gelderse Vallei en de Peel.

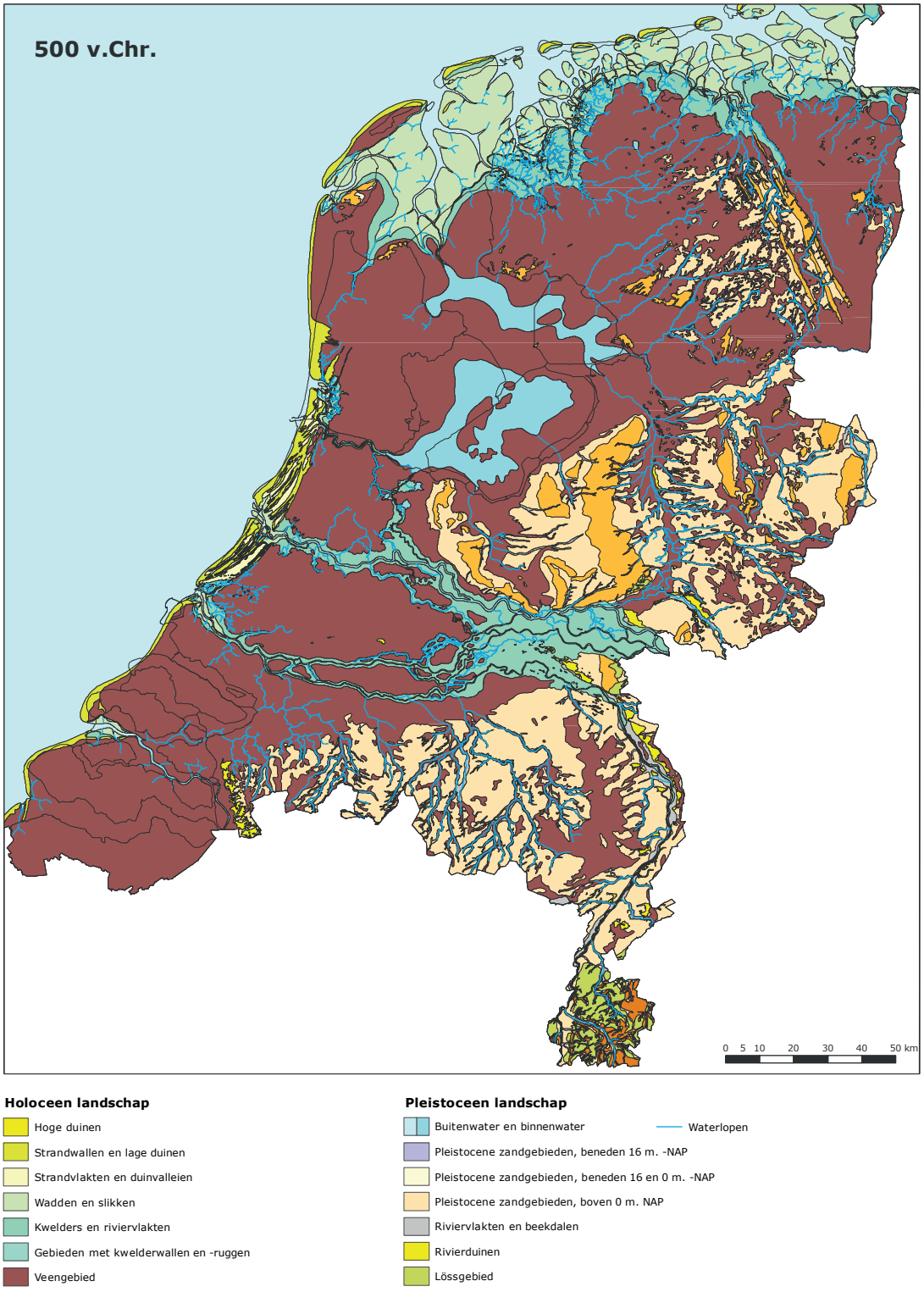
Turf is gebaggerd of gestoken veen dat na droging diverse toepassingen had. Naast brandstof dienden turfblokken eveneens als bouwmateriaal voor terpen, dijken en de wanden van waterputten en plaggenhutten. Gedurende de periode die in dit onderzoek centraal staat, kunnen twee vormen van turfwinning worden onderscheiden: onder en boven het grondwater. Boven het grondwater gelegen hoogveen werd ontwaterd door middel van omvangrijke graafwerkzaamheden, waarbij een stelsel van kanalen, wijken en dwarswijken werd aangelegd dat aansloot op bestaande al dan niet natuurlijke afwateringen. In aanvulling hierop werden de turfvelden doorgraven met kleinere afwateringsgreppels. Nadat het gebied voldoende ontwaterd was, kon het turfgraven beginnen. Verveners konden ook verzonken hoogveen winnen als steekturf nadat de grondwaterstand omlaag was gebracht (bemaling). In paragraaf 2.4 zal deze droge vervening in meer detail worden besproken.

Onder het grondwater gelegen veen werd gewonnen door middel van slagturven of baggerturven, een techniek die vanaf het begin van de 16e eeuw sterk opkwam, ook al ligt de oorsprong vermoedelijk enkele eeuwen eerder.[29] Met een lange stok, voorzien van een baggerbeugel en een net, werd vanaf de oever of vanuit een klein scheepje veen opgebaggerd en uitgespreid over legakkers. Hier werd de substantie verder gemengd met water en uitgespreid, waarna het gedurende enkele dagen werd gedroogd. Vervolgens werd het compacter gemaakt door het aan te stampen met klompen die aan de onderzijde van planken waren voorzien. De compacte massa van circa een decimeter dikte die zo ontstond werd gedurende het verdere droogproces ingekerfd met lijnen die de voorziene grootte van de turven markeerden. Door middel van een soort steekschop kon men de baggerturf aan het einde van het droogproces over deze lijnen verdelen in turven. Vervolgens stapelde men de turven op, zodat de zon en de wind ze verder konden drogen. In de veengebieden van Holland, Utrecht, het lage deel

27 Vos 2011 e.a., 20.

28 Hendrikx (1998, 97-109) schetst deze grootschalige veenontginning in tijd en ruimte vanaf de middeleeuwen. Daarnaast zijn de vroegere archeologische aanwijzingen voor de ontginningen van de randen van hoogveengebieden in estuaria eveneens talrijk en duiden op een omvangrijke impact op het natuurlijke landschap in het Nederlandse kustgebied vanaf de late IJzertijd (Waldus 1999a en b).

29 Leenders 1987, 207.



Afbeelding 2.1 Paleogeografische kaart van Nederland rond 500 v.Chr. De kaart geeft een idee van de maximale omvang die het veen heeft gehad (RCE, TNO en Deltares).

van Friesland rondom Heerenveen en de Kop van Overijssel vond een zogenaamde dubbele vervening plaats, waarbij op een droge veenontginning een natte verveningsfase volgde.[30]

30 Van Schaik 1969, 146.

Afbeelding 2.2 Alle stappen in het slagturven of baggerturven, afgebeeld in Deliciae Batavicae (Marcus 1616, Universiteit Leiden, digitale collectie).

De twee manieren van turfwinning leverden een brandstof op met verschillende eigenschappen. De baggerturf of slagturf had de grootste hitteopbrengst en diende vooral voor huishoudelijk gebruik (huisbrand). Doordat deze turf gewonnen werd uit de diepere veenlagen, die vaak vermengd waren met zand en klei, ontstond bij verbranding veel as. Slagturf was over het algemeen kleiner van formaat dan gestoken turf. Deze turfsoort kende verschillende kwaliteitsklassen. Bij een ontgonnen hoogveenkussen bestond de bovenste laag uit bonkaarde, de humeuze bodemlaag die men apart legde om na de vervening terug te plaatsen en te vermengen met de zandige pleistocene afzettingen aan de basis. Hieronder bevond zich het grauwveen, dat de bovenste winbare veenlaag vormde. De meest gewaardeerde turf werd gewonnen uit de laag hieronder. Het betreft een homogene, donkere veenlaag die ontstaan is uit mosveen. De onderste veenlaag van een ontgonnen hoogveenkussen, dargveen of baggel, bestond uit veenmos vermengd met houtresten. De zwarte lange hoogveenturf werd ook wel delfturf, steekturf of fabriekturf genoemd. Deze laatste naam duidt op de toepassing ervan: het was een brandstof die vooral industrieën en ambachten afnamen. De lichtere steekturf zorgde voor een langdurige en gelijkmatige warmtebron die bovendien na verbranding weinig as achterliet. De belangrijkste industriële energieverbruikers tussen 1550 en 1700 waren brood- en banketbakkerijen, bierbrouwerijen, steen- en pannenbakkerijen, kalkbranderijen en zoutziederijen. De ambachten die voornamelijk steekturf verbruikten waren de textielindustrie, pottenbakkerijen, zeepziederijen, scheepsbouw, wagenmakerijen en smederijen. Men duidde deze brandstof in de 16e en 17e eeuw in Holland, Zeeland en Vlaanderen ook wel aan als 'Vriesche turf' of 'Vriesse turrif', wat verklaard kan worden vanuit de herkomst over de Zuiderzee.[31] Het is echter niet zo dat er in Holland alleen hoogveen uit Noord-Nederland werd geïmporteerd. Zo was de 18e-eeuwse Overijsselse turf, met name uit het land van Vollenhove, hoofdzakelijk baggerturf.[32]

31 Prims 1923, 73; Roest 1992, 25.
32 Gerding 1995, 175.

2.3. Turfwinning in Noord-Nederland tussen 1550 en 1700

De ontginning van de Noord-Nederlandse veengebieden is uitvoerig onderzocht en kan aan de hand van diverse studies worden gereconstrueerd.[33] Om deze reden zal hier alleen ingegaan worden op de vraag wanneer de op Holland gerichte turfvaart vanuit Noord-Nederland op gang kwam. In Holland werd tot 1530 uitsluitend delfturf verstookt, tot de schaarste zo sterk toenam dat de verveners gingen slagturven. Door het uitgeput raken van de Hollandse veengebieden en de maatregelen na 1550 om het landverlies door het slagturven te beperken, nam daar de turfproductie sterk af.[34] Tegelijkertijd groeide de vraag naar turf in deze periode spectaculair, als gevolg van sterke bevolkingsgroei en urbanisatie. De verbruikers van fabrieksturf hadden behoefte aan een alternatief voor de vertrouwde brandstof. In deze context moet de ontwikkeling van de vroege Noord-Nederlandse veencompagnieën worden gezien, die kort na 1550 werden opgericht door kapitaalkrachtigen uit Holland, Utrecht en Zeeland.[35] Het betreft initiatieven die onder directe invloed stonden van de landsheer Karel V en die via de draagkrachtige adel over Nederland werden uitgerold.[36] De eerste compagnieën in het noorden richtten zich op de ontsluiting van veengebieden door het aanleggen van scheepvaartverbindingen met de Zuiderzee, zoals de Heeresloot in Friesland vanaf 1551.

Door de winning van de relatief goedkoop aangevoerde Noord-Nederlandse turf was men minder aangewezen op de internationale energiemarkt voor steenkool.[37] Bovendien bood de productie van turf binnen het grondgebied van de Republiek zekerheid van levering in tijden van internationale spanningen. Ondanks deze voordelen ging het om forse en risicovolle investeringen. De exploitatie van een hoogveengebied kende grote aanloopkosten en men moest rekening houden met het gevaar van overstromingen. Bovendien waren de verveningsinitiatieven lange termijn investeringen die een zekere stabiliteit vereisten op bestuurlijk niveau. Gerding gaat er daarom vanuit dat er geen marktgerichte turfproductie van enige betekenis was in Noord-Nederland tussen 1550 en 1600 als gevolg van de oorlogshandelingen en dreigingen, de politieke onrust en het daarmee samenhangende gebrek aan middelen.[38] Dit lijkt zeker op te gaan voor Drenthe, waar de eerste grote verveningen van de Compagnie van 5000 Morgen dateren uit 1631. De veenafgravingen in Friesland lijken echter al in de 16e eeuw een aanzienlijke omvang te hebben.[39] Hetzelfde geldt voor de Kop van Overijssel, waar de winning van delfturf in het achterland van Blokzijl al voor 1600 van belang was.[40] Het feit dat Blokzijl al in 1490 een grootschippersgilde kende, is een sterke aanwijzing dat de turfhandel in deze periode een belangrijke activiteit was.[41] Het gaat om initiatieven van een omvang die sterk wijst op marktgerichte turfwinning, evenals het feit dat rond het midden van de 16e eeuw in Overijssel veel waterwegen werden aangelegd ten behoeve van de ontwatering van veengebieden en de afvoer van turf. Graaf van Aremberg, de stadhouder van Karel V te Vollenhove, gaf rond 1558 opdracht voor een verbinding tussen Muggenbeet en Blokzijl: het Noorderdiep. Hiermee creëerde hij een binnenlandse turfroute via Blokzijl over de Zuiderzee die van groot belang zou worden. Ook liet hij tussen 1560-64 een verbindingskanaal tussen Zwartsluis en het Giethoornse meer graven welke 'gragt' naar hem is vernoemd. Daarnaast blijkt uit de invoering van de Overijsselse tol in 1560, ook wel turftol genoemd (hoofdstuk 4), dat er in deze periode sprake moet zijn geweest van een transportsector van een omvang die het loonde om er belasting op te heffen.

33 De voornaamste overzichtswerken over de verveningen in de Noord-Nederlandse provincies zijn: Top 1893 (Groningse veenkoloniën), Van Schaik 1969 (algemeen overzichtswerk), Gerding 1995 (algemeen overzichtswerk) en Visscher 2015 (Friesland). Daarnaast zijn er talrijke regionale deelstudies, waarvan gebruik is gemaakt in dit onderzoek.
34 Van der Ven 2003, 158-159; Van Zanden 2003, 101-102; Cornelisse 2008, 235.
35 Van Schaik 1969, 147-148.
36 Visscher (2015, 44-47) spreekt van het 'Grote Veenconcept', een serie investeringen vanaf ongeveer 1550 in de ontginning van veengebieden in Nederland over de as Brussel-Antwerpen-Zevenbergen-Utrecht/Veenendaal-Vollenhove-Leeuwarden via een netwerk van kapitaalkrachtige edellieden.
37 De transportstromen van steenkool liepen via Luik over de Maas, vanuit de Duitse mijnen via de Rijn en daarnaast was er Engelse en Schotse import via de Zeeuwse havens (Cornelisse 2008, 238).
38 Gerding 1995, 344-345.
39 Faber 1972, 295; Visscher 1995, 636.
40 Blink 1917, 20.
41 Slicher van Bath (1957, 219) veronderstelt dat de opkomst van Blokzijl als Zuiderzeehaven te relateren is aan de turfhandel.

De overzeese turfhandel in Noord-Nederland had overigens laatmiddeleeuwse wortels. De vaarroutes tussen Holland en de IJsselsteden waren in de 15e eeuw hoofdzakelijk gericht op de jaarmarkten van Deventer.[42] Hollandse en Utrechtse Zuiderzeesteden voerden omstreeks 1440 een grote diversiteit van producten aan.[43] In omgekeerde richting over de Zuiderzee moet eveneens een goederenstroom op gang zijn gekomen, waarbij de turfhandel gedurende de 15e eeuw steeds belangrijker werd. Dit blijkt uit een archiefstuk van 15 augustus 1490 waarin de steden Zwolle, Kampen, Vollenhove en Hasselt en de 'raden des bisschops' met elkaar afspraken om de hoeveelheid turf te beperken die de Hollanders aan het Zwartewater te Zwartsluis konden inkopen door er dubbel geld of meer voor te vragen.[44] Daarnaast bestaan er aanwijzingen voor laatmiddeleeuwse kanaliseringswerkzaamheden voor de ontsluiting van veengebieden. De meest omvangrijke is die van de aansluiting van de Hunze op het Groningse Schuitendiep, waar in het volgende hoofdstuk aandacht aan wordt besteed. Ook in Friesland was al sprake van het uitgraven van natuurlijke waterlopen, zoals blijkt uit archiefstukken van het Gerkesklooster uit 1492-93 over problemen bij de aanleg van een 'diep' bij Surhuisterveen.[45] De conclusie van deze paragraaf is dan ook dat de ontginning van de Noord-Nederlandse veengebieden onder invloed van extern kapitaal is versneld, maar dat de oorsprong van de turfinfrastructuur en vermoedelijk ook de turfvaart lokaal is. De toegenomen turfvraag van de Hollandse steden na het midden van de 16e eeuw kon worden opgevangen door voort te bouwen op bestaande structuren in Noord-Nederland.

2.4. Van veencompagnie naar turfmarkt[46]

Deze paragraaf geeft een overzicht van de mensen die betrokken zijn geweest in de turfhandel. Dit wordt uitgewerkt aan de hand van een droge vervening van een hoogveengebied dat door een veencompagnie 'aan snee is gebracht', dat wil zeggen ontsloten door middel van vaarten en met greppels ontwaterd. Een veencompagnie was een genootschap van financiers, dat een omvangrijk veengebied aankocht om te ontginnen. Hierbij liet men het dagelijks bestuur over aan een rentmeester. De voorschriften voor de vervening werden vastgelegd door de betreffende overheid in de vorm van plakkaten en ordonnantiën. De veenmeester of pachtbaas regelde en overzag alle praktische uitvoerende zaken zoals het afgraven, het transport en het onderhoud van de kanalen, sluizen en verlaten. Ook verdeelde hij de werklui in groepen van vijf tot negen man.[47] In de hoogvenen van Noord-Nederland kwamen veel seizoensarbeiders uit Duitsland. Het graafseizoen was zo lang als de droogste periode van het jaar: vanaf april tot en met augustus. Een groep veenarbeiders werkte volgens een vaste taakverdeling.[48] De regelaar mat de grootte van de veenplaggen en markeerde deze in het veen. De grootte van de turven varieerde, een gemiddelde natte hoogveenturf van groot bestek mat (lxbxh) 45 bij 12 bij 15 cm.[49] Vervolgens stak de turfgraver de plaggen los. Daarna werden ze opgeprikt en opgestapeld in de turfkar. Een vierde persoon duwde de kar naar het droogveld, waar de turven konden drogen in de zon en de wind. Gedurende het droogproces moest men ze voor optimale droging meerdere keren draaien en verplaatsen. De veenarbeiders bouwden er koepelvormige, manshoge heuvels van, die bleven staan totdat de turf voldoende droog was voor transport. Bij gemiddelde weersomstandigheden bedroeg de droogtijd drie maanden. Na de turfafgraving dekte men de zandige bodem toe met de apart gehouden bonkaarde, om het gebied na de winning van het veen geschikt te maken voor akkerbouw.

42 Ketner 1946, 24-25. Het betreft stukgoederen zoals boter, kaas, verpakte vis, vaten zout etc. Er zijn eveneens enkele vermeldingen van turf in de lijsten met naar de jaarmarkten gebrachte goederen.
43 Ibid., 27 en verder.
44 Nanninga Uitterdijk 1908, 27-28; Berkenvelder 1983, 95.
45 Van der Molen 1978, 45.
46 In dit onderzoek worden alle geldbedragen weergegeven in guldens. Vanaf de 17e eeuw werd het guldensysteem algemeen gehanteerd, waarbij een gulden gelijk stond aan 20 stuivers en een stuiver aan 16 penningen. Oudere namen voor de gulden zoals de Emder gulden en de Carolusgulden verloren geleidelijk hun betekenis.
47 Gerding 1995, 31.
48 Gebaseerd op Schoock 1658 (transcriptie Groenink 2012, 116-119).
49 Gerding 1995, 374. Over de afmetingen van droge turf en het krimpen van natte steekturf: zie bijlage 2.

Alle hierboven beschreven stappen dienden met kennis van zaken te gebeuren. De verkeerde afwatering van het veen, een onzorgvuldige wijze van afsteken en een te snelle droging hadden grote gevolgen voor de kwaliteit en daarmee op de verkoopbaarheid van de turf. De dagproductie van een dergelijke veenploeg bedroeg volgens Schoock twaalf lagen veenplaggen in een vierkante turfput met zijden van ongeveer vier meter. Dergelijke dagwerken zijn een eenheid voor loonbetalingen, de handel en het transport geweest. Door de tijd heen zijn er variaties in afmetingen van turf, de omvang van de turfploegen en daarmee de dagproductie. In deze studie wordt om verwarring te voorkomen, tenzij anders aangegeven, de door Gerding gehanteerde dagwerkeenheid van 45 m^3 compacte turf als 'uniform dagwerk' gebruikt om de totale turfproductie en het daarmee samenhangende transport van turf te berekenen.[50] De uitgangspunten van deze eenheidsmaat zijn weergegeven in bijlage 2.

Afbeelding 2.3 Vervening van het hoogveen bij Wildervanck in volle gang, geschilderd door de Friese schilder Jacob Sibrandi Mancadan, ca. 1650, olieverf op doek, 131 x 182 cm. Alle stappen van de turfwinning in het hoogveen staan afgebeeld, de marktpramen liggen klaar bij een verlaat om de turf af te voeren (Groninger Museum, schenking Hendrik Octavius Feith, foto: Marten de Leeuw).

Het vervoer van de turf uit het veld gebeurde in de Drentse en de Groningse venen met marktpramen: tot vijftien meter lange vaartuigen met een breedte van circa drie meter en een holte van ongeveer een meter. Hiermee konden de ondiepe kanalen en wijken worden bevaren. De 17e-eeuwse turfvaarten in het achterland van Drenthe, Groningen en Overijssel waren niet geschikt voor grotere schepen. Een uitzondering vormde de Wildervank, een Groningse vervening vanwaar het vanaf 1647 mogelijk was om met grotere turfschepen te komen, die zonder overslag naar de Zuiderzee konden varen.[51] Talrijke kleine sluizen en verlaten en de geringe waterdiepte (soms stond in de kanalen te weinig water) maakten een diepgang van een geladen marktpraam

50 Gerding 1995, 35.
51 Gerding 1995, 305-306.

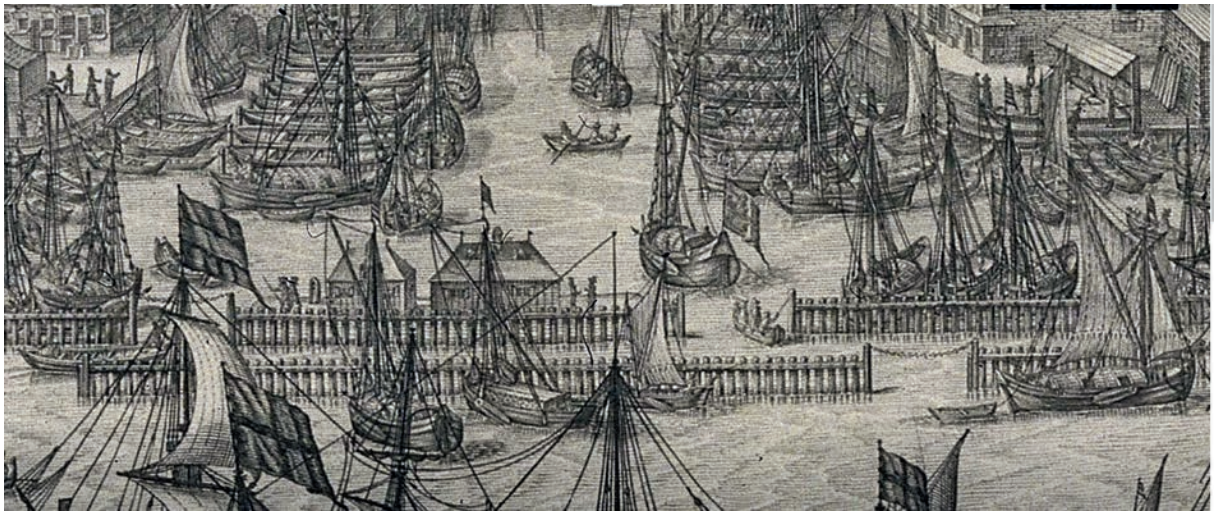
tot 2,5 voet mogelijk. Deze vaartuigen waren uitgerust met zeilen, maar op dagen met weinig wind en op niet bezeilde trajecten kon men ervoor kiezen te jagen. Het kwam voor dat schippers hier scheepsjagers met paarden voor betaalden. De schipperij met marktpramen werd gereguleerd door de schippersgilden, waar in paragraaf 2.6 nader op wordt ingegaan. Daarnaast hadden veencompagnieën ook zelf schippers in dienst, zoals blijkt uit de archiefstukken van de Compagnie van 5000 Morgen.[52]

De praamschippers waren zelf verantwoordelijk voor het laden en lossen van hun schepen en huurden arbeiders in om hierbij te helpen. Turf met overzeese bestemmingen werd overgeslagen in grotere schepen. Hier ontstond een soort tussenhandel. Dit gebeurde in ieder geval in de stad Groningen en bij de Overijsselse uitvoerhavens voor turf uit de venen van De Landschap Vollenhove en De Landschap Drenthe (hoofdstuk 3). De handel op de turfmarkt van Zwartsluis werd voor en namens de Hollandse Compagnie en de Compagnie van 5000 Morgen gereguleerd door turfmakelaars, die de minimale prijs bepaalden en hierop toezagen.[53] Voor het overladen van de turf uit de marktpramen dienden schippers gebruik te maken van werkkrachten die aan een gilde waren verbonden: de turfvulsters en turfdragers. Deze gilden waren niet vergelijkbaar met de ambachtsgilden, maar hadden het karakter van een coöperatie, die de gezamenlijke inkomsten herverdeelde en zorgde voor de organisatie van de turfhandel.[54] De vulsters maten de hoeveelheid te verhandelen turf af in de vorm van manden met een vast volume en daarnaast controleerden ze de kwaliteit van de turf. Deze door de burgermeester aangestelde functionarissen hadden bovendien een belangrijke rol bij de heffing van het mandengeld, een belasting op de met marktpramen aangevoerde turf.[55] De turfdragers zorgden ervoor dat de turf na verkoop bij de Zuiderzeeschepen kwam. De sterke scheiding tussen de taken van de turfschippers en deze werklieden beoogde fraude te voorkomen en de afnemers van turf een goede kwaliteit en juiste prijs voor de brandstof te garanderen. Het laden van een turfschip, waarbij bovenop de in het ruim gestorte turf altijd met een bovenlast of deklast werd gevaren, was arbeidsintensief. Extra werkkrachten, die eveneens door de schipper betaald moesten worden, stapelden of loegden de turf nauwkeurig op, waarna deze werd vastgezet met planken en touwen. Na het betalen van de nodige belastingen (zie paragraaf 2.9) kon de turfschipper de tocht naar Holland aanvaarden. Kosten waar hij nog mee te maken kon krijgen waren jaaggelden, voor het traject van Zwartsluis over het Zwarte Water. Het traject over de Zuiderzee richting Holland zal in het volgende hoofdstuk worden besproken.

Aangekomen bij het havenfront van Amsterdam dienden de schippers bij het passeren van een van de doorgangen door de palenrijen (de boom) nauwkeurig aangifte te doen van de hoeveelheid vervoerde turf. Op basis van deze declaratie werd de hoogte van de accijns vastgesteld, waarvoor hij na betaling een betaalbewijs in de vorm van een biljet ontving.[56] De collecteur van de '*pachter van den excijns op turff*' inde deze belasting.[57] Daar kwam dan nog de turfimpost bovenop, waarvoor sommige instellingen zoals weeshuizen waren vrijgesteld. Het '*Stads Excijs-Huys*' stond aan de Oudezijds op de hoek van de Oude Brug, waar alle accijns, waaronder die op de turf moesten worden aangegeven.[58] De heffing van de turfimpost bood de Hollandse steden naast de accijnzen op andere dagelijkse producten de nodige opbrengsten, die onder meer aan de basis stonden van het voor die tijd moderne financiële systeem. In hoofdstuk 10 zal hier verder op in worden gegaan.

Na het passeren van de boom voer de schipper door naar de Amsterdamse turfmarkt, waar door het stadsbestuur aangestelde en beëdigde functionarissen aan het werk gingen. De verantwoordelijken op de turfmarkt waren de keurmeester en zijn opzichter. Vulsters losten de turf en maten de hoeveelheid in geijkte manden. Hun tarieven

52 Metselaar 2018, 4.
53 Ten Hove 1991, 99; Roest 1992, 20.
54 Van Schaik 1969, 177.
55 Ten Hove 1991, 102. Het mandengeld werd door de burgermeester verpacht.
56 *Hand-vesten, Privilegien, Octroyen, Costumen en Willekeuren der Stad Amstelredam* 1663, 361.
57 Van Dillen 1933, 336.
58 Commelin 1726, 636: De accijns op het gemaal en op turf en steenkolen, die vroeger ook tot de kleine accijnzen behoorden, werd na 1558 mede door accijnsmeesters geïnd. Sinds 1661 bestond dit college uit vijf leden; de voorzitter was gewoonlijk een lid van de vroedschap (Meijer 1887, 24).



Afbeelding 2.4 Uitsnede uit de ets 'Profiel van Amsterdam vanaf het IJ' door Johannes Rem (1606). Centraal bevindt zich de dubbele palenrij ter hoogte van de toegang tot het Damrak. De palenrijen hebben openingen die de boomwachters kunnen afsluiten met kettingen. 'Binnenbooms' bevindt zich links het kantoor van aangifte (het tolhuys) en rechts het gebouw van de boomwachters. Daarachter liggen de karveelschepen van de Zwolse en Kamper beurtschippers aan de kade bij de Kampersteiger. De boomwachters laten met zonsondergang de met ijzeren pennen beslagen bomen neer over de openingen (het boomsluiten). De volgende dag halen ze de wip weer op. Tegen de buitenste rij ligt een klein turfschip met een deklast afgemeerd (Rijksmuseum, objectnummer RP-P-1898-A-20079).

lagen in ordonnanties vast en zelfs wanneer zich fraude voordeed, bestonden er vastgestelde boetes. In 1640 verdienden de vulsters twaalf stuivers per 100 manden, waarvan negen voor rekening van de schipper en drie voor de koper.[59] Sinds 1676 maten de vulsters of tonsters in geijkte Leidse tonnen, de eenheidsmaat waarin de turf werd verhandeld.[60] Naast deze functionarissen waren er lieden voor het transport van de brandstof naar de eindgebruikers. Wanneer het turfschip in zijn geheel naar de klant werd gesleept golden sleeptarieven. Turfdragers verdienden voor transport vanaf de turfmarkt vastgestelde tarieven per eindbestemming.[61] Zowel mannen als vrouwen konden deze beroepen uitoefenen en ook hier waren ze verplicht lid van een turfdragersgilde waartoe men moest toetreden na het afleggen van een eed. De schippers van de *'groote Overijsselse en andere grote Turfschepen'* betaalden in 1636 *'voor de gildebus 3 stuivers'*.[62]

Voordat een Noord-Nederlandse steekturf uiteindelijk in een Hollandse oven verdween, was deze al minimaal tien keer door mensenhanden gegaan. Het is dan ook niet verrassend dat de prijs van turf voornamelijk werd bepaald door arbeidskosten. Daarnaast werd op het hele vaartraject dat deze turf had afgelegd sluis-, bruggen- en havengeld geïnd, naast diverse belastingen. Voordat nader in zal worden gegaan op de samenstelling van de marktprijs van turf, zullen eerst de turfschippers zelf ter sprake komen.

59 Gerding 1983, 120, op basis van: M. Liebes, *Beschrijving van de turfmarkten en hetgeen tot het turfdragersgilde of de vereniging van turfdragers, turf vulsters of turfraapsters enige betrekking heeft met alle gemaakte keuzen, ordonnantiën en besluiten van 1564 tot 1859*. Handschrift gemeentearchief Amsterdam 1859.

60 Om verwarring van eenheidsmaten te voorkomen wordt in dit onderzoek de ton die verwijst naar de turfton met een kleine letter geschreven en de gewichtston met een hoofdletter. Ook wanneer de tonnage (laadvermogen van een schip) wordt bedoeld, zal een hoofdletter worden gebruikt (zie bijlage 2).

61 In 1688 waren er verschillende tarieven voor de turfdragers: brouwers, ververs, zoutketen e.d. per 100 tonnen 6 stuivers, huiszittenden en godshuizen per 100 tonnen 10 stuivers, overig per 100 tonnen 12 stuivers (Ordonnantie van de turfdragers en hevers te Amsterdam 1803, 23).

62 De bijdrage bedroeg vóór 1636 1 stuiver en was in 1762 opgelopen tot 28 stuivers (Ordonnantie van de turfdragers en hevers te Amsterdam 1803, 8 en 27).

Afbeelding 2.5 Gevelsteen bij het Turfdraagsterpad in Amsterdam met een turfvulster die een turfmand vult, vermoedelijk 18e-eeuws (foto van de auteur).

2.5. Turfschipperij: algemene kenmerken

Zoals in hoofdstuk 1 is beschreven, kan de binnenschipperij in de periode 1550-1700 maar beperkt gereconstrueerd worden op basis van schriftelijke bronnen. Het dagelijks leven van de turfschippers zal in de hoofdstukken 6 tot en met 10 worden beschreven aan de hand van de archeologische vondsten uit turfschepen. In deze paragraaf zullen de algemene kenmerken worden gegeven van de sociaaleconomische wereld waarbinnen deze schippers opereerden. Achtereenvolgens komen de organisatievormen van de binnenschipperij, hun sociale status en de indeling van het vaarseizoen aan bod.

Het vrachtvervoer van de binnenvaart kende drie organisatievormen: professionele schippers die uitsluitend leefden van het vrachtloon, schippers-kooplieden of eigen handelschippers, die zowel van vrachtloon als van de verkoop van eigen handelswaar leefden en sedentaire kooplieden, die het transport volledig uitbesteedden. Tot de eerste groep kunnen de beurtschippers worden gerekend. Beurtvaart was aan de ene kant gericht op het vervoer van personen, geld en post. Aan de andere kant diende dit transport voor stukgoederen voor de markten, zoals ambachtelijk vervaardigde producten, handelswaar van de trafieken (suiker, koffie), alcoholische dranken en per stuk of eenheid verhandelbare landbouwproducten zoals eieren, kaas en klein vee. Beurtschepen voeren op vaste tijden en trajecten tussen twee steden en de afspraken over de beurt werden vastgelegd in verordeningen en reglementen. Kooplieden en handelaren waren verplicht om van de lokale beurtschepen gebruik te maken en er golden vaste vervoerstarieven. Hiermee werd voor deze schippers een bestaansbasis gecreëerd en kregen twee steden de beschikking over een betrouwbaar netwerk van transportdiensten. Er was sprake van vervoersplicht op vaste tijden en van een vaste plaats, eisen betreffende de grootte, de maximum leeftijd en de staat van onderhoud van het schip alsmede van ervaringseisen en eisen aan het gedrag van de schippers.[63] Wegens de vervoersplicht konden deze vrachtschepen, waarmee ook passagiers werden vervoerd, doorgaans maar beperkt afgeladen afvaren.

63 Fuchs 1946, 87.

Tot de schippers-kooplieden kunnen de vrachtschippers worden gerekend die zich in vrije concurrentie richtten op het transport van bulkgoederen zoals brandstoffen, bouwmaterialen, landbouwproducten en vee. Een andere benaming voor deze vorm van schipperij is de wilde vaart. Tot deze groep kunnen de turfschippers van de Zuiderzee worden gerekend. Tot op zekere hoogte leidden ze een nomadisch bestaan, waarbij de bestemmingen en vrachtprijzen gedurende het vaarseizoen bepaald werden door vraag en aanbod. Turfschippers in de 18e en 19e eeuw voeren binnen min of meer vaste transportnetwerken, waarbij zij opereerden vanuit een thuishaven.[64] Dit zal vermoedelijk ook zijn opgegaan voor de periode na 1550, aangezien deze turfschippers zich organiseerden in gilden die aan steden waren verbonden, zoals uit de volgende paragraaf zal blijken. Vrachtcontracten bestonden niet in deze tak van de scheepvaart, de prijs voor de turf werd onderhandeld met veenbazen en turfmakelaars. Voor deze vorm van vrachtvaart was vooral het al het al dan niet kunnen bemachtigen van een retourlading een onzekerheid. De Zwartsluizer vrachtschipper Gerrit van Eijken vermeldt tijdens de parlementaire enquête van 1856 over de landaanwinning, tol en de verdieping van het vaarwater op het Zwolsche Diep dat bij de helft van de terugreizen een retourlading kon worden bemachtigd.[65] Deze schipper voer naar een steen- en pannenfabriek in Workum en kwam vaak met vrachten baksteen terug, zo blijkt uit zijn laad- en losboek.[66] In hoofdstuk 6 zal naar voren komen dat ongeveer een derde van de wrakken van vrachtschepen in het Zuiderzeegebied zonder lading is aangetroffen.[67] De voornaamste reden hiervoor is dat er weinig vraag was naar bulkgoederen vanuit Holland aan de andere kant van de Zuiderzee. De analyse van het economische landschap in hoofdstuk 3 zal dat nader verduidelijken.

Sedentaire (stedelijke) kooplieden konden een schipper door middel van een bevrachtingcontract opdracht geven voor het transport van goederen. In deze overeenkomst tussen een koopman en een schipper of een reder werd een aantal zaken zoals de datum van afvaart, de omvang van de vracht en de beloning voor de schipper per notariële acte vastgelegd. Het is de vraag in hoeverre deze vorm van schipperij opgaat voor het vrachtvervoer op de Zuiderzee. Vermoedelijk was een deel van de vrachtsector op deze wijze georganiseerd. Schippers van de schippersgilden van Zwartsluis en Zwolle verrichtten zowel beurtdiensten als vrachtdiensten. Zij maakten daarover prijsafspraken met opdrachtgevers: lokale factors en kooplieden. Factors fungeerden bij het internationale transport van ossen als tussenpersonen die namens de kooplieden vrachtcontracten afsloten met schippers en die het transportproces in de gaten hielden van inscheping tot ontscheping.[68] Het vervoer van ossen naar Holland vanuit Hasselt, Zwolle, Zwartsluis en Blokzijl zou even goed door factors geregeld kunnen zijn. Ook het militaire apparaat van de Republiek was een opdrachtgever. 's Lands Dienst, die zetelde in Dordrecht, had voor allerlei bestemmingen vanaf Dordrecht vaste tarieven vastgesteld.[69] Volgens Fuchs neemt in de 17e en 18e eeuw de omvang van het vrachtvervoer door koopman-schippers sterk af en vormt turftransport hier een uitzondering op.[70] In de 19e eeuw speelden factors ook een bemiddelende rol in de wilde vaart.[71] Ze regelden de verzending, opslag en overslag van goederen. Daarmee veranderde voor de vrachtschippers die bulkgoederen vervoerden in principe niet zoveel, zij bleven zelfstandig en zochten hun lading bij factors, veenbazen en fabrikanten.

64 Schutten 2004, 92-93. Ook het laad- en losboek van de Zwartsluizer schipper Gerrit van Eijken uit de tweede helft van de 19e eeuw geeft aan dat deze schipper een vast netwerk van klanten had (Van Eijken 1853-1944). Gerding (1983, 119) haalt een archiefstuk aan waarin gemeld wordt dat twee schippers in 1775 al 50 jaar met Hoogeveense turf op Amsterdam voeren, terwijl een andere toen al 36 jaar naar dezelfde steenoven te Nijmegen zeilde.

65 Parlementaire Enquêtecommissie, *Verslag van de Parlementaire Enquêtecommissie 1856. Enquête omtrent de uitvoering van de concessie tot landaanwinning en verdieping van het vaarwater op het Zwolsche Diep*.

66 Van Eijken 1853-1944.

67 In hoofdstuk 5 zal blijken dat het letterlijk om lege schepen gaat, er was geen ballast aan boord om de vaareigenschappen te verbeteren. Het verkrijgen van een retourlading was ook belangrijk voor de stabiliteit van een schip.

68 Gijsbers 1999, 110.

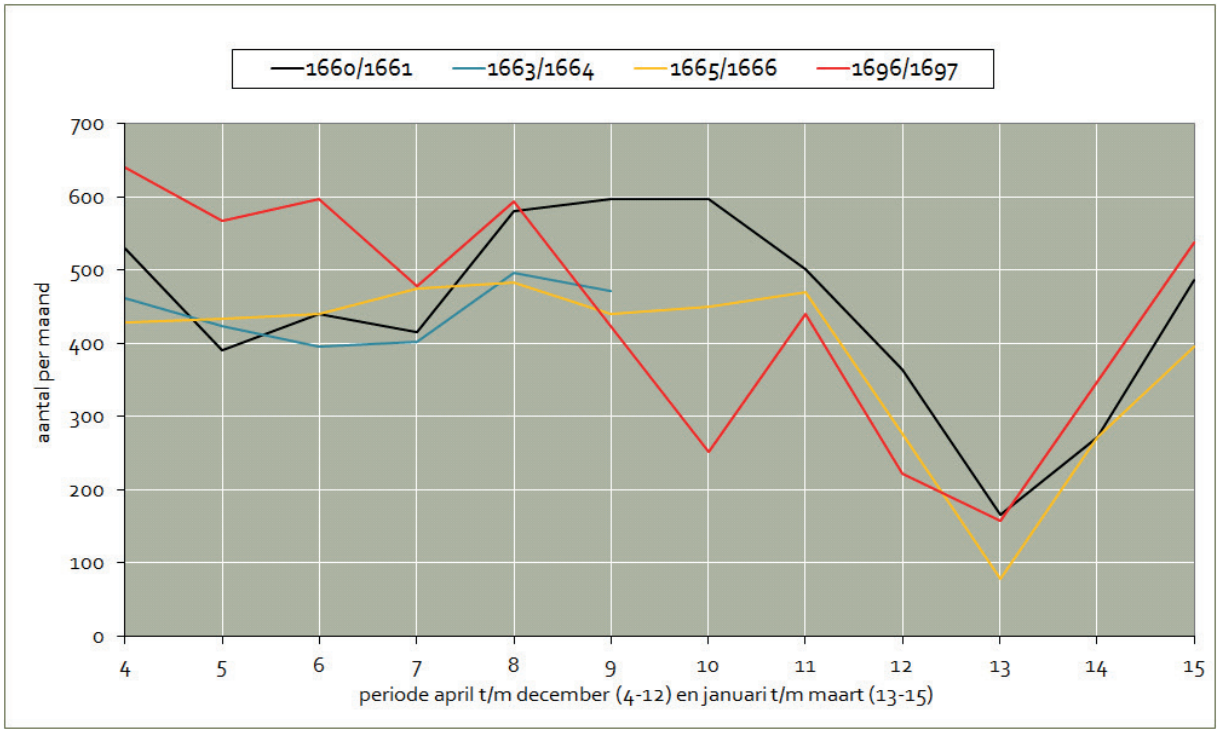
69 Gepubliceerd door Van Yk 1697: Lijst 'Vragt-Loon', 332-347. Hij geeft hier de vrachttarieven voor verschillende scheepsgroottes in lasten voor een groot aantal vaartrajecten vanaf Dordrecht, in guldens, stuivers en penningen. Ook staan tarieven opgesomd voor 'Leg-geld': de dag die nodig was voor het laden of lossen van een vrachtschip. Deze tarieven golden voor schepen die in 's Lands Dienst militaire transporten verzorgden. Er wordt van uitgegaan dat deze tarieven een goede indicatie geven van de vrachttarieven voor de gehele vrachtvaart.

70 Fuchs 1946, 216.

71 Filarski 2014, 48.

De meeste binnenschippers op de wilde vaart waren in de 19e eeuw eigenaar van hun vaartuig.[72] Het lijkt aannemelijk dat dit ook gold voor de eeuwen daarvoor. Hoe men het kapitaal bijeen kreeg voor een schip is niet met zekerheid vast te stellen. Mogelijkheden om een schip met een hypotheek te financieren zijn pas vanaf de 18e eeuw bekend, wanneer de eerste scheepscompacten worden opgericht.[73] Denkbaar is dat schippers hun schip bij werfbazen op afbetaling kochten en soms van familie konden lenen.[74] Het eigendom van een kostbaar binnenschip verschafte zelfstandigheid en bestaanszekerheid en in die zin kunnen schippers in de 17e eeuw gerekend worden tot de burgerij. De organisatie van schippers in gilden maakte dat ze invloed konden uitoefenen op het stadsbestuur. In Zuiderzeesteden als Kuinre, Blokzijl (grootschippersgilde 1490, eerste gildebrief 1589) en Zwartsluis (gildebrief 1577) bekleedden schippers bestuurlijke functies.[75] Ook hebben zij een huis aan de wal gehad, zoals blijkt uit de administratie van schippersgemeenschappen in aan de turfvaart gerelateerde plaatsen zoals Meppel en Hoogeveen. In Zwartsluis moest de kandidaat eerst twee jaar in Zwartsluis wonen voordat hij lid van het gilde kon worden.[76] Bovendien moest hier een bedrag van 36 gulden voor worden betaald. De leden kozen een van hun twee gildemeesters op de tweede maandag in januari. Alleen schippers die konden lezen en schrijven waren verkiesbaar.

Het hele jaar door werd met turf gevaren, behalve in de wintermaanden wanneer ijs de scheepvaart verhinderde. De kleine ijstijd (1570-1700) lijkt invloed te hebben gehad op de intensiteit van het scheepvaartverkeer en de duur van het vaarseizoen. De winters waren strenger en duurden langer dan nu gewoon is. De gildebrief van het schippersgilde van Meppel uit 1607 noemt de wintertijd, tussen St. Catharinedag (25 november) en Maria Lichtmis (2 februari) als periode waarin niet mocht worden gevaren.[77] Het aantal passerende binnenvaartschepen door de Mallegatsluis te Gouda vertoont tussen december en maart inderdaad een forse dip (afb. 2.6). Het aantal vaardagen zal op jaarbasis rond de 225 hebben geschommeld, bij schippers die de zondagsrust in ere hielden.



Afbeelding 2.6 Aantallen scheepspassages door de Mallegatsluis in Gouda (Naar: Spek 2006, 39).

72 Filarski 2014, 29.
73 Go 2009, 43-44.
74 Schutten (2004, 91) beschrijft dat men de hellingbaas een aanbetaling deed die bij de familie was geleend. Voor partenrederij in de wilde vaart zijn geen aanwijzingen gevonden.
75 Mooijweer 1992.
76 Ten Hove 1991, 119.
77 Gildebrief van de schippers te Meppel van het jaar 1607 (Schickhart 1855).

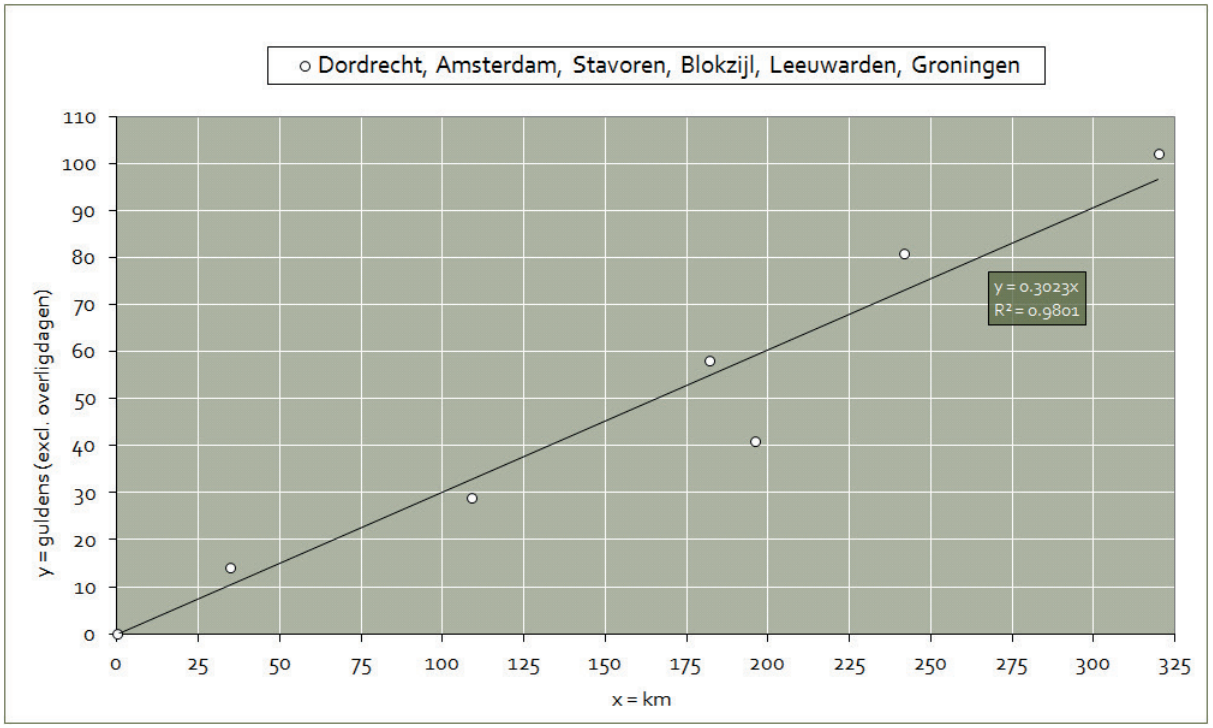
De bemanning van een turfschip bij een reis over de Zuiderzee bestond in ieder geval uit een schipper en een knecht. Op de vraag of men met een gezin aan boord voer, zal later in dit onderzoek worden ingegaan. Uit het volgende hoofdstuk zal blijken dat de meeste trajecten over de binnenzee bij gunstige wind in één etmaal afgelegd konden worden. De binnenlandse trajecten uit Groningen en Leeuwarden duurden aanzienlijk langer. Dit heeft echter geen beperking gevormd om turf naar Holland te transporteren. Beide provincies waren voor de turfproductie nodig omdat er anders in Holland schaarste zou ontstaan, waardoor de turfprijs enorm zou stijgen. In de consentregisters van de Mallegatsluis van Gouda blijkt dan ook dat schepen uit Groningen en Friesland deze sluis al in de 16e eeuw regelmatig passeerden.[78]

Voor het laden en lossen van een lading turf had men enkele dagen nodig. Het aantal reizen dat turfschippers per jaar maakten is herleid uit de literatuur. Schutten beschrijft dat een turfreis minimaal drie weken duurde en dat men niet meer dan twaalf vrachten per jaar vervoerde.[79] Roest vermeldt dat er soms door grote turfschepen uit Meppel 30 turfvrachten per jaar naar Holland werden vervoerd.[80] Dit aantal lijkt onwaarschijnlijk hoog. In 1648 voeren vier Meppeler grootschippers in het Amsterdamse veer, waarvan elke zaterdag en woensdag één schip afzeilde.[81] Bij een vaarseizoen van 10 maanden kunnen dat hooguit 95 reizen zijn geweest: 23,8 reizen per jaar per schip. Tijdens de hierboven genoemde parlementaire enquête van 1856 vermeldt de vervener Rudolf Albertus Kerkhoven dat de turfpraam uit Dedemsvaart van 65 Ton per jaar gemiddeld twintig reizen maakte:

'Als men aanneemt, dat die vaartuigen jaarlijks gemiddeld twintig reizen maken van de Zuiderzee naar de Hollandsche of Geldersche kusten (misschien als het voorspoedig gaat eene enkele reis meer, soms weder eene reis minder), dan beloopt de tol voor een schip van 65 ton eene som van plus minus f 26, wel te verstaan wanneer het ledig terugkomt; want keert het met lading terug, 't geen gemiddeld in drie reizen eenmaal gebeurt, dan wordt de som nog hooger. Nu is het budget van een schipper zeer modiek [wisselend]. Men berekent, dat door elkander de schipper van eene turfpraam, na aftrek van alle kosten voor zijn vaartuig en het loon en onderhoud van zijn knecht, een som van f 400 [jaarlijks] overhoudt om in de behoeften van zijn gezin te voorzien'.[82]

Ook al betreft het twintig reizen vanuit het in de eerste helft van de 19e eeuw ontstane Dedemsvaart, dit aantal zal worden gebruikt als referentiewaard voor het aantal afvaarten vanuit Zwartsluis. Het verschil met de twaalf reizen die Schutten noemt in zijn beschrijving van de 19e-eeuwse Drentse turfschippers is mogelijk te verklaren doordat het hier eigenhandel schippers betreft die in Holland hun turf niet meteen op de grote turfmarkten losten, maar deze in kleine hoeveelheden vanuit hun schip aan burgers verkochten.[83] Op basis van de relatie tussen de afstand en de vrachtprijzen die Van Yk voor 's Lands Dienst[84] heeft opgegeven, kan voor schepen met een bepaald laadvermogen worden berekend hoeveel reizen per jaar nodig waren om een jaarlijkse vrachtsom te verdienen. In onderstaande afbeelding is uitgegaan van een vrachtschip met een laadvermogen van 75 Ton, omdat uit de analyse van de wrakken van vrachtschepen in het Zuiderzeegebied zal blijken dat dit het gemiddelde is (zie hoofdstuk 6). Wanneer uit de tarievenlijsten van 's Lands Dienst voor schepen van 38 last (76 Ton) de vaarafstanden tegen de vrachtsommen worden uitgezet, kan een gemiddeld tarief van 0,30 gulden voor deze schepen per kilometer worden afgeleid (afb. 2.7). Hier komen per reis de kosten voor het laden en lossen gedurende twee dagen bij: f 5,65.[85] Het hierboven genoemde traject Dedemsvaart-Amsterdam bedraagt 122 kilometer, wat neerkomt op een vrachtsom van f 42,25 per reis. Een turfschipper zou op jaarbasis (20 reizen) een totale omzet van f 845,- kunnen behalen, waar de vrachtsommen voor de retourladingen nog bij komen.

78 Van der Spek 2006, 57. In 1561 is in Antwerpen sprake van de aanvoer van turf uit 'Vriesland' (Prims 1923, 73).
79 Schutten 2004, 91.
80 Roest 1992, 25.
81 Gerding 1991, 118.
82 Parlementaire Enquêtecommissie, *Verslag van de Parlementaire Enquêtecommissie 1856. Enquête omtrent de uitvoering van de concessie tot landaanwinning en verdieping van het vaarwater op het Zwolsche Diep*.
83 Gerding noemt een voorbeeld waaruit blijkt dat deze eigenhandel zeer winstgevend kon zijn (Gerding 1995, 307). In het eerste kwart van de 20e eeuw werd turf die in Klazinaveen (Drenthe) voor 150 gulden was gekocht in Holland door de schipper verhandeld voor 800 à 900 gulden.
84 Van Yk 1697, 331-347.
85 Van Yk 1697, 345: leggeld van één dag voor het traject Dordrecht-Zwartsluis bedraagt 2 gulden, 16 stuivers en 8 penningen.



Afbeelding 2.7 Gemiddelde vrachtprijzen van 's Lands Dienst voor een schip van 38 lasten (76 Ton), berekend ten opzichte van Dordrecht (0 op de xy-as). Op basis van de trendlijn is het gemiddelde vrachttarief per vaarkilometer vastgesteld (op basis van Van Yk 1697, 344-345).

Wanneer ervan wordt uitgegaan dat een turfschippersbedrijf een vergelijkbare jaaromzet van 845 gulden nodig had, kan voor de trajecten Groningen, Leeuwarden, Blokzijl en Zwartsluis berekend worden hoeveel turfreizen mogelijk per jaar gemaakt zouden kunnen zijn (tabel 2.1). Uitgaande van een vaarafstand van 92 kilometer tussen Zwartsluis naar Amsterdam, komt dit neer op een vrachtsom per reis van 33,25 gulden: afgerond 25 turfreizen op jaarbasis. Uit het laad- en losboek (1853-1944) van Gerrit van Eijken blijkt dat hij in vier willekeurige jaren met gemiddeld 4 Hoogeveense dagwerken 21 keer per jaar van Zwartsluis naar de steenoven in Woerden voer, ongeveer de afstand naar Gouda. Dit geeft aan dat het berekende aantal reizen in tabel 2.1 wellicht een lage, maar realistische schatting is.

Tabel 2.1 Geschat aantal vrachtvaarten per jaar van turfschepen in het Zuiderzeegebied voor verschillende trajecten. Hier zijn uit de tarievenlijsten van Van Yk de waarden voor 38 last (76 Ton) gehanteerd. Per reis zijn de kosten voor het laden en lossen gedurende twee dagen opgeteld: 5,65 gulden. De vaarafstanden zijn gebaseerd op tabel 3.1.

	Amsterdam	Gouda	Holland, centraal
	km		
Groningen	211	248	229,5
Leeuwarden	133	170	151,5
Blokzijl	87	124	105,5
Zwartsluis	92	129	110,5
A. Tarieven per reis schip van 75 Ton (in gulden) berekend op basis van km x 0,30 ct + 5,65 gulden (geld voor laden en lossen)			
Groningen	68,95	80,05	74,5
Leeuwarden	45,55	56,65	51,1
Blokzijl	31,75	42,85	37,3
Zwartsluis	33,25	44,35	38,8
B. Benodigd aantal turfreizen (afgerond): jaaromzet 845 gulden / tarieven A			
Groningen	12	11	11
Leeuwarden	19	15	17
Blokzijl	27	20	23
Zwartsluis	25	19	22

Uit tabel 2.1 kan worden afgeleid dat de hoeveelheid afvaarten uit Friesland en Groningen aanzienlijk lager moet zijn geweest dan die uit Overijssel, wanneer uit wordt gegaan van de vrachttarieven van 's Lands Dienst. Uit hoofdstuk 4 zal blijken dat per provincie verschillende hoeveelheden turf zijn uitgevoerd. Daarnaast was er, zoals in paragraaf 2.4 is beschreven, sprake van verschillende transportsystemen: met en zonder overslag vanuit marktpramen in de Zuiderzeehavens. De vrachtschepen op de Zuiderzee hadden dan ook verschillende afmetingen en laadvermogens, een onderwerp dat in hoofdstuk 6 zal worden uitgewerkt. Om de reis uit Groningen en Friesland rendabel te maken, speelt niet alleen de grootte van de vracht een rol. Ook moet er voldoende winst op de marktprijs worden gemaakt. Hier zal aan het einde van dit hoofdstuk nader op in worden gegaan.

2.6. Turfschipperij: de rol van gilden

Een relevante factor voor de ontwikkeling van de scheepvaart op de Zuiderzee waren de instituties die vanuit de overheid of door schippers zelf werden opgericht. Onder instituties worden zowel geformaliseerde als niet geformaliseerde afspraken tussen belangengroepen verstaan, die ertoe leiden dat er een zekere structuur ontstaat in het menselijk economische, politieke en sociale handelen.[86] De belangrijkste formele organisatievorm waar schippers zich bij konden aansluiten waren de schippersgilden. Deze onderscheidden zich van de ambachtelijke gilden in dat de eerste zich richtten op de levering van diensten en de tweede reguleringen maakten over de productie van goederen. De oorsprong van deze organisaties ligt in de 14e eeuw en uit een recente inventarisatie blijkt dat er toen 173 gilden in de Lage Landen (inclusief Vlaanderen) geweest zijn.[87] Omdat de vroegste schippersgilden zich vooral richtten op de vrachtvaart, is het aannemelijk dat de turfvaart een belangrijke rol heeft gespeeld bij de totstandkoming ervan. Een voorbeeld hiervan is een van de oudst bekende in Nederland: het Schuitenvoerders- of Schuitenschuiversgilde van Groningen dat in 1403 werd opgericht. Dit gilde was sterk verweven met het transport van turf over de Hunze en zorgde er samen met het stadsbestuur voor dat Groningen een stapelfunctie kreeg in de turfhandel.[88] Het Schuitenvoerdersgilde had het monopolie op de turfvaart vanuit de Drentse Oostermoerse venen en bepaalde hoeveel vrachten turf op jaarbasis vervoerd mochten worden.[89] De overheid die de jurisdictie had over de plaats waar het gilde werd opgericht bekrachtigde de statuten.

De Meppeler gildebrief dateert oorspronkelijk uit 1566 en is in 1607 opnieuw opgesteld, vermoedelijk omdat de oorspronkelijke versie tijdens oorlogshandelingen verloren was gegaan. Diverse bepalingen in deze Meppeler gildebrief geven een goed beeld van de functie van een schippersgilde. Zo staan er om te beginnen regels in over toetreding, contributie, vergadertijden, boetes en het reglement voor de aanstellingstermijn van de acht gildemeesters. Waarschijnlijk moesten alle schippers uit deze stad lid zijn van het gilde. De gildebrief gold daarmee voor zowel de schippers van kleine marktpramen als de grote turfpotten (grootschippers) die op Holland voeren. In de brief staat het geformuleerd als '*Gemeene Schipperen, kleyn ende groot*'. De gilden zorgden niet alleen voor een sterke onderlinge verbondenheid van de schippers (gildebroeders), maar ook voor verbondenheid aan hun stad, wat leidde tot een min of meer vastliggend netwerk aan transportroutes. Vrachtvaarders die niet tot het gilde behoorden, de *buytemannen*, verloren de aanbesteding van een vracht wanneer hun prijs gelijk was aan die van een van de gildebroeders.[90]

Verder waren er voorschriften over de verdeling van vrachten onder de schippers, waarmee men kennelijk onderlinge concurrentie wilde voorkomen en de transportmarkt wilde verdelen. De grootschippers mochten één lading turf per veertien dagen transporteren en de kleinschippers per acht dagen.[91] De afdracht aan het gilde bedroeg naast de contributie twee stuiver per (turf)last. Het gilde droeg ook zorg voor enige bescherming

86 North 1981.
87 Database Dutch Craft Guilds, versie 1.
88 Gerding 1995, 46.
89 Gerding 1984, 64.
90 Boezen en Jagersma 1991, 114.
91 Boezen en Jagersma 1991, 114. Ook al staat het in de gildebrief niet expliciet genoemd, er kan van uit worden gegaan dat het gaat om turf die berekend werd in lasten (dagwerken).

bij calamiteiten: wanneer een schipper vastliep (‘*syn schip in de gront seylde*’), dienden de andere schippers op kosten van het gilde te helpen het vaartuig vlot te trekken en naar een haven te slepen. Uit de afgebeelde begrafenisschilden blijkt verder dat het gilde een veel bredere functie vervulde dan alleen een economische (afb. 2.8). De gildeleden dienden een afdracht te verrichten tussen Pinksteren en Sint Johannes (midzomer) die door het gilde werd gebruikt om rogge van te kopen om in de winter uit de delen in het geval dat daar noodzaak toe was. De brief is ondertekend en van een zegel voorzien door de drost van Drenthe, Casper van Ewsum.

Afbeelding 2.9 Begrafenisschilden (20 x 28 cm) van het schippersgilde van Meppel, vervaardigd door de zilversmid Gerrit Lankhorst in 1676 in opdracht van de gildemeesters. Onder de afgebeelde binnenschepen staat een gedicht over de dood, scheepvaart en God (Collectie Drents Museum Assen, H1933-0005C, foto Wim Kluvers).

Naast deze bepalingen over economische en sociale bescherming waren de schippersgilden vooral opgericht om op bestuurlijk niveau hun belangen te behartigen. Omgekeerd had ook het bestuur een vertegenwoordigend aanspreekpunt in de gilden. En dat was hard nodig in de binnenvaart, waar veel lokale belangen golden. Deze betroffen financiële kwesties in verband met het betalen van tol en andere heffingen, maar ook problemen die betrekking hadden op het onderhoud van maritieme infrastructuur en blokkades in de vorm van verondiepingen, te lage en te smalle bruggen en sluizen. In het geval van de bouw van de stenen sluis te Zwartsluis protesteerden ze daarentegen tegen de grotere afmetingen.[92] Nu zouden de Hollandse schepen er namelijk ook door kunnen. Dat er regelmatig problemen waren blijkt uit het archief van het Meppeler schippersgilde. Omdat deze stad voor zijn uitvoer van turf over de Zuiderzee was aangewezen op Zwartsluis, ontstonden er conflicten over de Overijsselse belastingen die hier werden geheven. Ook worden er in het Drents archief stukken bewaard betreffende onenigheden over de wijze van het opmeten van de lading. Omdat het Meppeler schippersgilde na verloop van tijd kennelijk niet de belangen van alle schippers goed behartigde, splitste het gilde zich in 1686 in de twee gildes van geboeide en ongeboeide praamschippers, waarvan de laatste later in 1709 op zijn beurt uiteen zou gaan in twee gilden. Deze afsplitsingen zijn een indicatie van een groeiend aantal deelnemers aan het gilde en een verregaande vorm van specialisatie, waarbij de transportmarkt aan het einde van de 17e eeuw verdeeld raakte in diverse niches met verschillende belangen.

2.7. Omgang met risico op averij en schipbreuk: scheepsverzekeringen en zeerecht

De toonzetting van de gildebrief van de Meppeler schippers geeft aan de ene kant de indruk van een grote solidariteit tussen de schippers om gezamenlijk de commerciële belangen te beschermen. Aan de andere kant staan er strenge voorschriften in voor het gedrag van de leden. De eis dat een lid van het schippersgilde zich goed moet gedragen bij een bijeenkomst waarbij gildebier wordt gedronken op straffe van een ton bier, geeft de indruk van een gezelschapsvereniging. Het schippersberoep was kapitaalintensief en risicovol en de onderlinge solidariteit van schippers hielp om de economische schade in geval van averij of schipbreuk te ondervangen.

92 Ten Hove 1991, 86.

Zoals in de vorige paragraaf bleek, draaide het gilde op voor kosten bij het vastlopen van een schip. Deze financiële verplichting kon niet zonder voorschriften en beheersmaatregelen gaan. Het verbod om uit te varen in wintertijd illustreert dit. Het is niet verwonderlijk dat uit deze vorm van collectieve risicodeling binnen de schippersgilden vroege vormen van scheepsverzekeringen zijn ontstaan.

Amsterdam kende vanaf de tweede helft van de 16e eeuw scheepsverzekeringen. De verzekeringscompagnieën droegen sterk bij aan de ontwikkeling van de handel, omdat de risico's van een overzeese reis beter afgedekt waren. Het verzekeren van scheepvaart ontwikkelde zich tot een markt met complexe financiële contracten en constructies en de verzekeringsmarkt zou in de loop van de 17e eeuw uitgroeien tot de grootste van Europa. Een *Kamer van Assurantie en Averij* werd in Amsterdam opgericht in verband met het ontstaan van conflicten en fraude in deze sector. Het is opvallend dat deze instelling niet gelieerd was aan een gilde, zoals de meeste instituties in de 16e en 17e eeuw. De reden hiervoor is vermoedelijk dat men een zo groot mogelijke klandizie wilde hebben voor deze belangrijke en groeiende tak van de Amsterdamse economie.[93] Een deel van de verzekeringsnemers betrof namelijk niet aan gilden gebonden kooplieden.

Belangrijke gegevens van scheepsverzekeraars zijn bewaard gebleven in de archieven van de Amsterdamse Assurantiekamer en deze geven een beeld van de handelswijze in geval van een schipbreuk van een vrachtschip.[94] Aan de hand van een getuigenverklaring, een zogenaamde scheepsverklaring, die kort na de schipbreuk bij een notaris werd vastgelegd, werd eerst de toedracht van de ramp vastgelegd. In het verlengde hiervan werd dan ook de aard en de verantwoordelijkheid voor de schade bepaald. Wanneer een schip een waardevolle lading had, werd vervolgens door de verzekeraar een machtiging uitgevaardigd waarin de verzekerde de lading kon opeisen of een berger kon inschakelen. Ook zijn er zogenaamde *abandonnementen* bewaard gebleven. Het betreft verklaringen waarin de verzekerde afstand doet van de lading van het vergane schip voor het verzekerde bedrag, waarna de lading aan de verzekeraar toekwam.[95] Een gedegen inventarisatie van de archiefgegevens van schipbreuken in het Zuiderzeegebied is tot nu toe nog niet uitgevoerd. Een uitzondering vormen twee 19e-eeuwse wrakken van vrachtschepen waar archiefonderzoek aanvullende gegevens heeft opgeleverd over de omgang met risico's in het verleden. Het blijkt dat de Zeehond (vergaan 1878) en de Lutina (vergaan 1888) beide onverzekerd waren. Ze vervoerden beide een grote lading bakstenen en zijn tijdens een najaarsstorm vergaan.[96] Deze twee voorbeelden roepen de vraag op of en in hoeverre scheepsverzekeringen bij de schippers-kooplieden op de Zuiderzee gebruikelijk waren.

Een mogelijk antwoord hierop geeft Go in haar onderzoek naar de oorsprong en de ontwikkeling van de scheepsassurantie in Nederland, waarin ze aantoont dat in de 17e eeuw in Noord-Nederland sprake was van een aan de gilden verbonden vorm van scheepsverzekeringen.[97] Van het eerder genoemde schuitenschuiversgilde in Groningen splitste zich in het jaar 1605 het *Groot Schippersgilde* af. Dit zijn de schippers die met hun schepen vanuit Groningen de Waddenzee opvoeren, terwijl de schuitenschuivers zich richtten op het binnenlands transport. Tegelijkertijd met de oprichting van dit nieuwe gilde, waartoe - zoals de naam al duidelijk maakt - de grote op de internationale vaart en de op Holland varende schippers behoorden, werd een *gemeene bus* opgericht.[98] Het betreft een soort fonds met een statuut waar leden geld aan moesten afdragen voor armenhulp en voor het levensonderhoud van schippers die door ziekte of schipbreuk hulpbehoevend waren geworden. De deelnemende schippers betaalden een jaarlijkse bijdrage die afhankelijk was van de uitkeringen die per jaar moesten worden gedaan. In een jaar met veel ziekte, averij of schipbreuk konden de deelnemende schippers

93 Go 2015, 538.
94 Hell en Gijsbers 2012, 48.
95 Hell en Gijsbers 2012, 48.
96 Oosting en Vlierman 1985, 77-80; Zwiers en Vlierman 1988, 63.
97 Go 2009.
98 Go 2009, 36. Gildebussen moeten niet worden verwisseld met schipperscompacten. Deze laatste betreffen een vorm van verzekeren waarbij schippers op basis van gelijke inleg voor alle leden een scheepsramp van een van de leden compenseerde. De compacten zijn in de 19e eeuw ook bekend als hypotheekvertrekkers voor de aanschaf van een schip. In de 17e eeuw lijken alleen de gildebussen zoals die hier wordt beschreven te hebben bestaan.

verplicht worden om extra betalingen te doen. De statuten omvatten diverse bepalingen, waaronder de eis om burger van de stad Groningen te zijn en de verplichting te zorgen voor een goede staat van onderhoud van de schepen. Daarnaast was vastgelegd om per reis een bedrag aan de *gemeene bus* te betalen die per eindbestemming varieerde. De hoogte van deze bedragen geeft een beeld van de ingeschatte risico's per reis: een reis naar Noorwegen en de Sont werd aangeslagen voor één gulden, een reis naar Hamburg, Bremen, de Friese steden, de IJssel en Amsterdam tien stuivers en een reis naar Emden vier stuivers.[99]

Vermoedelijk waren de schepen met de *gemeene bus* maar zeer beperkt verzekerd voor schipbreuk. Hier kwam in 1665 verandering in, toen hetzelfde Groot Schippersgilde een vernieuwde gildebus instelde.[100] Daar waar de vorige akte de tarieven voor negen bestemmingen beschreef, waren er nu tarieven voor 43 opgegeven. Ook was er een artikel toegevoegd waarin bedragen waren vastgelegd die een schipper zou ontvangen bij schipbreuk. Een schipper had bij schipbreuk recht op een bedrag van 300 gulden, eenzelfde bedrag zou hij ook ontvangen bij meer dan 800 gulden schade aan zijn schip.[101] Opvallend is dat dit bedrag van 300 gulden gedurende de honderd jaar dat deze gildebussen hebben bestaan is gehandhaafd, wat erop duidt dat het uitgekeerde bedrag eerder een compensatie voor inkomensverlies was dan een compensatie voor verlies van het kapitaal dat een schip vertegenwoordigde.[102] Daarnaast bevat de gildebus diverse artikelen over boetes bij het niet betalen van het tarief per reis, een maatregel die na verloop van tijd kennelijk noodzakelijk was gebleken. De statuten zouden nog diverse keren aangepast worden.

De oprichting van gildebussen is niet beperkt gebleven tot het Groot Schippersgilde. Daar waar een maritieme transportgemeenschap van enige omvang ontstond, zijn bewijzen voor de oprichting van dergelijke fondsen, die qua statuten onderling sterk konden verschillen.[103] Ook bij de oprichting van een gilde en een gildebus in Pekel Aa (1712), Oldambten (1723) en Leek (1764) is de relatie met veenontginningen evident. Het systeem van gildebussen lijkt voornamelijk in Noord-Nederland in gebruik te zijn geweest. De redenen hiervoor zijn niet eenduidig uit schriftelijke bronnen af te leiden, maar het relatief grote percentage schippers dat een schip in eigen bezit had in vergelijking tot schippers uit Holland kan een belangrijke rol hebben gespeeld.[104]

Naast de scheepsverzekeringen bestond er ook een algemeen geldend stelsel van regels dat moest zorgen voor een veilige scheepvaart op de Zuiderzee. Het betreft de zogenaamde *ordinancie,* zeerecht dat vanaf de tweede helft van de 14e eeuw van kracht was.[105] Dit had betrekking op de rechten en plichten van koopmannen, schippers, reders en scheepslieden. In geval van schipbreuk of *averij grosse*, het verrichten van een handeling aan het schip die schade ten gevolg had in een noodsituatie om bijvoorbeeld de lading te redden, geeft de *ordinancie* voorschriften over de verdeling van de schade onder de betrokkenen. Voor bijzondere averij, schade aan het schip als gevolg van storm of vastlopen, draaide de schipper zelf op. Daarnaast waren er bepalingen vastgelegd over het veilig stouwen en transporteren van lading. Ten slotte worden voorschriften genoemd over het inzetten van lichters bij het overslaan en transporteren van goederen over de Zuiderzee. Het belang van deze regels voor de internationale handel nam in de 16e eeuw sterk toe en leidde tot de incorporatie van het zeerecht in de landelijke wetgeving door achtereenvolgens Karel V in 1551, Philips II in 1563 en later door de Staten Generaal. In de 17e-eeuwse transportcontracten van ossen wordt veelvuldig naar het zeerecht verwezen.[106] Aangezien de schippers die hierbij betrokken waren voor een belangrijk deel uit de Overijsselse en Friese Zuiderzeesteden kwamen, moeten de reguleringen uit het zeerecht als algemeen bekend worden verondersteld. Met het oog op de veiligheid van schepen werden er in de statuten van de beurtvaart onder meer scheepsafmetingen en leeftijden van de schippers vastgesteld.

99 Go 2009, 37.
100 Ibid., 38.
101 Ibid., 38.
102 Ibid., 56 (noot 97).
103 Ibid., 41-43.
104 Ibid., 54-55.
105 Frankot 2015, 5.
106 Gijsbers 1999, 116.

Afbeelding 2.10 Gildebus van het Grootschippersgilde van Groningen, 18e-eeuws (Noordelijk Scheepvaartmuseum).

2.8. De turfmarkten in Holland

Energiemarkten ontstonden binnen de context van een grootschalige sociaaleconomische verschuiving in de Lage Landen vanaf de late middeleeuwen. Grote delen van Holland werden pas in de volle middeleeuwen ontgonnen en het eigendom van land was verspreid over vele kleine zelfstandige boeren. Van grote grondaccumulaties en de uitoefening van een centraal gezag over de economische activiteiten die men ontplooide was hier in vergelijking met andere delen van Europa, waar het feodaal stelsel nog overheerste, weinig sprake. Binnen dit relatief vrije sociaaleconomische klimaat was ruimte voor allerlei zelfstandige organisatievormen die in handen waren van burgers.[107] In deze context past de ontwikkeling van ambachten, industrieën, gilden en markten. De groei van de Hollandse steden waarin zich al deze activiteiten concentreerden, werd mogelijk gemaakt door de bloeiende handel, zowel nationaal als internationaal. Rond 1500 bedroeg de urbanisatiegraad van Holland al 45% en deze nam rond 1600 toe tot 52%.[108]

107 Van Bavel 2008, 15.
108 Paping 2014.

Ook het platteland oriënteerde zich meer commercieel door zich toe te leggen op veeteelt en industriële gewassen zoals vlas en meekrap. Daarnaast schakelden boeren in de lage veengebieden over op de productie van turf, wat gezien kan worden als een proto-plattelandsindustrie.[109] In de tweede helft van de 16e eeuw kwamen energie-intensieve industrieën, zoals kalkbranderijen, steenbakkerijen en zoutziederijen buiten de steden te liggen. De aan waterwegen gelegen, groeiende steden vormden als economische zwaartepunten een grote afzetmarkt voor energie, zowel voor de consumptie, de handel als de bouw (bakstenen). En nagenoeg alle energie werd geleverd door over water getransporteerde turf.
Het Hollandse binnenvaarwegennet dat alle steden onderling goed bereikbaar maakte, heeft vermoedelijk sterk bijgedragen aan het ontbreken van een hiërarchische structuur in de vorm van energiestapelmarkten, ondanks dat de steden elkaar beconcurreerden.[110] De stedelijke besturen regelden de randvoorwaarden van de turfhandel, door het instellen van een vast maatsysteem met geijkte tonnen en manden en de controle daarop door middel van de hierboven genoemde keurmeester en de turfvullers- en turfdragersgilden. Via deze gilden en de accijnsmeesters probeerden de bestuurders grip op de inning van belastinggeld te houden. Dit laatste bleek in de praktijk lastig te realiseren en reduceerden stadsbesturen voor bepaalde industrieën de turfaccijns, of scholden deze zelfs vrij, om zo de marktpositie voor in hun stad geproduceerde producten te verbeteren.[111] Vanaf het einde van de 16e eeuw werden bij wet de eerste algemeen geldende turfbelastingen ingevoerd voor de Hollandse steden.[112] Dit centraal georganiseerde 'veenrecht' was niet alleen van belang voor een juiste gang van zaken bij de inning van belasting op turf, maar diende ook om de verveningen en het daarmee samengaande grootschalige landverlies onder controle te krijgen. In Holland hielden de besturen en stedelijke industrieën de turfprijzen in concurrerende steden en provincies scherp in de gaten. Uit het *Goudsche Kamerboek* bijvoorbeeld blijkt dat in april 1675 de turf duur werd als gevolg van de afslag van veengebieden.[113] Een deel van de grauwe turf die de pottenbakkers in Gouda verbruikten, werd toen kennelijk nog in Holland of Utrecht gestoken. Nu waren ze ertoe gedwongen deze turf in te voeren uit Noord-Nederland. Omdat de Hollandse impost in 1674 was verdubbeld, klaagden de pottenbakkers bij de Staten van Holland en West-Friesland. Ze zouden niet meer kunnen concurreren met het 'buitenland', waarmee Friesland werd bedoeld en drongen aan op halvering van de Hollandse impost. Steden die verder aflagen van de Zuiderzee namen soms maatregelen om de overzeese turf voor hun industrie niet te duur te laten worden. Zo verschilde de marktprijs van turf in Leiden met 24 cent per turfton omstreeks 1631 nauwelijks met die in Amsterdam.[114]

Tot de 17e eeuw rekende de Vlaamse, Zeeuwse en Hollandse turfhandel in (turf)lasten en turftonnen. Een last was soms een eenheid van 1000 turven of de hoeveelheid turf die een (geijkt) vaartuig naar de turfmarkt van een stad kon brengen. Het gaat om vergelijkbare scheepjes als de hierboven genoemde marktpramen, die het centrum van een stad konden bereiken. De afmetingen van turf, de inhoud van een turfton en het aantal turftonnen per last was regionaal verschillend en kon zelfs per stad variëren.[115] Tussen de Hollandse steden zijn verschillende pogingen ondernomen om standaardafmetingen af te spreken, die beperkt succesvol zijn geweest.[116] Een eenheid van 1000 turven zei niet altijd wat over het volume. Daarom werd de Leidse haringtonvaak als handelsmaat gehanteerd. Deze had een inhoud van 227 liter wanneer deze tot over de rand (met een kop) werd gevuld met turf en een aantal keren werd geschud. Het aantal turven in een turfton lag, afhankelijk van het bestek (grootte) en de herkomst van de turf, tussen de 40 en de 60.[117] In de turfhandel werden ook manden gebruikt: drie manden stonden gelijk aan een Leidse ton.[118]

109 Van Schaik 1969, 141.
110 Cornelisse 2008, 277.
111 Cornelisse 2008, 281-282.
112 Dolk 1916, 2-3; Cornelisse 2008, 281.
113 Goedewaagen 1947, 107.
114 Van Schaik 1969, 190-191.
115 Cornelisse 2008, 306-209: tabel 1 en 2.
116 Cornelisse 2008, 80-83.
117 Steekturf werd in verschillende bestekken gestoken, afhankelijk van de eisen van de beoogde eindgebruiker. Zie ook bijlage 2.
118 Engels (1818, 117) somt de bepalingen van de Republiek Holland op over de consumptie van turf, waaronder die in 1605: "elke ton turf, de drie manden gerekend."

Voor het verrekenen van turf bestonden handboekjes, waarin de prijzen bij verschillende markttarieven per aantal turftonnen te raadplegen waren.[119] Er was geen sprake van tussenhandelaren, de turfschippers brachten hun handel zelf naar de markt. Het open en liberale karakter van de Hollandse energiemarkten en de schaarste in Holland leidden ertoe dat gedurende de tweede helft van de 16e eeuw noordelijke steekturf ging domineren boven die uit de Gelderse Vallei waar na 1600 nauwelijks meer turf vandaan kwam.[120] De turfmarkten kregen hiermee een interregionaal karakter, waarbij een deel van de fabriekstурf en de Hollandse en Utrechtse slagturf werd geëxporteerd naar Zeeland en vooral naar Vlaanderen, waar turf al vroeg schaars werd en de brandstofmarkt betere prijzen bood. Bovendien maakten industrieën onderscheid op grond van kwaliteit, waardoor turf met gunstige verbrandingseigenschappen over grotere afstanden werd aangevoerd.[121] De prijs van turf kon sterk fluctueren onder invloed van vraag en aanbod. Zo steeg in een koude winter de vraag door de toegenomen brandstofbehoefte, terwijl de aanvoer van turf gehinderd kon worden door het bevriezen van de vaarwegen. Ook de weersomstandigheden gedurende het turfwinseizoen (te nat, te droog) en inundaties speelden soms een rol bij het fluctueren van de beschikbare voorraden en de daarmee samenhangende prijsfluctuaties. Door het aanleggen van buffers in turfschuren probeerde men te grote schommelingen in het aanbod te dempen.

Afbeelding 2.11 Winterlandschap met turfschip door Hendrick Avercamp, te dateren tussen 1600 en 1634. Te zien is hoe turfdragers de lading lossen, gebruik makend van turfmanden (Musée d'art et d'histoire, Ville de Genève. Dépôt de la Fondation Lucien Baszanger, Genève, 1967, © Musées d'art et d'histoire, Ville de Genève, foto: Maurice Aeschimann).

Hoe groter de stad, hoe groter de bedrijvigheid op de turfmarkt, de plaats waar de keten van veel industrieel en ambachtelijk vervaardigde producten begon. Het is dan ook niet verrassend dat de meeste turfmarkten centraal gelegen waren langs de hoofdvaarwegen en nabij de stadsindustrieën. De locatie van de Oude Turfmarkt van Amsterdam bij de Papenbrug over het Damrak illustreert het belang van de energiemarkt. Vanwege de enorme groei in de toevoer van turfschepen over de Zuiderzee op Amsterdam kwam er in 1634 een turfmarkt op het Realeneiland en vanaf 1674 ook op Kattenburg.[122]

119 Een bewaard gebleven voorbeeld hiervan is het handboekje van Pieter van Berendregt (1800) voor het verhandelen van slagturf of baggerturf.
120 Volgens Stol (2000, 165) leverde de turfwinning hier in de periode 1550-1650 ongeveer 2-3% van de nationale productie.
121 Van Schaik 1969, 194.
122 Bakker 2014a, 31.

2.9. De prijs van turf

In deze laatste paragraaf zal een zo goed mogelijk onderbouwde benadering worden gegeven van de samenstelling van de prijs van turf in de 17e eeuw. Dit zal, vanwege de beperkte beschikbaarheid van bronnen, deels indicatief zijn. De bedoeling is om vooral een beeld geven van de verhouding tussen de kostprijs en de marktprijs in Holland. Alle belastingen op de turfhandel zijn geïnventariseerd. Zo kan inzicht worden verkregen in de onbekende factoren: het aandeel van het schippersbedrijf en de handelswinst in de marktprijs. Het hier uitgewerkte rekenvoorbeeld betreft de prijsopbouw op het traject Zwartsluis-Amsterdam voor een lading steekturf (fabrieksturf). Deze relatie is gekozen omdat van Zwartsluis en het achterland de meeste gegevens bekend zijn en deze turfhaven bovendien een van de belangrijkste exporthavens van turf was, zoals uit hoofdstuk 4 zal blijken.

Voor Amsterdam is een marktprijs inclusief impost (7,5 cent) van 24 cent per Leidse turfton aangehouden.[123] In bijlage 2 wordt toegelicht dat een eenheidsdagwerk van 45 m³ overeen komt met 297 Leidse tonnen. De marktprijs van een dagwerk bedroeg in Amsterdam dus inclusief impost 71,28 gulden. De hoeveelheid turf die een vrachtschip op de Zuiderzee kon vervoeren, bedraagt volgens de berekeningen in bijlage 2 en hoofdstuk 8 en 9 rond het midden van de 17e eeuw 2,5-4 dagwerken. Voor een lading turf die de verveners in Zwartsluis aan de makelaar verkochten bestond een bodemprijs. Visscher beschrijft de onderzoekingen van de Amsterdamse koopman Willem Kennemer in 1687 naar de prijzen die hij kon vragen voor fabrieksturf uit de veenderijen in het achterland van Blokzijl waarin hij participeerde.[124] Na zijn reis langs Kuinre, Blokzijl, Kampen en Zwartsluis stelde hij vast dat de turfmakelaar 40 gulden betaalde voor een turfpraam die geladen was met twee (Hoogeveense) dagwerken steekturf.[125] Wanneer ervan wordt uitgegaan dat dit bedrag alle kosten voor de productie en het transport tot aan Zwartsluis omvatte, dan was de prijs voor een eenheidsdagwerk van 45 m³ in deze havenstad 23,17 gulden. De turfmakelaar zette hier per bestemming een onbekende handelsmarge bovenop, zodanig dat de turflading met de bijkomende kosten van de turfmarkten tegen de marktwaarde in Amsterdam of een andere stad kon worden verkocht.

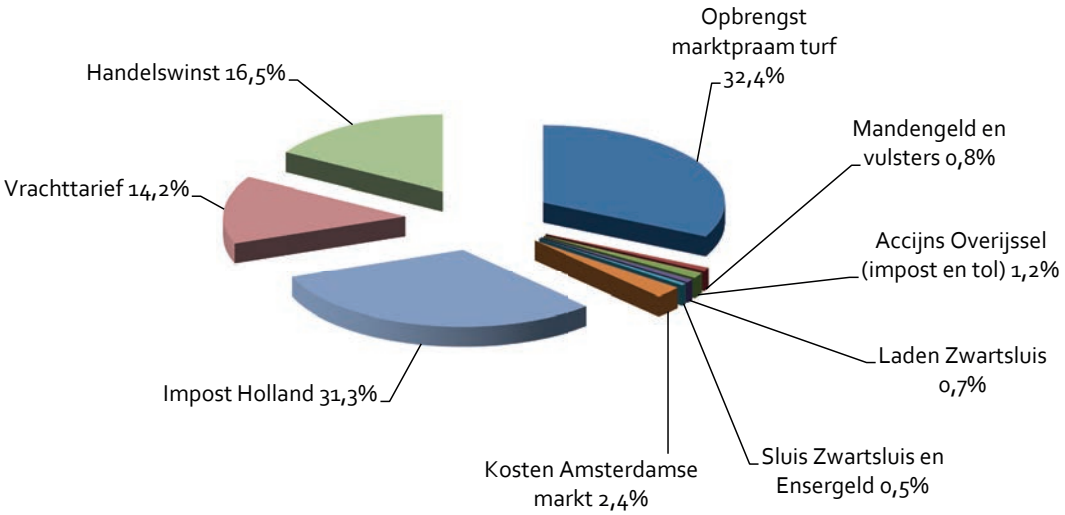
De bijkomende kosten in Zwartsluis bestonden uit het mandengeld, vulstersloon, de turftol, de turfimpost, het loon voor de turfdragers en de laadkosten. Het grootschippersgilde van Zwartsluis hanteerde weliswaar vrachttarieven (bijv. voor een vracht paarden 22 gulden), maar niet voor turfvrachten.[126] Hierover gold al sinds 1636: '*sulcx sal geschieden voor behoorlijk geld, of bij verweigeringe, dat de vreemde schepen die ladinge sullen mogen doen'*. Bovenop alle aangenomen vrachten moesten behalve de vrachtprijs nog eens 12 stuivers betaald worden, '*die eene helfte voor die Hoogheijd* [het provinciale bestuur], *ende die andere helfte voor 't gilde*'.

De vaste vaarkosten omvatten de sluisgelden te Zwartsluis en voor de Zuiderzee het Ensser geld, waarvan het tarief tot 1651 één stuiver heen en 1 stuiver terug bedroeg.[127] Wanneer het turfschip in Holland aankwam, moesten huur voor de turfton, turfvulstersloon, het turfdraagstersgilde, de keurmeester en Hollandse turfimpost worden betaald.[128] De hoogte van de turfimpost voor burgers was 7,5 cent per Leidse ton.

De restpost van de berekening bestaat uit de vrachtprijs en de handelswinst. Net als bij tabel 2.1 is het aandeel van de vrachtkosten berekend uit de relatie tussen afstand en vrachtprijs op basis van de door Van Yk gepubliceerde vrachttarieven. Het gemiddelde laadvermogen van vrachtschepen gedurende de onderzoeksperiode ligt rond de 75 Ton (38 last in de tabel van Van Yk) en een dergelijk vrachtschip kon maximaal 3-4 Hoogeveense dagwerken van 42 m³ vervoeren. Er wordt daarom gerekend met gemiddelde turflast van 3,5 dagwerk. Omgerekend naar

123 Van Schaik (1969, 190-191).
124 Visscher 2015, 266.
125 Het Hoogeveense dagwerk heeft een volume van 42 m³ (Gerding 1983, 113-114).
126 Ten Hove 1991, 120.
127 Zie paragraaf 4.5.
128 Gerding (1995, 307) geeft bedragen voor de vervoerskosten van een turfschip in de 18e eeuw dat vier dagwerken uit Hoogeveen naar Amsterdam transporteert. Deze worden hier overgenomen.

eenheidsdagwerken van 45 m³ komt dit voor een praam van 75 Ton neer op 3 dagwerken. De vrachtprijs voor het traject Amsterdam-Zwartsluis is eerder uitgerekend op 33,46 gulden, wat omgerekend neerkomt op 10,69 gulden per dagwerk. Al deze bedragen zijn in afbeelding 2.11 omgerekend naar percentages.



Afbeelding 2.12 De opbouw in percentages van de marktprijs van een dagwerk turf (297 Leidse turftonnen) voor in Amsterdam verhandelde steekturf uit Zwartsluis met een marktprijs van 24 cent per turfton, inclusief 7,5 cent impost (zie ook bijlage 3 voor een nadere toelichting op de kosten).

De jaaromzet voor de vrachten turf is eerder bij tabel 2.1 berekend. Wanneer bij de helft van de reizen een retourvracht wordt bemachtigd, komt daar nog een bedrag van 334,60 gulden bij, wat de jaaromzet voor het schippersbedrijf op 1.179,6 gulden brengt. Hier gingen de kosten voor de knecht vanaf. Deze werkkrachten kunnen worden vergeleken met arbeiders, die in 1644 gemiddeld 12 stuivers per dag verdienden.[129] Wanneer dit wordt doorgerekend naar 225 vaardagen (paragraaf 2.5), zou dat neerkomen op een jaarloon van 135 gulden. Als referentie voor deze berekening is een opgave van het loon van deze bemanningsleden in 1817 van 150 gulden per jaar gevonden.[130] Daar kwamen dan nog de uitgaven voor de kost gedurende het vaarseizoen bij. De aanschafkosten voor een smalschip bedroegen volgens Van Yk 2684 - 2775 gulden.[131] Het is aannemelijk dat 10% van de bouwkosten op jaarbasis moesten worden afgedragen aan vaste uitgaven zoals de afbetaling van het schip, scheepsonderhoud, het schippersgilde, de gildebus en dergelijke.[132] Op basis van deze berekeningen kon een turfschipper op jaarbasis met een gemiddeld schip van 75 ton gemiddeld 1.179,6 (jaaromzet) – 135 (knecht) – 272,95 (exploitatie schip) = 771,65 gulden 'vrij geld' verdienen. De schipper moest hiermee zijn gezin onderhouden en vermoedelijk een woning aan wal huren of afbetalen. Wanneer het jaarloon van 450 gulden van een 17e-eeuwse scheepstimmerman (geschoolde arbeider) als referentie wordt genomen, kan men de turfschippers in deze periode rekenen tot de welgestelde middenklasse.[133]

129 Van Zanden 1991, 137.

130 Verzameling van decisien, arresten en vonnissen, uitgegeven door eenige hoofdambtenaren bij het bestuur der registratie en domeinen, twintigste deel 1827, 328.

131 Vroegmoderne gegevens over de totale aanschafkosten van een binnenschip zijn schaars. Van Yk (1697, 312) noemt een totaalbedrag van 1900 (romp)+ 300 (grofijzer)+120 (spijkers)+54 (ankers)+65 (blokken)+245 (zeil) = 2.684 gulden. voor een smalschip met een lengte over de stevens van 58 voet en voor een ander smalschip een aankoopsom van 2.775 gulden.

132 Dit komt neer op 10% van het gemiddelde van de aanschafkosten van de twee schepen die Van Yk heeft opgegeven: 272,95 gulden. Zoals eerder in dit hoofdstuk is beschreven, is het aannemelijk dat men binnenschepen bij de werfbaas kocht op afbetaling en een aanbetaling deed met eigen geld of geleend geld van familie. Om deze reden wordt hier niet gerekend met rentetarieven. De gemiddelde levensduur van een binnenschip zal in hoofdstuk 5 ter sprake komen.

133 Van Zanden (1991, 58) geeft als dagloon voor een scheepstimmerman in de 17e eeuw een bedrag van 1,80 gulden op. Wanneer wordt uitgegaan van 250 werkdagen op jaarbasis (Van Zanden 1991, 144) komt dat neer op een jaarloon van 450 gulden.

Het restantbedrag van de marktprijs, de handelswinst van 11,78 gulden per dagwerk, viel hoofdzakelijk toe aan de veencompagnieën in het achterland van Zwartsluis en kwam bovenop eventuele winst die in het turfveld en het transport naar Zwartsluis is behaald. Een schipper kon zelf turf kopen als hij er een klant voor had, maar ook in opdracht van een klant of afzender als vrachtschipper optreden. De winst van de Zwartsluizer schipper als tussenhandelaar zal niet groot geweest zijn, aangezien de turfmakelaar te Zwartsluis als vertegenwoordiger van de compagnieën de aanschafprijzen in relatie moest brengen met de opbrengst op de Nederlandse en Hollandse markten.[134] De handelswinst zal door de veencompagnieën deels gebruikt zijn om eventuele verliezen op de exploitatie van infrastructuur, die grotendeels in hun handen was, op te vangen. Wat de Drentse verveners aan netto winst op een dagwerk hebben gemaakt is niet bekend. Volgens Gerding is in de 17e en 18e eeuw behoorlijk verdiend door de verveners.[135]

Friese en Groningse schippers leverden voor dezelfde eindprijzen als de Overijsselse schippers aan de Hollandse steden. Dat duidt erop dat de Hollandse turfprijzen zo hoog waren dat het rendabel was om de reis te ondernemen. Voor Blokzijl en Zwartsluis maakten deze eindprijzen het mogelijk dat het Overijssels provinciebestuur tol en impost op turf kon heffen en dat de turfmakelaars een aanzienlijke handelswinst konden realiseren. Het is denkbaar dat de Friese en Groningse turfschippers zonder turfmakelaars als tussenpersoon een lagere prijs betaalden voor turf in het veld, vooral wanneer deze zonder overslag werd vervoerd. De beperkingen die dit met zich meebracht komen in het volgende hoofdstuk aan bod. Daarnaast zal ook het percentage handelswinst voor de turfhandel uit deze provincies lager zijn geweest ten opzichte van Overijssel. Hoe dan ook heeft de grotere afstand van Friesland en Groningen tot de Hollandse markten geen beperking gevormd om turf over de Zuiderzee te transporteren. Deze provincies leverden aan een groot afzetgebied, maar gezien de kortere vaarafstand wellicht wat meer aan het noorden van Holland.

In relatieve zin zijn de energieprijzen laag gebleven in Holland, ondanks dat de lokale wingebieden uitgeput waren en de turf van over de Zuiderzee moest komen. Dit blijkt uit het percentage van de jaarlijkse uitgaven aan energie per hoofd, dat schommelde vanaf de 17e eeuw tot het begin van de 19e eeuw rond de 3%.[136] Het stabiele lage prijsniveau van turf is voor een belangrijk deel mogelijk gemaakt door het dichte netwerk van vaarwegen en de goedkope transportwijze. Uit afbeelding 2.11 kan worden afgeleid dat het percentage van alle transactiekosten (vervoerskosten, kosten turfmarkt en belastingen, zonder de turfimpost), betrekkelijk laag is: ongeveer 20%. Dit is eveneens een indicatie dat de turfmarkten, ondanks al de hierboven beschreven stappen en betrokken functionarissen, efficiënt waren.

2.10. Conclusie

Met deze verkenning van turf en de turfvaart is een basis gelegd voor de volgende hoofdstukken. Vele begrippen en uitgangspunten die hier besproken zijn, zullen later terugkomen. Op basis van historische bronnen en enkele berekeningen is een beeld geschetst van de organisatorische aspecten van deze tak van de schipperij. Over het dagelijkse leven en het werken aan boord zijn geen schriftelijke bronnen voor handen, men zal in de archieven vergeefs zoeken naar een 17e-eeuws scheepsjournaal van een turfschipper. Voordat nader in wordt gegaan op de archeologische bronnen, die hier wel een inkijk in bieden, zullen eerst nog twee algemene onderdelen van de turfvaart worden behandeld: het maritieme cultuurlandschap en de scheepvaartintensiteit op de Zuiderzee.

134 Helbers 1960, 128: in 1831 werd Lambert Mol makelaar in turf voor Hoogeveen voor turfschippers uit Hoogeveen, Steenbergen, Ten Arloo, Opesserveld, Tiendeveen, Borker- en Broekvenen te Zwartsluis. Zijn provisie bedroeg per praam zwarte turf 10 stuivers en voor grauwe 6 à 7 stuivers. Wel moest hij ieder jaar 200 gulden uitkeren aan het Armenwerkhuis te Hoogeveen.
135 Gerding 1983, 132-133.
136 Van Zanden 1997, 493-494.

3. De Zuiderzee als maritiem cultuurlandschap

3.1. Inleiding

Zoals in hoofdstuk 1 is beschreven, zijn scheepswrakken naast gesloten vondstcomplexen vooral te beschouwen als onderdeel van een traject. De maritiem-landschappelijke structuren van dit traject vormen het centrale onderwerp van dit hoofdstuk. Het betreft het geheel aan natuurlijke en culturele fenomenen die samen het maritiem cultuurlandschap vormen. Westerdahl onderscheidt daarbinnen verschillende sublandschappen: het transport- en communicatielandschap (boeien, vuurtorens, bakens, sluizen, havens), het economische landschap (bron- en afzetgebieden van goederen en visserij), het hulpbronnen landschap (touwslagerijen, scheepswerven, smederijen en bevoorrading), het machtslandschap (territoria, fortificaties, versperringen), het cognitieve landschap (het geheel aan plaats- en gebiedsnamen, ervaringen van schippers, geloofsystemen en bijgeloof) en het recreatieve landschap (vrije tijd, vermaak).[137] Het concept maritiem cultuurlandschap biedt een instrumentarium om een breed scala aan onderzoeksthema's uit te werken en gegevens te ordenen. De overgangen tussen de verschillende landschapstypen zijn vloeiend. Hier wordt het concept gehanteerd om het scheepswrakkenbestand van vrachtschepen in de Zuiderzee te analyseren in relatie tot de centrale onderzoeksvraag. Om deze reden zullen niet alle aspecten van het maritiem cultuurlandschap even uitvoerig worden behandeld. In dit hoofdstuk zal dieper in worden gegaan op de eerste twee landschapstypen: het transportlandschap en het economische landschap.

Als inleiding daarop zal eerst de fysisch geografische ontwikkeling van het Zuiderzeegebied worden beschreven. Nadat vervolgens de verschillende sublandschappen van het maritiem cultuurlandschap zijn behandeld, zal in meer detail worden gekeken naar de vaarroutes in het achterland. Hierbij komen ook de veenexploitaties in relatie tot de ontwikkeling van de vaarroutes aan bod. Ten slotte geeft de conclusie een gedeeltelijk antwoord op de in hoofdstuk 1 geformuleerde onderzoeksvraag of de Zuiderzee beschouwd kan worden als een transportzone volgens de definitie die Westerdahl eraan heeft gegeven.

3.2. Fysisch geografische kenmerken

Het Zuiderzeegebied maakt deel uit van een omvangrijk dalingsbekken dat gedurende het Kwartair 0,6 tot 1,7 cm per 100 jaar daalt.[138] Het landschap dat hier gedurende de IJstijden is gevormd, was bepalend voor de begrenzing van de latere Zuiderzee. Tijdens het Saaliën vormde opstuwend landijs de contouren van de oostelijke rand van het Zuiderzeebekken. Gedurende het Weichseliën is het van oost naar west in hoogte aflopende gebied opgevuld met een dik pakket dekzanden, die gerekend worden tot het Laagpakket van Wierden binnen de Formatie van Twente. Deze zandige afzettingen bevinden zich in het onderzoeksgebied op een diepte tussen de 2 en de 18 meter -NAP.

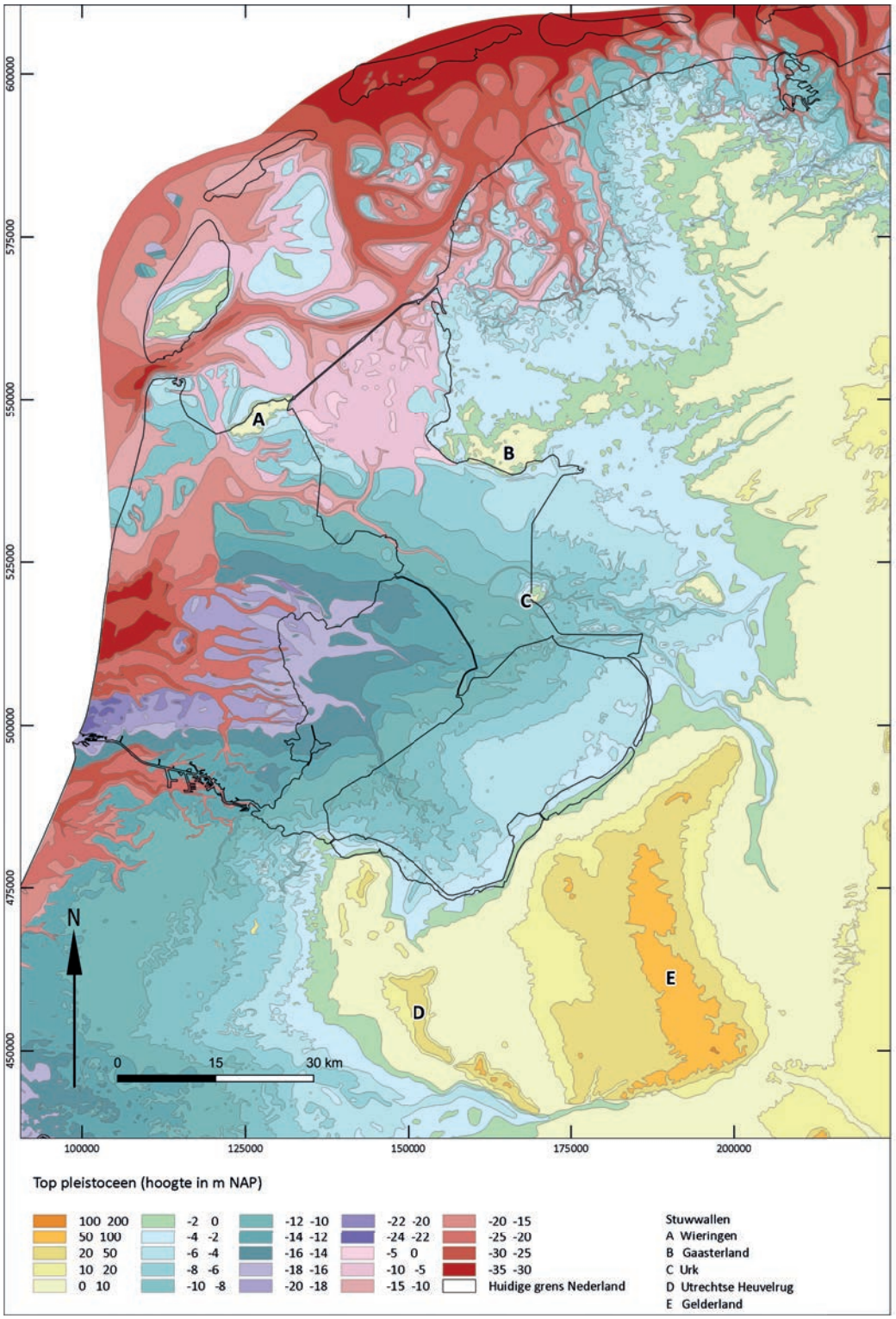
De geleidelijke opwarming van het klimaat in het Holoceen (circa 11.700 jaar geleden) leidde tot het vrijkomen van een grote hoeveelheid smeltwater van de ijskappen waarmee het dalingsbekken geleidelijk werd opgevuld.[139] Als gevolg van de daarmee stijgende grondwaterstand ontwikkelden zich bodems en vegetatie op het dekzandoppervlak. Moerassen vormden zich in gebieden waar de afwatering ontoereikend was en de eerste

137 Westerdahl 1992; Westerdahl 2013, 746. Westerdahl maakt een onderscheid tussen een intern en een extern *resource landscape*, waarmee hij aan de ene kant doelt op het verschil tussen het (internationale) netwerk om grondstoffen zoals hout en ijzer te verkrijgen voor de scheepsbouw en aan de andere kant de uitrusting en bevoorrading van schepen binnen lokale maritieme gemeenschappen. Hoewel dit onderscheid relevant is om de logistiek achter de scheepsbouw te analyseren, valt alles onder de noemer van hulpbronnen voor de scheepvaart.

138 Voor de benaming van de verschillende geologische afzettingen in deze paragraaf is de nieuwe lithostratigrafische indeling van TNO gebruikt (Mulder e.a. 2003). De dateringen in deze paragraaf zijn gebaseerd op Vos e.a. 2011.

139 De stijging van de zeespiegel wordt versterkt door de geleidelijke daling van het land. Om deze reden wordt gesproken van een relatieve zeespiegelstijging.

veenvorming die dit tot gevolg had, wordt het Basisveen genoemd. Omdat de relatieve zeespiegelstijging geleidelijk in sterkte afnam en de sedimentaanvoer in balans kwam met de zeespiegelstijging, ontwikkelde zich vanaf 5.500 v. Chr. ter hoogte van de huidige Nederlandse kust een waddengebied. Als gevolg van de voortgaande opslibbing ontstond tussen 3850 en 500 v. Chr. een vrijwel gesloten kustbarrière in de vorm van duinen, waarachter zich een omvangrijk aaneengesloten veengebied vormde: het Hollandveen (Formatie van Nieuwkoop). Onder invloed van de aanvoer van zoet water vanuit de voorlopers van de Eem, de Vecht en de



Afbeelding 3.1 Top pleistoceenkaart met de belangrijkste stuwwallen voor de vorming van het Zuiderzeegebied (Kaart: RCE, TNO en Deltares).

IJssel ontwikkelde zich in het midden van Nederland, ter hoogte van de latere Zuiderzee een merengebied. Rond 2000 v. Chr. drong de zee op diverse plekken, vaak de lager gelegen afwateringen van veengebieden, de kust binnen en ontstonden estuaria. Voor het Zuiderzeegebied zijn het ontstaan van het Vlie, het Zeegat van Bergen en de zeearm van het Oer-IJ het meest relevant. De mariene afzettingen die hierbij op het veen werden afgezet, vormden rond 1400 v. Chr. de basis van bewoonbare inversieruggen, die ter hoogte van het huidige West-Friesland en Marken doorlopen tot in het Zuiderzeegebied. Door het dichtslibben van de mariene geulen nam de drainage af waardoor veengroei opnieuw de overhand kreeg, de binnenmeren zich vergrootten en onderling met elkaar verbonden raakten.

Hoewel er gedurende de bronstijd ingrepen hebben plaatsgevonden in de waterhuishouding in West-Friesland, wordt de impact van de mens op het kustlandschap pas in de late ijzertijd groter. De Noord-Nederlandse kustbewoning en de sporen die hier zijn gevonden voor de systematische ontginning en uiteindelijke verdrinking van klei-op-veengebieden, vormen een sterke aanwijzing voor menselijke invloed op het vergroten van de getijdengebieden.[140] In de eerste eeuwen na Chr. ontstaat een open verbinding tussen de binnenmeren en het noordelijke estuarium ter hoogte van het latere Vlie. De gesloten kustbarrière wordt doorbroken en de veenmeren breidden zich verder uit. Vanaf de vroege middeleeuwen zijn de eerste vermeldingen van de naam Almere, het 'grote meer', voor dit gebied bekend.[141] Het estuarium dat de zogenaamde trechter van de Zuiderzee zou gaan vormen, breidde zich geleidelijk uit ten koste van het veengebied tussen Wieringen, West-Friesland en Friesland. Het sediment dat tijdens deze periode van mariene uitbreiding in de kom van de latere binnenzee wordt afgezet, bestaat uit een mengsel van humeuze, mariene sedimenten en verslagen veen en wordt gerekend tot de Almere-afzettingen van de Formatie van Naaldwijk. De gelaagdheid in deze pakketten wijst op getijdenwerking.

De aanhoudende erosie en ontwatering van het veen achter de kustbarrière en het steeds wijder wordende zeegat ter hoogte van het Vlie, geven ruimte voor nog meer mariene invloed. Diverse stormvloeden zijn hierbij de katalysator.[142] Zo ontstaat in de tweede helft van de 12e eeuw het Marsdiep, een nieuw zeegat tussen Bergen en Texel, dat vanaf de 13e eeuw bevaarbaar wordt.[143] De verruiming en verzilting van het Zuiderzeegebied verloopt in stappen en lijkt de ontginningsactiviteiten en stormvloeden te volgen. Verdronken laatmiddeleeuwse dorpen en ontginningssporen zoals die zijn aangetroffen van de verdwenen nederzettingen Veenhuizen in de Noordoostpolder[144], Gawijzend in de Wieringermeerpolder[145] en Etersheim aan de westkust van het Markermeer[146] kunnen beschouwd worden als het bewijs hiervoor. De omvang van deze middeleeuwse bewoningsfase op de veengebieden in het Almere is nauwelijks in te schatten. Een indirecte aanwijzing voor volledig in de zee verdwenen landschappen kan worden afgeleid uit de verspreiding van scheepswrakken: zones in de Noordoostpolder waar geen wrakken voorkomen zouden kunnen wijzen op verdwenen nederzettingen of daaraan te relateren niet bevaarbare ondieptes.[147] Pleistocene hoogten zoals Wieringen, Urk en Schokland werden door stormvloed en golferosie grotendeels van hun omringende veengebieden ontdaan en veranderden in eilanden.[148] Het veengebied ter hoogte van Marken werd beschermd door de hierboven beschreven kleilaag

140 Gerrets (2010: 77-104) geeft een volledig overzicht van veenontginningsactiviteiten en het gebruik van turf als brandstof in de late ijzertijd en Romeinse tijd in het Nederlandse kustgebied. Uit deze studies komt onmiskenbaar naar voren dat de mens in deze periode aanzienlijke invloed heeft gehad op het ontstaan van kombergend vermogen langs de estuaria in het hele Nederlandse kustgebied. Het gaat om een onderling versterkend effect van natuurlijke processen en menselijke invloeden.

141 Beekman 1948, 226.

142 Vos en Knol 2015, 174.

143 Vos 2012, 40-41.

144 Van Popta 2017; Van Popta e.a. 2018, 10-11.

145 Braat 1932.

146 Waldus 2010b.

147 Van Popta 2012. Tegelijkertijd moet worden opgemerkt dat in zuidelijk Flevoland grotere aaneengesloten 'lege' gebieden zonder wrakvondsten bestaan zonder aanwijzing of vermoeden dat er verdronken nederzettingen liggen.

148 Uit de verspreiding van archeologisch nederzettingsmateriaal zoals aardewerk en baksteen dat sinds de drooglegging in de Noordoostpolder is gevonden en uit de analyse van RAF luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog, komt naar voren dat de bewoonde arealen buiten de pleistocene eilanden voor de 14e eeuw omvangrijk moeten zijn geweest (Van Popta 2016, 87). Het gaat om bewoning op terpen in door middel van lange sloten ontgonnen veengebieden.

van de Oer-IJ en bleef om deze reden als eiland in de binnenzee bewaard.[149] Op de noordelijke en de (zuid) oostelijke kust vond de binnenzee haar grenzen in de uitlopers van de stuwwallencomplexen. De westkust is in verschillende fasen en met wisselend succes vanaf de 13e eeuw bedijkt.[150] De Noord-Hollandse zeekerende dijk kreeg haar definitieve vorm tussen de 16e en 17e eeuw, maar is plaatselijk nog aangepast tot ver in de 19e eeuw.

Terwijl de contouren van de binnenzee, mede door bedijkingen, geleidelijk steeds meer vast kwamen te liggen, was er nog geen sprake van een marien milieu.[151] De afvoer van de Overijsselse Vecht en de IJssel zorgden vooral in de kom van de Zuiderzee voor brakke tot zoete omstandigheden. De Overijsselse Vecht stond in verbinding met de Zuiderzee via het Zwarte Water, waar een natuurlijke geul langs ondiepten slingerde. De IJssel heeft zich vanaf de vroege middeleeuwen een weg gebaand door een in het Saaliën gevormd en naar het noorden gericht afwateringsdal van de Rijn-Maas delta.[152] De stad Kampen is vermoedelijk in de 12e eeuw aan de monding van deze rivier op de linkeroever gesticht en heeft gedurende de eerste eeuwen van haar bestaan kunnen profiteren van de zich uitbreidende IJsseldelta en de toegang tot een omvangrijk vaargebied dat zich in de eeuwen daarna alleen maar zou vertakken en uitbreiden. Tot halverwege de 16e eeuw groeide de delta snel in noordwestelijke richting, wat wijst op een grote sedimentdoorvoer.[153] Langs de hele IJssel trad na de bedijking van de rivier aan het begin van de 14e eeuw verzanding op door een afname in het debiet.[154] Daarnaast veranderde de waterhuishouding in de Nederlandse delta als gevolg van de Sint Elizabethvloeden (1404 en 1421) drastisch. Doordat de Waal de hoofdstroom van de benedenloop van de Rijn werd en de waterafvoer van deze rivier sterk toenam, bereikte minder Rijnwater de Zuiderzee via de IJssel, met als gevolg dat de verzanding intensiveerde. De eerste maatregelen om de verzanding van de IJsseldelta aan te pakken zijn bewaard gebleven in de vorm van de vindplaats van de IJsselkogge bij Kampen. Hier kon aan de hand van de drie aldaar gevonden scheepswrakken, morfologische gegevens van de rivierbodem en geologische kaarten, worden aangetoond dat in het midden van de 15e eeuw een westelijke aftakking in de IJssel is afgedamd om de afvoer door de hoofdstroom te verbeteren.[155] Uiteindelijk is deze vorm van middeleeuws watermanagement niet afdoende geweest om de verstopping van de IJssel te voorkomen, met als gevolg dat mariene invloeden in het Zuiderzeegebied dominant werden.

Een factor die eveneens relevant is voor de maritiem landschappelijke ontwikkeling van het Zuiderzeegebied is dat de Noord-Nederlandse veenafgravingen leidden tot een verandering in de waterhuishouding. Hoogveenkussens hebben een groot waterbergend vermogen en de ontginning ervan had tot gevolg dat in toenemende mate steeds meer regenwater direct naar de binnenzee stroomde. De veranderende nautische kenmerken van het Zuiderzeegebied zijn dan ook toe te schrijven aan een combinatie van natuurlijke en antropogene factoren. De toegenomen mariene invloed en vergrote regenafvoer leidden tot een hoger energetisch milieu met hogere afvoerpieken bij hoog water. Dit laatste is aangetoond aan de hand van bodemprofielen bij scheepsarcheologisch onderzoek.[156] De overgang van kleiige en gelaagde Almere-afzettingen met indicatoren voor een laagenergetisch zoet tot brak milieu naar zandige afzettingen met mariene schelpen is door Wiggers gedateerd tussen 1575 en 1625.[157] Hij gaf de overgang naar de Zuiderzeefase een vroegere datering dan de tot nu toe bekende scheepsarcheologische dateringen, omdat hij ervan uitging dat de verzilting niet in het hele

149 Beekman 1938, 436.
150 Langs de Noordhollandse Markermeerdijken liggen in het Markermeer talrijke restanten van verdronken dijken (Waldus en Muis 2017). Een voorbeeld hiervan is het met multibeam sonar aangetroffen dijkrelict bij Uitdam en Warder langs de Markermeerdijk van Noord-Holland (Van den Brenk en Oudhof 2018). Deze verdronken dijk blijkt op basis van C14-onderzoek in de 13e eeuw na Chr. te zijn aangelegd en moet voor de 16e eeuw zijn overstroomd (Huizer 2019).
151 Onder een marien milieu wordt hier een gebied verstaan met een gemiddelde saliniteit die vergelijkbaar is met de Noordzee en de Noordzeekust en de daarbij behorende flora en fauna. In het Zuiderzeegebied zijn paleobotanische aanwijzingen gevonden voor mariene invloeden die dateren uit de vroege 13e eeuw in onder andere Enkhuizen (Van Geel e.a. 1983), Monnickendam (Hogestein 1989) en Harderwijk (Van Haaster en Van der Linden 2009). De gegevens duiden op getijdenwerking, waarbij kweldervegetaties zich konden ontwikkelen.
152 Cohen e.a. 2009 en Groothedde 2010 en 2013.
153 Ente 1973.
154 Cohen e.a. 2009.
155 Waldus 2019, 153-158. Het betreft het zogenaamde 'Brunneperdiep'.
156 Wiggers 1955, 103-104; Van Popta 2014, 65-66.
157 Wiggers 1955, 104.

Zuiderzeegebied geleidelijk is verlopen. De scheepsarcheologische gegevens laten tot op heden echter een vrij uniform beeld van de datering van de Zuiderzeefase na 1600 zien. In de Noordoostpolder werd tijdens de opgraving van het in 1610 gedateerde vissersschip NO99 een doorlopende laag mariene afzettingen aangetroffen die zich stratigrafisch direct boven de aan het scheepswrak te relateren verspoelingslaag (zie hoofdstuk 5) bevond.[158] Een vergelijkbare stratigrafische context heeft het in Lelystad gevonden beurtschip (OB71) waarvan de ondergangsdatum rond 1620 kan worden gedateerd. De vroegste geo-archeologische aanwijzing voor de overgang naar de Zuiderzeefase in het zuidelijke deel van de binnenzee is aangetroffen bij wrak ZL1. Dit schip is vergaan in het eerste kwart van de 17e eeuw en in het bodemprofiel is een vergelijkbare doorlopende zandige schelpenlaag aangetroffen (afbeelding 8.3). Ondanks de toegenomen mariene invloed, is van een volledige, permanente verzilting van het Zuiderzeegebied vermoedelijk nooit sprake geweest. De in de binnenzee uitmondende rivieren behielden hun afvoer en zorgden rondom de mondingen voor brakke omstandigheden die door het jaar heen, afhankelijk van het debiet, invloed hadden op de saliniteit.

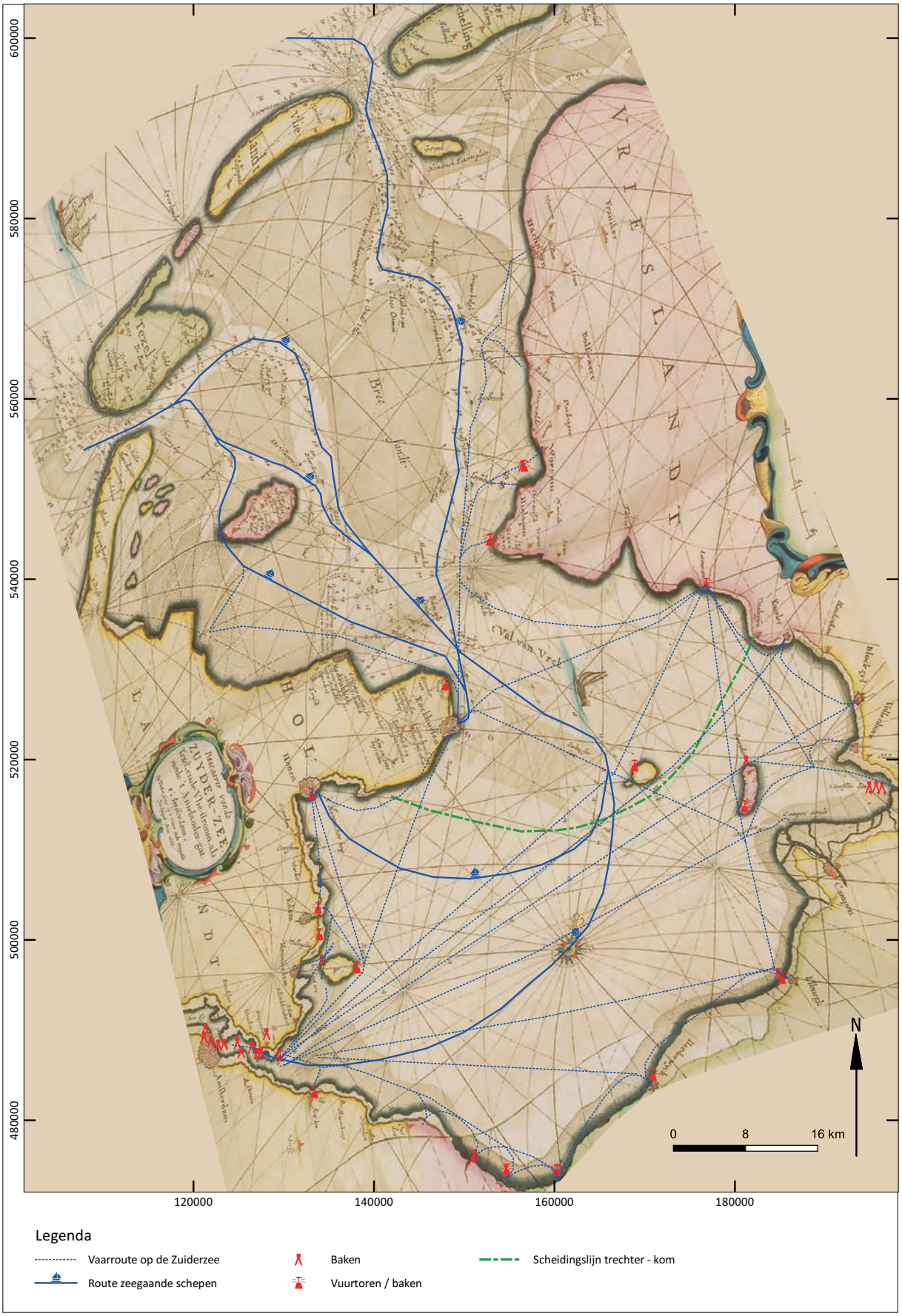
Ook tijdens de Zuiderzeefase zijn er geologische ontwikkelingen. In de trechter trad verdere verdieping op van de getijdengeulen en werden de geërodeerde pleistocene dekzanden langs deze uitgeschuurde waterlopen afgezet. Hier ontstonden zodoende zandige barrières in de vorm van zandbanken die de instroom van zout water beperkten. Vergelijkbare zandafzettingen vinden ook plaats in de kom, zoals de zandplaten van het Enkhuizerzand. Het zandtransport en de sedimentatie binnen de Zuiderzee zijn dan ook niet gelijkmatig. De dikte van de Zuiderzee-afzettingen varieert tussen enkele decimeters aan de oostwal tot meer dan een meter in het zuidelijke deel van de kom. Ook is er verschil in samenstelling: de zuidelijke Zuiderzee-afzettingen zijn over het algemeen kleiiger, wat wijst op lagere energetische omstandigheden.

Met het afsluiten van de binnenzee in 1932 ontstaat binnen enkele jaren een volledig verzoet binnenmeer. De IJsselmeerafzettingen bestaan uit IJsselslib vermengd met door wind en golfwerking geërodeerde Zuiderzee-afzettingen en deze komen vooral voor in de kom. Vanaf de aanleg van de Houtribdijk (1963-1976) is alleen nog sprake van sedimentaanvoer in het Markermeer door de rivieren. Daarnaast blijft enige bodemerosie optreden als gevolg van golfwerking. Langs de Noord-Hollandse kust zijn de Zuiderzee- en Almere-afzettingen plaatselijk geheel verdwenen en ligt het Hollandveen aan het waterbodemoppervlak. De omvang van de sedimentverplaatsingen is hier echter minimaal in vergelijking met de buitendijkse erosie van de zeebodem in de trechter van de voormalige Zuiderzee. Hier vinden aan de ene kant verschuivingen plaats van de geulen en zandplaten als gevolg van veranderde getijdenstromingen en aan de andere kant is er in het hele Waddengebied sprake van een netto zandafslag onder invloed van de aanhoudende relatieve zeespiegelstijging en een zandtekort om dat te compenseren. De wadden kunnen niet meegroeien met de zeespiegelstijging omdat de daarvoor benodigde 'zandvoorraad' in de Noordzee ontoereikend is. Het verdrinken van de Waddenzee lijkt dan ook op de lange termijn onafwendbaar.[159] Voor de westwal van het IJsselmeer en het Markermeer worden programma's voor dijkversterking uitgevoerd, die in feite de voortzetting zijn van de eeuwenoude problematiek om een artificiële kustbarrière in stand te houden bij veranderende hydrologische omstandigheden.

3.3. Het transportlandschap van de Zuiderzee

In de vorige paragraaf is beschreven hoe de Zuiderzee zich ontwikkelde tot een binnenzee met een kom en een trechter.[160] De grens tussen deze twee loopt vanaf de oostkust van Noord-Holland, onder het Enkhuizerzand langs, tussen Urk en Schokland door richting de Friese kust (afb. 3.2).[161] Deze denkbeeldige grens is ook te interpreteren als een maritiem cultuurlandschappelijke overgangszone tussen twee transportzones: de open zee en het Zuiderzee estuarium.[162] Voor de grote 17e-eeuwse zeegaande schepen vormde de trechter een

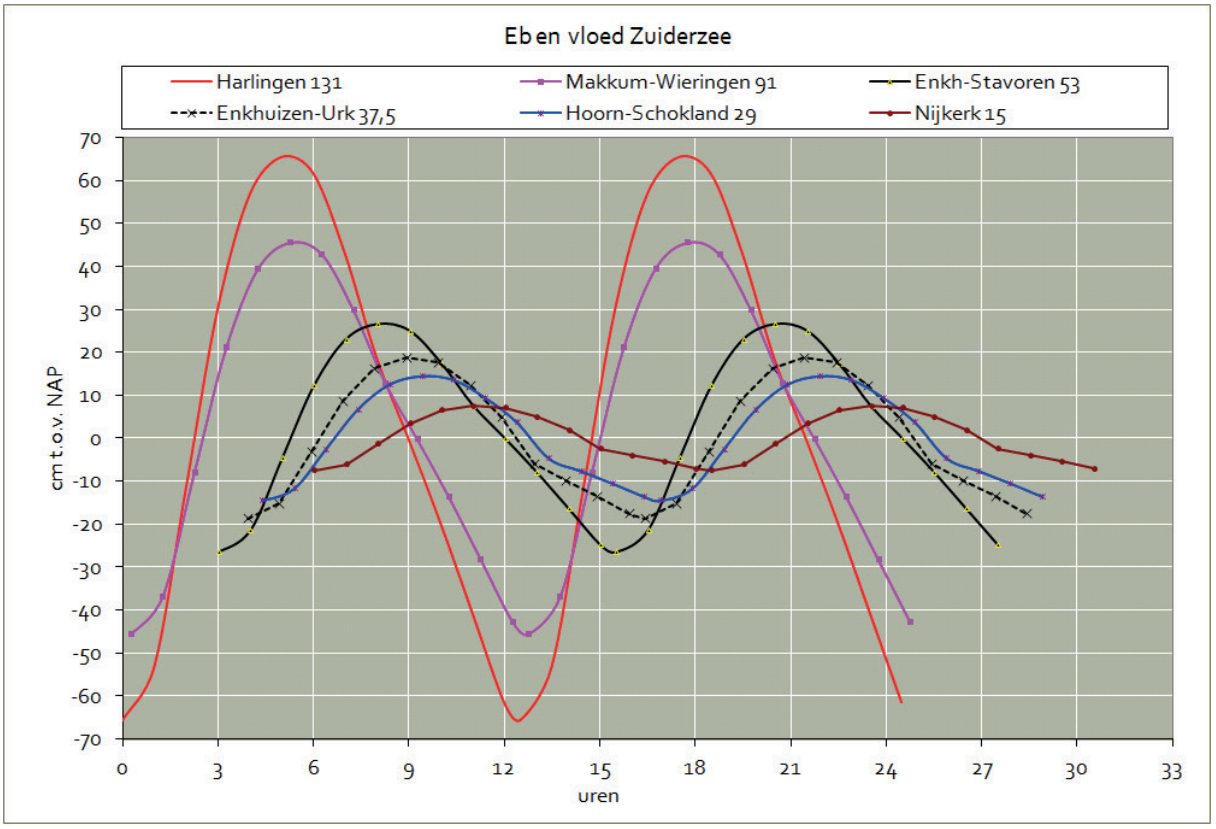
158 Reinders 1986, 28-29.
159 Schuttenhelm 2017.
160 De trechter van de Zuiderzee wordt ook wel aangeduid als het Friese Bekken.
161 Keijzer 1925, 4.
162 Van Popta e.a. 2018, 10.



Afbeelding 3.2 Kaart van de Zuiderzee van Goos uit 1657-1662 met daarop de begrenzing van de kom en de trechter en alle vaarroutes aangegeven.

overgangszone waar nauwelijks genavigeerd kon worden. Dit verklaart waarom de rede van Texel werd ingericht als overslagpunt voor handelsgoederen op kleinere vaartuigen (lichters). Van een daadwerkelijke grens tussen twee transportzones in de vorm van een *transit point* in de terminologie van Westerdahl[163] lijkt hier gedeeltelijk sprake te zijn geweest. Het is namelijk niet zo dat alle grote zeegaande schepen die op Amsterdam voeren hier permanent voor anker gingen, het merendeel kon dankzij de binnenloodsen doorvaren over de Zuiderzee.[164]

De trechter bestond uit een geheel van zandbanken dat vanaf de Noordzee toegankelijk was via drie vaarroutes: het Marsdiep (Texelstroom), het Vlie en het Amelander Zeegat. De bevaarbare geulen tussen de zandplaten in de trechter zijn door de eeuwen heen gemarkeerd met tonnen en boeien. De begrensde vaarroutes vormden in combinatie met getijdenwerking sterk verschillende nautische omstandigheden in vergelijking tot de kom van de Zuiderzee. De kom werd ten tijde van de Zuiderzee gekenmerkt door een vrij vlakke bodem en een gemiddelde waterdiepte van 3,1 meter. Wanneer uit wordt gegaan van de begrenzing van de kom in afbeelding 3.2 bedroeg het totale oppervlak van dit deel van de Zuiderzee 2.156 km^2, wat betekent dat er in totaal 6.683.600.000 m^3 water stond. De getijdenwerking was gering, omdat de zandbanken en geulen in de trechter de toestroom van water beperkten en er een dempend effect uitging van de afvoer van rivieren.



Afbeelding 3.3 Getijdencurves in het Zuiderzeegebied in de tweede helft van de 19e eeuw en de hoogtes van de getijdenamplitudes (op basis van Rijkswaterstaat 1871).

In bovenstaande afbeelding staan de synchroon verlopende getijdencurves van verschillende delen van de Zuiderzee aangegeven. Wanneer wordt gekeken naar het verschil tussen eb en vloed bij Urk (37,5 cm) en bij Nijkerk (15 cm), betekent dit een gemiddelde getijdenamplitude in de kom van 22 cm.[165] De daadwerkelijke netto uitstroom per getijde is echter lastig te berekenen, omdat de effecten van de vertraging van de stroomsnelheid

163 Westerdahl 1994, 268.
164 Kouwenhove 2010: 28. Aan het einde van de 17e eeuw werd bovendien de scheepskameel uitgevonden, een ingenieuze constructie van twee pontons die aan weerszijden van een zeegaand schip werden geplaatst en die men kon leegpompen (Hoving en Boven 2009).
165 Het verschil tussen eb en vloed bij springtij bedroeg in de kom van de Zuiderzee 3-4 dm en bij doodtij 2 dm (Keijzer 1925, 27-28).

achter de barrière van zandbanken, de waterdiepte, het debiet van de rivieren en de wind een rol spelen. In de hele kom van de Zuiderzee was sprake van eb- en vloedstromen die naar het noorden toe langs de kusten en door de geulen van het Enkhuizerzand in kracht toenamen.[166] Ter plaatse van de belangrijkste geulen in de trechter, het Vlie en het Marsdiep, waren deze het sterkst.

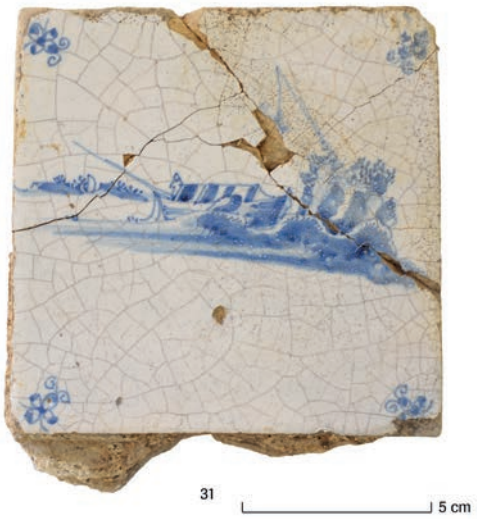
De voornaamste obstakels en ondiepten voor de scheepvaart bevonden zich langs de kust in de vorm van zandbanken, zoals het Enkhuizer Zand, het Kamper Zand en het Muider Zand. Daarnaast hadden de Zuiderzeehavens vaak maar een geringe diepte. Bij havens van vissersplaatsen als Elburg, Harderwijk en Spakenburg stond slechts een meter water.[167] Ook bij de grotere Zuiderzeehavens lijkt de waterdiepte gering te zijn geweest. De havendiepte van Lemmer bedroeg in de eerste helft van de 19e eeuw 1,63 meter (17 palmen).[168] Voor de vaarwegen in het achterland zijn uit deze periode eveneens enkele gegevens beschikbaar: in het Zwolse Diep en de IJsselmonding konden geen schepen passeren met een grotere diepgang dan 15-17 palmen.[169]

Intensieve scheepvaart vraagt om een vorm van vaarwegmarkering en routemarkeringen. Vaargeulen en zandplaten werden en worden traditioneel aangegeven met in de zeebodem gestoken takken, zogenaamde steekbakens. Het plaatsen en onderhouden van tonnen langs de belangrijkste vaarroutes heeft in het Zuiderzeegebied een lange historie. In 1323 verleende de landsheer hertog Albrecht van Beieren aan Kampen het privilege om een vuurbaak te onderhouden op Terschelling en de vaargeulen van het Marsdiep en het Vlie te markeren met tonnen.[170] Het recht om deze werkzaamheden uit te voeren gaf tevens het privilege voor het innen van paalgeld of tonnengeld.[171] Met de verschuivingen van de handelsmacht in het Zuiderzeegebied van oost naar west, ging ook dit privilege in de 15e eeuw gedeeltelijk over naar Amsterdam. De formele aanleiding hiertoe vormt een briefwisseling tussen de stadsbesturen van Amsterdam en Kampen, waarbij de eerste stad zich in maart 1451 beklaagt over de staat van onderhoud van de markering van de vaarroutes naar de Zuiderzee.[172] Het 'paalkistrecht' van Amsterdam is in 1452 door Philips de Goede bevestigd.[173] Het volledige privilege verkreeg deze stad echter pas in 1527, nadat Kampen haar laatste rechten hierop had ingewisseld voor vrijstelling van deze belasting voor haar scheepvaart.

De betonning was samen met oriëntatiepunten op de wal, zoals kerktorens en molens essentieel voor de koersbepaling. Schippers op de Zuiderzee kenden de silhouetten van de Zuiderzeekust en navigeerden op basis van zowel op schrift als mondeling overgeleverde kennis over het transportlandschap.[174] Daar waar markante gebouwen op de wal ontbraken, werden bakens geplaatst: op palen uitgevoerde stellages met een in hout uitgevoerd scherm in een vorm die herkend kon worden vanaf het water en waarvan schippers de positie binnen het vaargebied kenden. Zo werden vaarkoersen bepaald op basis van projecties van zichtlijnen tussen bakens aan de kust en de daarachter gelegen hoge gebouwen.

Nachtelijke navigatie was mogelijk dankzij vuren aan wal. De oudste vorm hiervan zijn de zogenaamde vissersvuren: open vuren die op een zo hoog mogelijk gelegen locatie werden aangestoken, bedoeld om vissersplaatsen bij nacht te markeren. Dergelijke vuren konden uitgroeien tot een eenvoudig gebouw dat bestond uit een opslagplaats voor brandstof en een vuurkorf op het dak, een zogenaamde vuurboet.[175] Vanwege de vorm

166 Van Rhijn 1848, 4-5.
167 Van Rhijn 1848, 20. Gemeten wordt in palmen, een maat die overeenkomt met 9,6 cm.
168 Van Rhijn 1846, 34.
169 Van Rhijn 1848, 20.
170 Spaans 1996, 343. De betonning van het zeegat van Ameland was in de 16e en 17e eeuw de verantwoordelijkheid van de in Dokkum gevestigde Admiraliteit van Friesland. Hetzelfde gold voor de vaarroute tussen Ameland en Schiermonnikoog.
171 Het paalgeld of tonnengeld werd overigens pas vanaf het eerste kwart van de 18e eeuw geheven op schepen met het formaat van de hier onderzochte vrachtschepen van de Zuiderzee (Walsmit e.a. 2009, 108). Tot die tijd werden alleen de grote zeegaande vaartuigen belast, waarbij de hoogte van de te betalen som werd berekend op basis van de waarde van de lading.
172 Vergel en Molhuysen 1865, 5.
173 Kouwenhoven 2010, 21.
174 De silhouetten van de Zuiderzee en in het bijzonder de kenmerken van de steden aan de horizon zijn vastgelegd door Schilperoort (1915). Ze kunnen zowel gezien worden als een onderdeel van het transportlandschap als van het cognitieve maritieme landschap.
175 Kouwenhoven 2010, 19.



Afbeelding 3.4 Tegel uit de woonruimte van scheepswrak OR49 uit het tweede kwart van de 17e eeuw, met aan de linkerkant een schip met gestreken mast en rechts een wipvuur (foto ADC, vondstnummer OR49-31).

van deze bouwwerken en de hooggelegen positie, dienden ze ook als dagmerk. Om vuren zo hoog mogelijk in het zicht te krijgen, zijn zogenaamde wipvuren en vuurbakens ontwikkeld. De eerste is een vuur in een korf aan het uiteinde van een wipconstructie, waarbij het vuur op de grond werd ontstoken en vervolgens omhoog werd gebracht (afb. 3.4). De tweede was in feite een baken met een vuurkorf in de top. Het vuurbaken van Schokland uit 1618 behoort vermoedelijk tot de oudste van het Zuiderzeegebied.[176] Vuurboeten en vuurbakens hebben zich in de loop van de tijd doorontwikkeld tot vuurtorens met op steenkool gestookte vuren langs de Noordzeekust. De eerste vuurtoren op de Zuiderzee werd in 1617 op Urk opgericht in opdracht van de Amsterdamse burgermeester G. Witsen.[177] Urk was onderdeel van de vaarroute voor de grote scheepvaart en kreeg om deze reden dezelfde markering als de kustplaatsen langs de Noordzee. Er bestond eveneens een vorm van vaarwegmarkering op het gehoor. De kerktoren van Ens beierde continu bij dichte mist[178] en ook zal gebruik zijn gemaakt van boeien die van een bel waren voorzien. Of er in de 17e eeuw al brulboeien bestonden is tot nu toe niet bevestigd in de literatuur.

De intensivering van het scheepvaartverkeer op de Zuiderzee leidde bij de Staten van Holland en West-Friesland in 1615 tot het instellen van een 'college van pilotage' dat belast was met het toezicht op het loodswezen, de vaarwegmarkering en de oriëntatiepunten.[179] De middelen hiervoor kwamen uit de belasting op de scheepvaart. Naast de bestaande belastingen zoals het paalgeld en de sluisgelden, moesten binnenschippers vanaf 1634 betalen voor de in dat jaar vervangen vuurtoren bij de kerk van Ens op de zuidpunt van Schokland: het zogenaamde Ensser geld.[180] Het college besloot in 1699 om de Westwal te voorzien van een reeks 'binnenvuren' waarvoor men binnenvuurgeld diende te betalen.[181] Hier worden specifiek de vuurtorens bij Enkhuizen, Marken en Durgerdam genoemd, omdat daar de route door het Enkhuizerzand liep, waar kleine schepen vanuit de trechter veelvuldig gebruik van maakten. Het is echter niet aannemelijk dat tot die tijd de binnenzee van geen enkel verlicht oriëntatiepunt was voorzien. Naast de eerder genoemde vissersvuren, moeten belangrijke havenplaatsen zoals Blokzijl, Stavoren en Lemmer en toegangen tot waterwegen vanuit de Zuiderzee, zoals het Kamper Diep en het Zwolse diep vroeger dan de 19e eeuw een markering hebben gehad in de vorm van een vuurbaken of een lantaarn.[182]

Bijlage 4 geeft weer hoe het transportlandschap van de Zuiderzee er in de 17e eeuw vermoedelijk uit heeft gezien. De aan- of afwezigheid van (vuur)bakens is slechts gedeeltelijk te reconstrueren en berust voor een groot deel op een 19e-eeuwse hydrografische bron.[183] In het bijzonder geldt dat voor de Oostwal. De vaarroutes

176 In 1613 gaf een afvaardiging van de Staten van Overijssel en de Kamper magistraat aanwijzingen om de kerk op de zuidpunt van Schokland te repareren (Moerman en Reijers 1995, 23). Zij lieten tevens weten waar de lantaarn ten behoeve '*den coopman ende gemeene schipperen*' in de toren geplaatst moest worden '*om daerna te seylen*' (Van Hezel en Pol 2008, 74). Deze regeling was de voorloper van de vuurbaak die in 1618 werd opgericht. Op afbeelding 4.3 is de tweede, vernieuwde vuurbaak te zien, die na 1635 is gebouwd. Het gaat om een wipvuur op een blokvormig stenen bouwwerk.
177 Wijsenbeek 1996, 37.
178 Van Rhijn 1848, 21.
179 Kouwenhoven 2010, 27.
180 Zie hoofdstuk 4 voor een uitgebreide beschrijving en analyse van de Ensser gelden.
181 Wijsenbeek 1996, 37-39.
182 Kouwenhoven (2010, 159) gaat ervan uit dat genoemde steden al vanaf de late middeleeuwen een vuurbaak hadden.
183 Dat zijn de *Beschrijving behoorende tot de hydrographische kaart van de Zuiderzee, (1) zuidelijke gedeelte en (2) noordelijke gedeelte* (Van Rhijn 1846 en 1848).

zijn weergegeven aan de hand van 17e-eeuwse kaarten van het Zuiderzeegebied waarop de begrenzing van de zandbanken, geulen en overige obstakels staan weergegeven.[184] Als ondergrond bij deze kaart is het gecombineerde hoogte-dieptebestand[185] van het Zuiderzee genomen. Hierdoor kunnen de huidige zandbanken worden vergeleken met het historisch gedocumenteerde bodemreliëf. Aan de hand van deze kaart zijn de belangrijkste vaarroutes gereconstrueerd en de afstanden daarvan opgemeten (afb. 3.2 en tabel 3.1).

Tabel 3.1 Vaarafstanden in de 17e eeuw van de belangrijkste turfroutes over de Zuiderzee, op basis van de vaarroutes op afbeelding 3.2.

Traject	Vaarkilometers
Groningen-Lauwers-Dokkum-Lemmer	130
Leeuwarden-Lemmer	52
Lemmer-Amsterdam	81
Blokzijl-Amsterdam	87
Zwartsluis-Amsterdam	92
Kampen-Amsterdam	78
Makkum-Amsterdam	98
Workum-Amsterdam	83
Stavoren-Amsterdam	73
Amsterdam-Gouda Binnen Dunen	74
Groningen buitenom via de Waddenzee-Trechter-Amsterdam	259

Het is vervolgens de vraag hoe een overtocht van een turfschip over de Zuiderzee in de praktijk in zijn werk ging. Om de relatieve afstand van een dergelijke reis in termen van tijd te bepalen, geeft Van Loon enige informatie.[186] Hij beschrijft dat bij zuidwestenwind een Woudsender Veerman twaalf uur, een beurtschip achttien uur en een tjalk vierentwintig uur reistijd had van Lemmer naar Amsterdam. Voor deze koers moest grotendeels aan de wind worden gevaren, wat neerkomt op een afgelegde afstand van ongeveer 120 kilometer. Dit betekent dat de vaarsnelheid van de genoemde tjalk vijf kilometer per uur zou bedragen. Hogere snelheden bij ruimere koersen zijn goed mogelijk en afhankelijk van de windsnelheid en de windrichting. De overheersende windrichting in Nederland is zuidwest. Deze kwam tussen 1904 en 2018 76 tot 95 dagen per jaar voor.[187] Voor een turfschip met een deklast, vertrekkend uit de Kop van Overijssel, is een dergelijke windrichting ongunstig, omdat de zeileigenschappen door deze manier van laden afnemen en zodoende minder goed aan de wind gevaren kan worden. Deze turfschepen zochten daarom vaak een ankerplaats bij de rede van Schokland en wachtten daar op geschikte wind. Op het moment dat de windrichting en windsterkte gunstig was, zal de tocht ruim binnen een etmaal zijn voltooid. Voor de binnenlandse trajecten vanuit Groningen en Friesland is een inschatting van de reisduur minder eenvoudig te maken. Oponthoud bij bruggen, sluizen en niet bezeilde trajecten zullen ertoe hebben geleid dat een snelheid van vijf kilometer per uur doorgaans niet haalbaar was. Daar komt bij dat 's nachts varen bij binnenlandse routes onmogelijk moet zijn geweest, niet alleen wegens problemen met zicht, maar vooral omdat bruggen en sluizen niet werden bediend.

De gemiddelde windsterkte op het IJsselmeer varieert tegenwoordig van 8 tot 20 km per uur (zwakke tot matige wind).[188] De golfopbouw is afhankelijk van de strijklengte of zeegang, de waterdiepte en de windkracht. De gemiddelde strijklengte bij een gunstige oostenwind bedraagt voor alle vaarroutes van afbeelding 3.2 al snel meer dan 15.000 meter. Wanneer gerekend wordt met een gemiddelde waterdiepte van 3,1 meter, betekent dit een golfopbouw van een halve meter bij een wind van acht kilometer per uur tot ruim een meter bij een wind van twintig kilometer per uur.[189] Ondiep vaarwater leidt over het algemeen tot een korte golfslag, zodat de top en een dal van een golf elkaar snel opvolgen en van het over de golven deinen van een schip niet of nauwelijks sprake kan zijn. Bij slecht weer verliezen de golven continu hun energie tegen de scheepsromp, wat aan de ene kant leidt tot een continue aanvoer van buiswater en aan de andere kant kan dit beuken door de zee de romp lek slaan. Daar komt bij dat het gedrag van het weer en het water in de vorm van stormen, windhozen en buistoten (een sterke verlaging of verhoging van de waterstand door een plotselinge verandering in de luchtdruk tijdens

184 Walsmit e.a. 2009.
185 Het betreft een combinatie van lodingen van het IJsselmeergebied met het Actuele Hoogtebestand van Nederland (www.ahn.nl).
186 Van Loon 1820, 23-24.
187 Op basis van gegevens KNMI: http://projects.knmi.nl/klimatologie/daggegevens/selectie.cgi.
188 Bron: www.knmi.nl (het gaat hier om windkracht 2 tot en met 4).
189 Berekend via: https://www.kennisbank-waterbouw.nl/Software/simulator.swf.

een buienfront) maar in beperkte mate te voorspellen was.[190] De geringe diepte van de binnenzee had ook tot gevolg dat het stuwende effect van de wind groot was. Bij oostelijke wind kon de waterstand aan de westkust met een tot twee meter stijgen, terwijl de oostkust gedeeltelijk droogviel. Schippers konden ongetwijfeld zelf een weersvoorspelling maken aan de hand van hun kennis over de weergeschiedenis, aan de hand van de stroming, de kleur van het water, de golven en het gedrag van de vogels. Instrumenten om de luchtdruk te meten zouden pas in de loop van de 17e eeuw worden uitgevonden.[191] Aangenomen kan worden dat schippers de vaarroutes goed kenden, maar eveneens zeekaarten en beschrijvingen van hun vaargebied in de vorm van een zeeboek aan boord hadden.[192] Indirecte aanwijzingen voor het gebruik van zeekaarten vormen de vondsten van kompassen[193], passers[194] en zandlopers[195]. Overige navigatiemiddelen zoals een peillood, sextant of Jakobsstaf zijn tot nu toe nauwelijks aan boord van scheepswrakken in het Zuiderzeegebied aangetroffen.

Vanwege het voorgaande zijn op de kaart van het transportlandschap ook de diverse ankerplaatsen of redes in de Zuiderzee geïnventariseerd. Afhankelijk van de bestemming en wind dienden deze om gunstig weer af te wachten. De meeste van deze locaties zijn aan de hand van de genoemde kaarten op bijlage 4 weergegeven. Een archeologische aanwijzing voor een rede in de Zuiderzee is vermoedelijk aangetroffen bij Hindeloopen. Deze Zuiderzeehaven was alleen toegankelijk voor kleinere schepen, de zeegaande vaartuigen gingen voor anker achter een lange zandbank die voor de kust van deze stad lag.[196] De vondst van scheepswrak Hindeloopen 3[197], waar een rij niet aan het wrak te relateren houten paaltjes is aangetroffen, vermoedelijk de restanten van steekbakens, duidt mogelijk op de locatie van de rede of de geul die vanaf de rede naar Hindelopen liep. Het huidige dieptebestand van het IJsselmeer laat ter plaatse van het wrak echter geen ondiepte zien. Vermoedelijk is de zandbank voor Hindeloopen in de loop van de tijd geërodeerd.

3.4. Het transportlandschap: sluizen en de toegang tot het achterland

Het achterland van de Zuiderzee(steden) kon alleen bereikt worden via sluizen en deze zijn daarom een belangrijk onderdeel van het transportlandschap. In het traject van brongebied naar eindbestemmingen en terug moesten vaak meerdere sluizen worden gepasseerd en de aard en afmetingen van deze waterstaatkundige objecten waren medebepalend voor het ontwerp en de uitvoering van binnenschepen. De oorsprong van door scheepvaart passeerbare waterkerende sluizen ligt in de late middeleeuwen. In de tweede helft van de 16e eeuw vindt verstening plaats van de tot dan toe in hout uitgevoerde sluiscomplexen.[198] Dit geldt in het bijzonder voor de grotere schutsluizen, complexen die bestaan uit twee waterkerende sluishoofden met daartussen een sluiskolk. Zo werd in 1568 de doorgang vanaf het IJ naar Holland bij Haarlem verbeterd, door middel van de nieuwe Spaarndammer schutsluis met een breedte van ruim 7,5 meter en een lengte van 38 meter. Hetzelfde gebeurde bij Gouda, waar in 1577 de Mallegatssluis werd gebouwd om de vaarroute via deze stad geschikt te maken voor grotere vaartuigen.[199] Met een lengte van 46,9 meter, een breedte van 8,61 meter was deze sluis een alternatief voor de flessenhals die de tot dan toe gangbare Donkere Sluis in het stadscentrum had gevormd.

190 Uit een inventarisatie van het weer in het Zuiderzeegebied komt naar voren dat er tussen 800 en 1932 na Chr. ongeveer 2.275 stormen zijn geweest met een windkracht boven de 20,8 meter per seconde en dat er tussen 1570 en 1676 iedere 2,1 jaar stormvloed voorkwam, die gemiddeld eens per 22,6 jaar leidde tot ernstige overstromingen en schade (Van Hezel 2016).

191 De uitvinding van het donderglas in 1619 wordt in de literatuur toegeschreven aan Gijsbrecht de Donckere, een Hollandse ingenieur (Strangeways 2003, 93). De barometer komt in de tweede helft van de 17e eeuw in opkomst.

192 In de introductie van de zeekaart van de Zuiderzee van Keijzer (1925, 1) staat dat binnenvaarders niet in staat zouden zijn om kaarten te lezen vanwege hun lage ontwikkelingsniveau. Uit de inventarisatie van aan geletterdheid te relateren vondsten uit Zuiderzeewrakken komt echter naar voren dat binnenschippers na 1600 in toenemende mate konden lezen en schrijven (Van Holk 2013, 178).

193 Aangetroffen in de scheepswrakken van vrachtschepen (bijlage 7): OF3, OH48, OH60, OH107, ZL1 en ZP37-II.

194 Aangetroffen in de scheepswrakken van vrachtschepen (bijlage 7): OB55-II, OF3, OG43, OH41, OK45, OO2, ZA97, ZP37-II en ZQ18.

195 Aangetroffen in de scheepswrakken van vrachtschepen (bijlage 7): OD15 en ZP33.

196 Kouwenhove 2010, 165; Steenbeek 2017, 134.

197 Het betreft het wrak van een uit het laatste kwart van de 17e eeuw daterend binnenvrachtschip (Kroes e.a. 2013, 17).

198 Arents 1994, 18; Van de Ven 1993, 139.

199 Aanvankelijk was de sluis alleen bedoeld voor militaire vaartuigen die op deze wijze een veiligere vaarroute binnendoor Holland kregen. Het initiatief daartoe werd aan het begin van de Opstand genomen door Willem van Oranje. Aan het einde van de 16e eeuw werden ook vrachtschepen (smal- en wijdschepen) doorgelaten (Spek 1996, 25 en 49).

Waterkerende sluizen in binnensteden werden voorzien van een overkluizing, zodat verkeer en scheepvaart elkaar niet in de weg zaten. Wanneer deze in steen was uitgevoerd, kon alleen met een gestreken mast doorgevaren worden. Een alternatief hiervoor vormden bruggen met een centrale sleuf waar de mast doorheen paste, een zogenaamd oorgat, dat met planken afgedekt kon worden. Ook bij stenen bruggen zijn dergelijke constructies bekend. De vaarweg door de stad Gouda kon dankzij een stenen brug met een oorgat vanaf de Hollandse IJssel naar het noorden gedeeltelijk met een staande mast worden afgelegd. Ter plaatse van het Catharina Gasthuis, direct voor de Zwarte Sluis, stond een hijskraan waarmee de mast kon worden uitgetild en op het dek gelegd.[200]

De binnenvaarroute van Haarlem naar Gouda en Dordrecht via de Kaag, de Heimanswetering, de Oude Rijn, de Kromme Gouwe en de Hollandse IJssel werd *binnen dunen* genoemd en was de voornaamste vaarroute door Holland. Het was een *gecostumeerde vaart*, een voorgeschreven vaarroute, die schippers in de praktijk probeerden te omzeilen in verband met de tolheffingen van de betrokken steden. Het belang van deze binnenvaartroute blijkt uit het gegeven dat de tolprivileges van Gouda en Spaarndam uit de 13e eeuw dateren.[201] Gedurende het hele traject tussen Gouda en Spaarndam werden schepen gejaagd, zeilen en inhalen was op deze doorvaartroute verboden. Ter plaatse van de aansluiting van zijwateren op deze vaarweg waren zogenaamde galgen geplaatst, dwars over het water gelegen balken die de doorvaart met een staande mast verhinderden.[202] Een alternatieve vaarroute liep over de Vliet en de Schie via Leiden richting Delft en Rotterdam. Hier lag als belangrijkste belemmering de Leidsche dam, die alleen door kleinere vaartuigen kon worden gepasseerd. Dordrecht, Gouda en Haarlem hebben de verbreding van dit maritieme knelpunt voor grotere binnenschepen in de 15e en 16e eeuw tot het uiterste bevochten.[203] Daarnaast kon men ervoor kiezen om volledig buitenom over de Noordzee te varen. Deze vaarroute werd kennelijk daadwerkelijk in 1681 volbracht door turfschepen die volgens de 18e-eeuwse historicus Jan Wagenaar met *Friesche ligten turf en haardbrand* naar Zeeland en Brabant voeren om de route *binnen dunen* te omzeilen.[204]

Het openbaar bestuur van de Republiek was vooral georiënteerd op de buitenlandse politiek en de oorlogsvoering. De binnenlandse vaarwegen vielen dan ook niet onder het directe gezag van de Staten-Generaal. De steden hadden het binnenvaartnetwerk onder controle en omdat alle steden hun eigen belangen verdedigden, leidde dit tot talrijke obstakels, problemen en veel heffingen. De hierboven beschreven vaarroutes door Holland illustreren de machtsverhoudingen. Het bestuur van Haarlem en Gouda was erop gebrand de positie van de stad als verkeersknooppunt te handhaven en probeerde te voorkomen dat andere steden zoals Leiden en Delft langs belangrijke verkeersaders kwamen te liggen. Ook de maatregelen die Kampen trof in de concurrentiestrijd met Zwolle als handelsstad, zijn hier een voorbeeld van.[205] Naar aanleiding van de vaststelling van het hogere tarief voor geëxporteerde turf in het octrooi voor de bouw van de nieuwe stenen sluis van Zwartsluis in 1622, ontstond een conflict met de Meppeler schippers. Zij vonden dat deze regeling in strijd was met de Unie van Utrecht, die het de provincies verbood om elkaars producten te belasten. De turfschippers hebben zich zonder succes, nadat Drenthe en Overijssel geen gehoor gaven aan hun klachten, tot de Staten-Generaal gewend.[206] Deze voorbeelden van lokale belangen hadden uiteindelijk tot gevolg dat zich geen optimaal efficiënt binnenvaartnetwerk kon ontwikkelen.[207]

200 Blussé 2008, 8.
201 Brugmans 1922, 93.
202 Persoonlijke communicatie D. Blussé, juni 2020. De gegevens hieromtrent zijn door hem in het archief van het Hoogheemraadschap Rijnland verzameld.
203 Smit 1994.
204 Van Wyn e.a. 1799, 23.
205 Het betreft een conflict dat in de 16e eeuw is ontstaan over de doorgaande vaarroute vanuit het Duitse achterland over Zwolle via het Zwarte Water naar de Zuiderzee. Hierdoor werd de route over Kampen, waar de IJsseltol werd geheven, omzeild. Kampen, dat eveneens de verzanding van de IJsseldelta het hoofd moest zien te bieden, besloot de IJsseltol te verplaatsen naar de monding van het Zwarte Water, met als gevolg dat de stad in conflict raakte met Zwolle.
206 Coert 1991, 102.
207 In relatieve zin viel deze inefficiëntie overigens mee. Rond 1800 vormde het Nederlandse binnenvaartnetwerk vanuit een Europees perspectief een uitzondering, vooral wanneer de vergelijking wordt gemaakt met transport over land. Nergens werden in die tijd zo snel en goedkoop goederen en mensen getransporteerd als in Nederland (Filarski 2014, 56-57). In hoofdstuk 10 zal hier uitgebreid bij stil worden gestaan.

Het voorgaande is relevant voor de Zuiderzeevaart, omdat een groot deel van de vrachtschepen eveneens *binnen dunen* en over de binnenvaarwegen van de noordelijke provincies voeren. In bijlage 5 staan de belangrijkste aan de Zuiderzeevaart gerelateerde schutsluizen weergegeven, waarbij in het bijzonder is gezocht naar gegevens over de afmetingen vanuit bestekken gedurende de onderzoeksperiode. Wanneer deze niet uit de literatuur konden worden afgeleid, is gebruik gemaakt van de huidige afmetingen (eigen metingen). Van de vele schutsluizen die Amsterdam heeft gehad is van zeer weinige de originele afmeting bekend, in de bijlage is een kleine selectie opgenomen. De breedtes van de schutsluizen zijn onder te verdelen in twee groepen. De eerste groep betreft de kleine binnensluizen met een breedte tot ongeveer vijf meter. Hieronder vallen de Staphorstersluis in Zwartsluis, de Donkere sluis in Gouda en de binnenstedelijke schutsluizen van Amsterdam. De tweede groep wordt gevormd door de zeeschutsluizen met afmetingen van meer dan zes meter. Dit verschil valt in grote lijnen samen met de tweedeling die Van Yk bij binnenschepen maakt in smal- en wijdschepen.[208] Hij maakt dit onderscheid aan de hand van de maximale scheepsbreedte die het al dan niet mogelijk maakte door de Donkere sluis van Gouda te kunnen varen: 4,75 meter.[209] Grotere schepen, de wijdschepen in termen van Van Yk, voeren buitenom via de Mallegatsluis. Van alle schutsluizen kunnen de Staphorstersluis van Zwartsluis en de Vollenhoofse zijl en Steenwijker zijl van Blokzijl worden gezien als *transit points*: hier werd de turf vanuit het achterland door marktpramen aangevoerd en overgeslagen in grotere zeegaande transportschepen. Zoals in het vorige hoofdstuk is beschreven, was het transportsysteem van deze steden, vastgelegd in gildebrieven, hier volledig op ingericht.

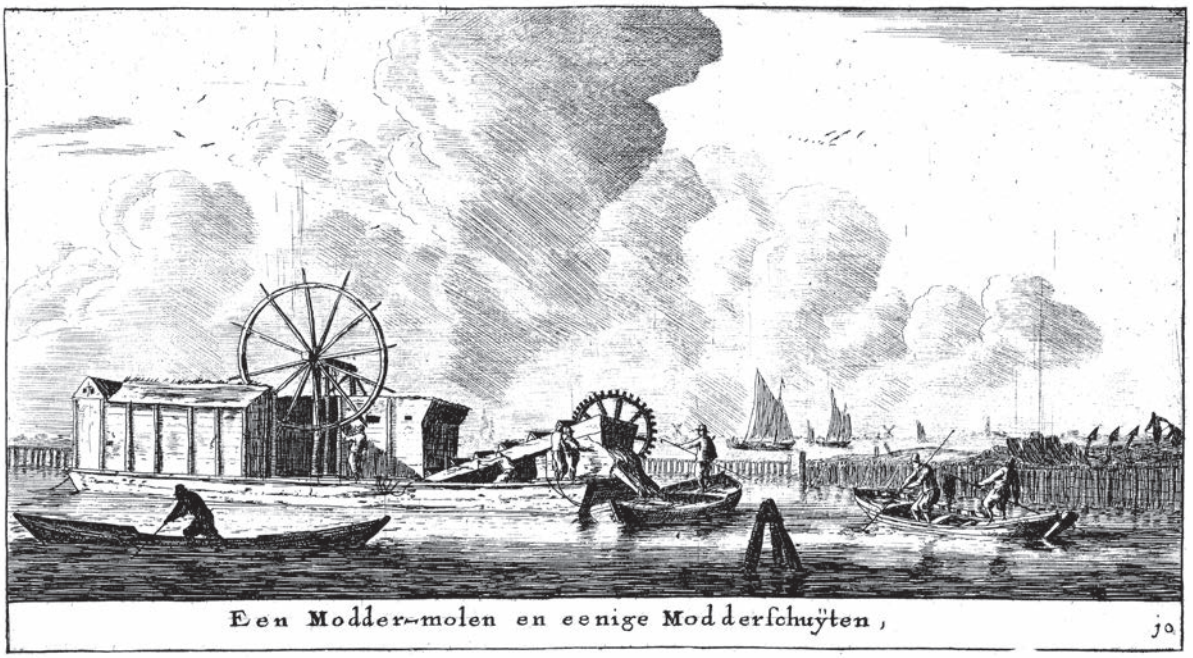
Naast de schutsluizen moet in verband met het transportlandschap ook ingegaan worden op de spuisluizen. Deze werden namelijk niet alleen als afvoer van hemel- en kwelwater uit polders gebruikt, maar vooral ook veelvuldig in zeehavens en steden toegepast. Door een opvangbekken afsluitbaar te maken, kon het daar verzamelde water bij eb een haven of een stad als het ware schoonspoelen en uitschuren wanneer de sluis open werd gezet. De verzanding van zeehavens vormde namelijk een fors probleem. De problematiek heeft zich voorgedaan bij praktisch alle Zuiderzeehavens en in het bijzonder bij Amsterdam, waar het havenfront bestond uit een lange dubbele rij palen die daar ter verdediging van de stad was geplaatst en waar zich aan weerszijden ligplaatsen voor schepen bevonden.[210] De doorgangen door de palenrijen konden zoals in afbeelding 2.4 is te zien worden afgesloten met kettingen en de zogenaamde boombewakers hielden toezicht op de doorvaart en handhaafden het verbod om zeilend door de openingen te varen.[211] De palenconstructie zorgde niet alleen voor bescherming van het havenfront, maar veroorzaakte ook een luwte waar het door de grachten meegevoerde slib kon neerslaan. Tegelijkertijd trad in de vaargeul van het IJ verondieping op als gevolg van het door eb, storm en vloed meegevoerde zand vanuit de Zuiderzee. Het baggeren met baggerbeugels bood hier onvoldoende soelaas en om deze reden werden moddermolens ontwikkeld. De eerste typen uit de tweede helft van de 16e eeuw werkten op mankracht. Op een plat, bakvormig en breed vaartuig waren twee tredmolens gemonteerd die een ketting in een goot aandreven. Aan de schalmen waren planken gemonteerd en de goot kon men met een windas opheffen en laten zakken zodat deze over de bodem schraapte. Het opgebaggerde zand en slib werd vervolgens via de goot in kleinere vaartuigen gestort en afgevoerd. Vanaf de tweede helft van de 17e eeuw werd de moddermolen door paardenkracht aangedreven. De moddermolen die Nooms heeft afgebeeld is voorzien van paardenstallen op het dek waarin de rosmolen stond en is uitgerust met een zeer grote windas om de baggergoot te bedienen (afb. 3.5).

208 Van Yk 1697, 308. De grootste breedte van een smalschip bedroeg volgens Witsen zestien (Amsterdamse) voet (Hoving 1994, 350). Wanneer als eenheid voor een voet de Amsterdamse waarde van 0,2831 meter wordt genomen, betekent dat een breedte van 4,53 meter. Samen met twee zijzwaarden moet dat maar net aan hebben gepast in de Donkere sluis. Mogelijk werden de zijzwaarden tijdelijk verwijderd om door de sluis te kunnen. De breedte van een smalschip wordt opvallend genoeg niet concreet benoemd in het bestek van Van Yk; alleen de wijdte van de buitenkanten van de inhouten (15 voet, 8 duim = 4,43 meter op basis van Rotterdamse voeten van 28,23 cm) is weergegeven en er staat dat het schip door de sluis van Gouda moet kunnen (1697, 308-312).

209 Archief Leiden, nr. 8530. De breedte van de Donkere Sluis in Gouda is in 1568 vastgesteld op één roede, drie voeten en drie duimen (Rijnlandse maten van 0,314 meter per voet), wat overeenkomt met 4,79 meter. De exacte, huidige breedte bedraagt 4,75 meter (bijlage 5).

210 Gawronski 2009, 14. De dubbele palenrij ofwel de 'Laag' is gedurende de vier stadsuitbreidingen van Amsterdam tussen 1580 en 1660 in lengte toegenomen van ca. 600 meter tot ca. 4.500 meter.

211 De Fremery 1925, 65.



Afbeelding 3.5 Tekening van Reinier Nooms uit 1652-1654 van een moddermolen aangedreven op paardenkracht en modderschuiten.

De omvang van het probleem van aanslibbing blijkt uit de wijze waarop de commissarissen van de Walen van Amsterdam, een overheidsdienst die verantwoordelijk was voor de waterwegen en de ligplaatsen voor de scheepvaart in het waterfront van de stad, hiermee omgingen.[212] Men bracht de opbrengst van kleine en grote baggermolens en de afvoercapaciteit van de schuiten waarover Amsterdam beschikte in kaart. Vervolgens mat men de aanslibbing op basis van talrijke, gedurende het hele jaar genomen peilingen in het IJ. Met deze gegevens berekende men de totale aanwas per jaar in verhouding tot de beschikbare baggercapaciteit en kwam tot de conclusie dat twee grote baggermolens 240 dagen per jaar noodzakelijk waren om de stad bereikbaar voor de scheepvaart en de zeehaven op diepte te houden. In tegenstelling tot kleinere, minder kapitaalkrachtig steden in het Zuiderzeegebied heeft Amsterdam het probleem van verzanding voortvarend en met succes aangepakt.[213]

Dit laatste voorbeeld geeft aan dat het transportlandschap van de 17e-eeuwse Zuiderzee vooral ter plaatse van de havens bevochten moest worden op natuurlijke sedimentatieprocessen. Hydrografische kennis en het vervaardigen van kaarten op basis van accurate peilingen vormden hiervoor een voorwaarde. Het is opvallend en tegelijkertijd in verband met het voorgaande te verklaren dat praktisch op alle historische kaarten van het Zuiderzeegebied niet alleen het 'droge' landschap, maar ook het onderwaterlandschap in de vorm van zandbanken, ondiepten en geulen staat afgebeeld.

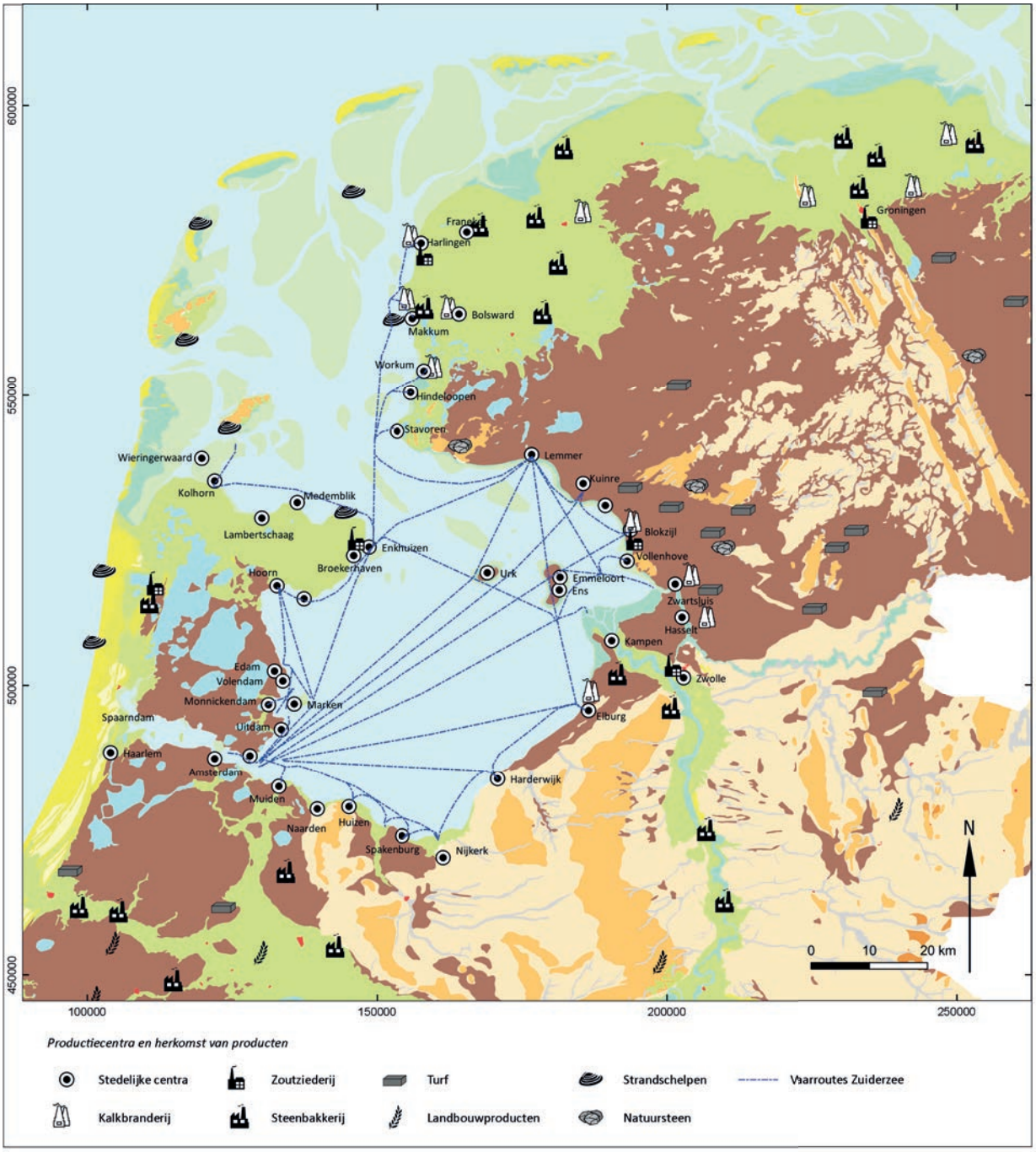
3.5. Het economische landschap

Het transport van bulkgoederen zoals brandstoffen, bouwmaterialen, landbouwproducten en stedelijk afval staat centraal in het economische landschap van de vrachtvaart op de Zuiderzee. Stukgoederen, goederen die niet in scheepslasten of gewicht werden verhandeld maar in eenheden, zoals vaten bier, zakken vlas en tonnen boter, werden voornamelijk via beurtschepen vervoerd. In deze paragraaf zal in worden gegaan op de bulktransporten

212 Reinders 1978, 27-28.

213 De relatie tussen de neergang van handelssteden en het verzanden van vaarwegen is een terugkerend thema in de economische geschiedenis van de Lage Landen vanaf de late middeleeuwen: Brugge, Kampen, Amsterdam en Blokzijl kregen alle te maken met deze problematiek. Het is een complex proces waarin rivieren een belangrijke rol spelen. Door de ontginning van het achterland en de erosie van bodems die daarmee samenhing, voerden rivieren meer sediment mee, dat vervolgens in deltagebieden neersloeg.

die een relatie hebben met de turfvaart. Om deze reden zal het transport van brandhout, zeegras, hooi, zand en grind niet ter sprake komen. In afbeelding 3.6 is aangegeven hoe het economische landschap van de Zuiderzee er in de 17e eeuw vermoedelijk in grote lijnen uit heeft gezien. In het volgende hoofdstuk zal in detail in worden gegaan op het transportvolume van turf en de daarvoor benodigde omvang van de vloot vrachtschepen. Het is binnen het kader van deze studie niet haalbaar om dezelfde analyse voor alle andere bulkgoederen te maken. In deze paragraaf zal daarom worden geschetst wat de voornaamste transportstromen waren. Daarbij zal vooral ingegaan worden op de vraag in welke verhouding de levering van een scheepslading turf stond tot een eventuele retourlading.



Afbeelding 3.6 Het aan de turfvaart gerelateerde economische landschap van het Zuiderzeegebied in de 17e eeuw. Vervaardigd op basis van de paleogeografische kaart van Nederland in 1500 na Chr. van de RCE, TNO en Deltares, aangevuld met een inventarisatie van productiecentra op basis van literatuuronderzoek. De vaarroutes zijn overgenomen uit bijlage 4.

Bouwmaterialen kunnen worden onderverdeeld in natuursteen, keramische bouwmaterialen, kalkmortel en hout. Al deze materialen zijn mogelijke (retour)ladingen van schepen die bij de turfvaart betrokken waren. Uit steengroeven afkomstige natuursteen werd getransporteerd vanuit Bentheim (zandsteen) en het Eifelgebied (tufsteen en tefriet). De transportroutes liepen over de grotere rivieren. Bentheimer zandsteen bereikte Nederland via de Overijsselse Vecht en kon vervolgens vanuit het Zwarte Water bij Zwolle verder worden getransporteerd over het aan de Zuiderzee gerelateerde netwerk van vaarwegen. Tufsteen uit de Eifel werd naar Nederland verscheept over de Rijn en kwam via de IJssel en de Utrechtse Vecht op de Zuiderzee terecht. In het bijzonder werd de vroege religieuze bouw uitgevoerd met deze gemijnde natuurstenen. Tefriet is wegens de fijnporeuze steenstructuur vooral gebruikt als maalsteen. Natuursteen in ongemijnde vorm werd gewonnen in de keileemafzettingen zoals die in afbeelding 3.1 zijn weergegeven. Daarnaast waren de zuidelijke uitlopers van de Hondsrug een belangrijk brongebied voor natuursteen. Hier werden veldkeien verzameld en in kleine vaartuigen overgeladen. Binnen het transport van natuurstenen waren Gasselternijveen, Steenwijk en Meppel overslagpunten, waarvan de laatste stad een belangrijke gemeenschap turfschippers huisveste. De toepassing van natuursteen in de Noord-Hollandse dijkenbouw kwam sterk op in de 18e eeuw na de paalwormcrisis.[214] Voor die tijd werd ongemijnde natuursteen vooral voor fundamenten, straatstenen en ballast gebruikt. Daarnaast zijn er ook aanwijzingen voor de toepassing van natuursteen in vroege dijken in de vorm van zogenaamde kisten.[215] Het betreft een parallel voor een dijk geplaatste dubbele palenrij waarbinnen op een basis van riet en rijshout stenen werden gestort. Een dergelijke constructie diende ter bescherming van het daarachter gelegen dijklichaam. Vermoedelijk zijn dit soort kisten onder water aangetroffen in het Markermeer tussen Warden en Oosthuizen.[216] In welke mate er gedurende de onderzoeksperiode transporten van natuursteen over de Zuiderzee hebben plaatsvonden is echter onbekend. Van de scheepswrakken van vrachtschepen met natuursteen als lading, dateert er geen uit deze periode (zie hoofdstuk 5). De mogelijke kist in het Markermeer is tot heden nog niet gedateerd.

Baksteen werd in Nederland rond 1200 geherintroduceerd bij de bouw van kloosters en kerken.[217] De voor deze gebouwen benodigde kloostermoppen werden ter plaatse in veldovens gebakken. Vanaf de late 13e eeuw kwam baksteen in opkomst bij stedelijke gebouwen en in het licht van deze ontwikkelingen past de opkomst van de industriële steenoven. Bij de locatiekeuze van steenovens is de aanwezigheid van geschikte klei en de aanvoer van turf als brandstof over water bepalend.[218] De steenovens op afbeelding 3.6 zijn gelegen in het Noord-Nederlandse zeekleigebied, langs de IJssel en de Oude Rijn en deze zijn alle te relateren aan het netwerk van binnenvaarwegen. De gunstige verbrandingseigenschappen van de zwarte fabriekturf leidden ertoe dat dit product onlosmakelijk verbonden raakte met de baksteenindustrie.

Om de verhouding tussen aangevoerde turf en de baksteenproductie in te schatten, is het noodzakelijk iets dieper in te gaan op de ontwikkeling van de baksteen. Vanaf de late middeleeuwen tot in de vroegmoderne tijd worden bakstenen van een steeds kleiner formaat vervaardigd en worden baksels door de verbetering van het bakproces steeds harder. In de 13e eeuw overheersen de grote, zacht gebakken kloostermoppen met een lengte van 29-34 cm (voetmaat), een breedte van 8-12 cm en vaak een relatief grote dikte van 7,5–9 cm.[219] Vanaf de 14e eeuw, in de tijd van de verstening van veel steden, verschijnen ook kleinere formaten. De grote formaten worden dan nog wel toegepast, maar nu liggen de lengten eerder rond 29-30 cm en bedraagt de verhouding tussen lengte, breedte en dikte meestal 4 : 2 : 1.[220] Baksteenformaten uit de 16e en 17e eeuw liggen binnen deze verhoudingen en hebben ondanks regionale verschillen als grootste lengte ongeveer 25 cm.[221] Een Groningse

214 Bartels 2016, 159.
215 Van Buijtenen en Obreen 1956, 102; Fransen 2011, 71; Van Hezel 2016.
216 Waldus en Muis 2017: het betreft de objecten HE-26 en HE-43.
217 Hollestelle 1976; Stenvert 2018, 17.
218 De vroegst bekende steenovens uit de late middeleeuwen liggen ten noorden van Groningen aan het Selwerderdiepje (Praamstra 1958).
219 De Vries e.a. 2004.
220 Van der Hoeve 2012.
221 Stenvert 2018, 43.

steenbakkerij kon op jaarbasis een hoeveelheid van 500.000 van deze stenen produceren, waarvoor ongeveer 250.000 turven, ofwel 25 dagwerken nodig waren.[222] Een turfschip zoals ZL1 (hoofdstuk 8) kon het achterland bereiken met een lading van gemiddeld 2,42 dagwerken turf, wat zou betekenen dat ruim tien transporten op jaarbasis per steenfabriek noodzakelijk waren. Het aantal steenbakkerijen is voor Groningen goed bekend: aan het einde van de 17e eeuw waren dat er zes.[223] Om een beeld te geven van de verhouding tussen turfladingen en ladingen baksteen is een 17e-eeuwse baksteen uit een opgraving in Odijk van de hofstede Vinkenburg genomen met afmetingen van 24,5 x 11,5 x 5 centimeter en een gewicht van 2304 gram.[224] ZL1 heeft een maximaal laadvermogen van 64 Ton, wat zou betekenen dat per transport 27.228 bakstenen vervoerd konden worden en dat achttien van deze scheepsladingen nodig waren voor de hele jaarproductie van een steenbakkerij. Denkbaar is dat men minder diep laadde, afhankelijk van de risico's van de geplande vaarroute en dat de verhouding tussen aangevoerde turf en afgevoerde baksteen in de praktijk op ongeveer 1 : 2 lag. Maar omdat de steenbakkerijen vooral voor de lokale markten produceerden en voor het transport naar de stedelijke gebieden meestal kleinere vaartuigen werden gebruikt, was een retourlading baksteen voor hetzelfde turfschip niet vanzelfsprekend. Qua kosten stond het transport van bakstenen over water in geen verhouding tot vervoer over kleine afstanden met paard en wagen of met een kar.[225] Wanneer turfschepen een thuishaven hadden in een gebied zonder baksteenovens, ligt het voor de hand dat ze als retourvracht bakstenen meenamen.

De bakstenen werden gemetseld met mortel, een mengsel van gebluste kalk en zand. Als grondstof voor de kalk werden schelpen gebruikt. Strandschelpen zijn aangetroffen in de wrakken OH48 en OM65.[226] Verwerkte strandschelpen in de vorm van kalk vormde de lading van wrak ZA41. Op afbeelding 3.6 zijn naast de gebieden waar de schelpen werden gewonnen eveneens de locaties van de kalkovens weergegeven, om een beeld te vormen van de transportroutes van deze grondstof. De kalkindustrie had in het 17e-eeuwse Makkum een aanzienlijke omvang en de productie was vooral gericht op Holland.[227] De bloei van deze plaats in de eerste helft van de 17e eeuw kan volledig aan de uitbreiding van de Hollandse steden worden toegeschreven. De turf en de schelpen werden om en om in lagen in de kegelvormige ovens opgestapeld, waarna via trekgaten de brandstof werd aangestoken. Het branden kon soms enkele weken duren en in die tijd werd regelmatig turf aan de oven toegevoegd. Gegevens over de hoeveelheid turf die voor een kalkoven nodig was, zijn niet aangetroffen in de literatuur. Gerding beschrijft op basis van gegevens over turfverbruik van bedrijven in Overijssel uit 1837 dat voor een mud (100 liter) kalk 108 turven nodig waren.[228] Omgerekend komt dit bij een gemiddelde afmeting van één droge turf van 4 dm3 (bijlage 2, tabel II.2) neer op 432 dm^3. Aannemelijk is dat de verhouding schelpen tot de hoeveelheid benodigde turf voor een kalkoven in een verhouding van 1 : 5 stond.

Als laatste bouwmateriaal moet hout worden vermeld. De houtlogistiek is vanaf de late middeleeuwen nagenoeg volledig gericht op import uit Westfalen, Nedersaksen, Scandinavië en het Oostzeegebied. De transportstromen uit Duitsland zijn te relateren aan rivieren, waar het hout in de vorm van houtvlotten of langszij van schepen gebonden stammen werd vervoerd.[229] De belangrijkste rivier voor houttransport was de Rijn en haar zijarmen: de Waal, de Lek en de IJssel. Maar ook vond transport plaats via kleinere rivieren zoals de Maas, de Berkel, de Oude IJssel, de Schipbeek, de Overijsselse Vecht en de Regge.[230] Voor het overzeese houttransport waren zogenaamde houthaalders uitgerust; relatief logge, zeewaardige vrachtschepen zoals katschepen en fluiten, vaak voorzien van laadpoorten in de romp.[231] Stapelmarkten voor hout bevonden zich in Amsterdam, Deventer en Dordrecht. Tot aan de opkomst van de houtzaagmolens in Zaandam en Alkmaar vanaf het

222 Gerding 1995, 314-315. Voor turfmaten en aantallen: zie bijlage 2.
223 Lourens en Lucassen 1987, 21.
224 Melkert 2020.
225 Hollestelle 1976, 44-45.
226 Reinders 1977, 2.
227 Koopmans 2020, 32.
228 Gerding 1995, 319.
229 Westrate 2008, 84.
230 Van Prooije 2005, 12.
231 Waldus en Louwe Kooijmans 2021.

einde van de 16e eeuw was het kloven en zagen van boomstammen tot constructiehout een activiteit die op scheepswerven en bouwplaatsen plaatsvond.[232]

De meeste landbouwproducten werden als stukgoed over de Zuiderzee getransporteerd. Beurtschepen rekenden hier vaste tarieven voor. Een direct verband tussen de turfvaart en het transport van landbouwgoederen ligt dan ook niet voor de hand. Toch zijn er twee uitzonderingen. De eerste is het transport van ossen, gecastreerde stieren die omwille van hun vlees werden vetgemest op de Hollandse weiden of die als trekdier werden gehouden. Een belangrijk deel van deze dieren was afkomstig uit Sleeswijk-Holstein en Denemarken en bereikte de weidegebieden van het Nederlandse kustgebied zowel over land als over water. Omstreeks 1630 vertrokken niet minder dan dertig schepen per jaar naar dit land om 80-90 ossen en voer voor de terugtocht op te halen.[233] Bij dit ossentransport waren vooral schippers uit Blokzijl, Kuinre en Zwartsluis betrokken.[234] Zij voeren niet alleen op Denemarken, maar transporteerden ook de ossen die via land waren aangekomen vanuit hun thuishavens over de Zuiderzee naar Amsterdam, Hoorn en Enkhuizen. De Overijsselse schippers konden vermoedelijk het transport van turf afwisselen met het transport van ossen naar Holland.[235] Het tweede voorbeeld betreft het vervoer van boekweit, dat aangetoond is bij het 19e-eeuwse wrak NM20 (bijlage 7). Dit gewas zou indirect ook met de turfproductie geassocieerd kunnen worden. De teelt van deze plant vond vaak in hoogveengebieden plaats voorafgaand aan de turfwinning. Eerst werd het veen ontgonnen door middel van greppels. Vervolgens brandde men de bovenste laag van het veen af wat als gevolg had dat er een goede voedingsbodem ontstond voor het verbouwen van dit gewas. Uit boekweit werd het zaad gewonnen, dat na droging vermalen werd tot meel.

Een andere belangrijke grondstof die verband houdt met turf is zout. Gedurende de middeleeuwen, maar wellicht ook eerder, werd dit product gewonnen uit door zeewater doordenkt veen. Hierbij werd het gezouten veen na indroging verbrand, waarna de as werd vermengd met zeewater. De pekel die zo was ontstaan, kon vervolgens worden ingedampt tot ongeraffineerd zout. Dit procedé, dat bekend staat als zelnering, darink delven of moernering, was tot ver in de 16e eeuw de voornaamste methode om zout te verkrijgen. Deze vorm van zoutwinning heeft in veenrijke kustgebieden van Nederland en België een grote hoeveelheid sporen achtergelaten in de vorm van veenputten en aslagen.[236] Deze aantasting van de kust en de overstromingen die ermee gemoeid waren, zijn de aanleiding geweest om alternatieve methoden door te voeren. In de 17e eeuw ontstaan dan ook de zoutziederijen, plaatsen waar vanuit Frankrijk, Portugal, Spanje en het Caribische gebied aangevoerd ruw zout werd geraffineerd tot zoutkristallen. Hiervoor waren omvangrijke indampingspannen nodig die gestookt werden op turf. Gerding schat dat twee dagwerk turf nodig was om 18.000-20.000 liter zout te verkrijgen.[237] De binnenlandse zoutbehoefte was groot: in 1565 zou 4.500-5.000 dagwerk turf verstookt zijn in de zoutziederij.[238] Doorgerekend op basis van de toename van de bevolking van Nederland van 1.208.761 (1565) naar 1.906.792 (1700) aan het einde van de 17e eeuw, zou dat betekenen dat de zoutindustrie op jaarbasis afgerond 7.100-7.900 dagwerk turf nodig had.[239] In hoeverre geraffineerd zout als retourlading op turfschepen werd vervoerd is onzeker, aangezien zout als stukgoed (zakken en vaten) werd verhandeld.

De laatste stroom grondstoffen die hier wordt besproken is stadsvuil, compost of stratendrek. Zoals in hoofdstuk 2 is beschreven stelden de Noord-Nederlandse veencompagnieën plannen op om de zandige bodems, ofwel dalgronden, die na de vervening achterbleven te veranderen in akkergebied. Dit vormde een tegenstelling tot de eerdere veengraverijen in Brabant en Noordwest Vlaanderen waar de veenderijen zich alleen richtten op

232 Kaptein 2017, 44-46.
233 Bieleman 2008, 86.
234 Gijsbers 1999, 125.
235 Gijsbers 1999, 127.
236 Griede 1978, 119-138; Nenquin 1961, 98.
237 Gerding 1995, 322.
238 Ibid.
239 Getallen bevolkingsaantallen op basis van Paping 2014.

de productie van turf en de voormalige veengebieden zonder nazorg achterlieten.[240] Het was een voorschrift bij de noordelijke verveningen om de bovenste laag van het veen, de bonkaarde, tijdens het afgraven te bewaren. Deze laag werd na de vervening vermengd met de onderliggende zandige bodem. Vervolgens was het noodzakelijk om meststof toe te voegen. Kennelijk was de behoefte aan meststoffen groter dan lokaal kon worden geproduceerd en dit werd dan ook vanuit de Hollandse steden over de Zuiderzee naar de afgegraven veengebieden getransporteerd.[241]

3.6. De overige maritieme sublandschappen

Het maritiem cultuurlandschap is dynamisch en vooral op het gebied van het machtslandschap kan het Zuiderzeegebied op vele verschillende manieren in tijd en ruimte worden belicht. De ontwikkelingen die verband houden met het privilege op het innen van het hierboven genoemde paalgeld geven de belangrijkste veranderingen in het machtslandschap gedurende de onderzoeksperiode goed weer. De stad met de meeste belangen in het Zuiderzeegebied kreeg een dominante positie in het onderhoud van de vaarwegmarkeringen en plukte daar uiteindelijk ook de vruchten van. Om diverse reden brokkelde de positie van Kampen gedurende de 15e en 16e eeuw af ten gunste van Amsterdam.[242] Dat handelsbelangen een zaak op landsniveau waren, bewijst de handelswijze van de Prins van Oranje aan het begin van de Tachtigjarige Oorlog. De aanvankelijke steun van Amsterdam voor de Spaanse zijde maakte dat hij deze stad het paalgeld privilege in 1573 afnam en verleende aan Enkhuizen, dat de Opstand steunde.

De Hollandse macht in het Zuiderzeegebied komt ook naar voren in de ontwikkeling van de kleine, maar voor dit onderzoek zeer belangrijke havenstad Blokzijl. Deze plaats stond door middel van de Aremberger gracht en de Steenwijker Aa in verbinding met een omvangrijk achterland, waar turf de belangrijkste handelswaar was. Aan het begin van de Opstand, in 1581, veranderde Diederick van Sonoy de havenstad in een verdedigde sluis door er een schans te bouwen.[243] Daarmee had het Staatse leger een uitvalsbasis in Overijssel, die in het eerste kwart van de 17e eeuw werd uitgebouwd tot een fort met omwalling en bolwerken, een gracht en een havenkom met een sas (waterkerende sluisdeur). Blokzijl is niet alleen een materialisatie van een machtslandschap in de context van de Tachtigjarige Oorlog, maar eveneens een goed voorbeeld van een maritiem hulpbronnenlandschap.

Blokzijl heeft door de opvallende ontstaansgeschiedenis het kenmerk van een min of meer gesloten maritieme samenleving aan de Oostwal van de Zuiderzee. De uitzonderlijke positie van deze stad kan worden geïllustreerd aan de hand van de tekst 'Blokzijl heeft meer schepen in getal, dan Overijssel heel en al', die van 1608 tot 1828 op het beursgebouw van deze stad heeft gestaan.[244] Aan de ene kant duidt dit op het maritieme karakter van de stad met een bloeiende scheepvaart, aan de andere kant benadrukt de tekst de uitzonderingspositie van deze versterking binnen Overijssel. Het kan gelezen worden als een zekere minachting of superioriteitsgevoel ten opzichte van de buursteden die zich ook wijdden aan de scheepvaart. Het eigen karakter van de stad en de bijzondere positie maken het aannemelijk dat Blokzijl zelfvoorzienend was voor wat betreft de hulpbronnen voor de scheepvaart. Dit blijkt ook uit de kaart van deze Zuiderzeehaven van Blaeu uit 1649 (afb. 3.7).

240 Leenders 1987, 207.

241 Van Schaik 1969, 181. Uit het scheepswrakkenbestand blijkt dat met stadsafval geladen vrachtschepen alleen uit het laatste kwart van de 18e en de 19e eeuw bekend zijn (bijlage 7: wrakken NK7 en OH60). Tot die tijd werd gebruik gemaakt van kleine vuilnisschuiten met een lengte over de stevens van minder dan 10 meter, zoals het 17e-eeuwse wrak OB13 (Reinders e.a. 1984, 35). Deze werden vermoedelijk gesleept.

242 Het betreft een complex geheel aan interne factoren zoals de verzanding van de IJsselgeul, de neergang van de Hanze en externe factoren: de opkomst van de steden aan de Westwal van de Zuiderzee. De eerdergenoemde briefwisseling tussen de stadsbesturen van Amsterdam en Kampen over de betonning van de Zuiderzee biedt mogelijk een historische context voor de opmerkelijke depositie van de IJsselkogge (paragraaf 3.2). Het is goed denkbaar dat het stadsbestuur van Kampen zich onder druk van de brief uit 1451 gedwongen voelde tot het nemen van noodmaatregelen om de verzanding van de vaarroute tegen te gaan. Dit zou verklaren waarom de depositie van de wrakken een onplanmatig karakter heeft (Waldus 2019, 153-154) en sluit naadloos aan op de op dendrochronologisch onderzoek gebaseerde datering van de afdamming van het Brunneperdiep in de winter van 1451-1452 (Waldus 2019, 158).

243 Prins 1969, 6.

244 Prins 1969, 8.

Afbeelding 3.7 Kaart van Blokzijl van Blaeu uit 1649.

Hier kan een maritiem hulpbronnenlandschap worden onderscheiden waarin nagenoeg alle aspecten van de scheepvaart zijn vertegenwoordigd. Deze liggen voornamelijk in het gebied direct achter de schans van Sonoy, buiten de noordoostelijke omwalling en stadsgracht, langs het Noorderdiep. Te onderscheiden zijn drie scheepswerven met diverse schepen in aanbouw, opgestapelde planken en balken en schragen met daartussen een plank, vermoedelijk een stellage om planken krom te branden of te zagen. De lijnbaan van Blokzijl bevond zich volgens Prins op de Koeterwaal (op de westelijke wal van de stad), maar is niet zichtbaar op bovenstaande afbeelding.[245] De locatie van de zeilmakerij, de blokmakerij en de scheepssmederij zijn onbekend, maar deze kunnen wellicht gesitueerd worden in de kleine gebouwen nabij de scheepswerven. Woningbouw buiten de schans was volgens een resolutie uit 1625 namelijk verboden op straffe van een geldboete.[246] De scheepsbevoorrading moet uit de stedelijke kern van Blokzijl afkomstig zijn. De stad had in 1670 een bevolkingsomvang van ongeveer 1000 mensen en kende een diversiteit aan gilden.[247] Het vormde een kleine maritieme samenleving waar alle

245 Prins 1969, 10.
246 Wiedijk 1980, 16.
247 Lourens en Lucassen 1997, 71.

aspecten van de scheepvaart vertegenwoordigd waren. Het enige waar de stad zichzelf niet van kon voorzien, waren grondstoffen zoals hout en ijzer; deze zijn van elders aangevoerd. De balken lagen enkele jaren in de sluiskolk achter de zeesluis om uit te wateren.[248] Nadat het 'leven' uit de balken verdwenen was, konden ze worden gedroogd en gezaagd.

Het volgende landschapstype is het cognitieve maritieme landschap. Ondanks alle hierboven opgesomde fysieke oriëntatiepunten van het transportlandschap, was de Zuiderzee een vaargebied dat een schipper goed moest leren beheersen op basis van ervaring en kennisoverdracht. Dit kan gezien worden als een cognitief landschap, het geheel aan informatie over het vaargebied dat niet op kaarten en door middel van markeringen ter plaatse is vastgelegd.[249] In het bijzonder vissers met sleepnetten hadden belang bij deze kennis en de overdracht ervan. Er bestonden talrijke locaties op de Zuiderzee waar het risico van het vastlopen en scheuren van netten groot was. Dat gold onder meer voor De Nagel, het gebied tussen Urk en Schokland (bijlage 4). Hier trof Johannes Jansen Kok in 1776 een zwaar wijwaterbekken van Bentheimer zandsteen in zijn haringsleepnet aan.[250] Het ging niet om een op zichzelf staande vondst, kennelijk verloren talrijke vissers hier hun netten aan zware stenen op de bodem en deze locatie is aangemerkt als 'het oude kerkhof'.[251] Daarnaast kunnen de niet met een boei gemarkeerde wraklocaties gerekend worden tot het cognitieve landschap. Het is opvallend dat maar bij weinig scheepswrakken in het Zuiderzeegebied zinkers van wrakkenboeien zijn gevonden.[252] Daarentegen zijn netverzwaarders in wrakken, sporen van vastgelopen vissersnetten, bij bijna iedere wraklocatie aangetroffen. De verklaring hiervoor kan ten eerste zijn dat de levensduur van wrakken in het Zuiderzeegebied generatieoverschrijdend was. Wraklocaties konden in vergetelheid raken, terwijl ze nog steeds gedeeltelijk uit de zeebodem staken en een obstructie vormden. Ten tweede was er geen overkoepelende organisatie die verantwoordelijk was voor het onderhoud van de visgronden op de Zuiderzee. Een andere vorm van cognitief landschap wordt gevormd door volksverhalen zoals die over de schat van Dirk Smit in de Zuiderzeebodem bij Etersheim, de legende van het vrouwtje van Stavoren en het verzanden van de haven en het beieren van de klokken van het in de golven verdwenen klooster van Sint Odulfus.[253] Het zijn legenden die een onderdeel vormden van de collectieve beleving van de maritieme samenleving die aan de Zuiderzee was verbonden.

Als laatste komt het vrije tijd landschap ter sprake. Vrije tijd kan gezien worden als een verschijnsel, dat over het algemeen als tegenstelling van arbeid wordt gedefinieerd.[254] Westerdahl relateert dit landschapstype aan de moderne inrichting van het landschap met jachthavens en vakantieparken.[255] Deze categorie lijkt daarom van weinig betekenis voor maritieme archeologie en is vermoedelijk toegevoegd om een volledig en niet tijdgebonden beeld te schetsen van alle mogelijke menselijke beleving van het maritieme landschap. Turfschipperij en vooral de daaraan gerelateerde arbeidsintensieve turfwinning passen op het eerste gezicht op geen enkele manier hierbinnen. Toch zijn er binnen de archeologische gegevens wel enige aanwijzingen voor de besteding van vrije tijd. Zoals in hoofdstuk 6 zal worden beschreven, is de ruimtelijke indeling van binnenschepen vanaf de vroegmoderne tijd aan verandering onderhevig. Daar waar bij laatmiddeleeuwse vaartuigen geen duidelijk onderscheid te maken is tussen wonen en werken, geven de wrakken van vroegmoderne binnenschepen zowel op basis van de scheepsconstructie als de inventaris duidelijke aanwijzingen voor een indeling van het vaartuig

248 In Wiedijk (1980, 43) staat een foto van de boomstammen die houtzagerij Loos in de sluiskolk liet uitwateren. Aangenomen wordt dat deze activiteit wortels in de voorgaande eeuwen heeft.
249 Westerdahl 2011, 339.
250 Van Hezel 2018. Het bekken staat nu in de St. Brigittakerk te Ommen.
251 Franke 1932, 6-8. De ondergang van Nagele wordt hier als een zondvloed beschreven die een priester over het eiland afriep nadat hij bij een ruzie tussen twee mannen in een herberg tussen beiden kwam en werd neergestoken.
252 Het betreft de ON10, OA55, ZN44, ZQ18, ZL8 en de IJsselkogge. Het gaat om stenen die duidelijk een forse slag groter zijn dan netverzwaarders en die voorzien zijn van een centraal gat en een centraal bevestigde smeedijzeren ring.
253 In Franke (1932) staan de meeste volksverhalen van de Zuiderzee beschreven. Opgemerkt moet worden dat het klooster van Sint Odulfus naar alle waarschijnlijkheid daadwerkelijk is verdwenen tijdens het ontstaan van de trechter van de Zuiderzee. Desondanks zijn tijdens gericht veldonderzoek met geofysica en duikinspecties van de Landelijke Werkgroep Archeologie Onder Water (Zandstra 2010) geen fundamenten aangetroffen. Het is goed mogelijk dat de restanten zijn weggebaggerd.
254 Hessels 1973, 9-12.
255 Westerdahl 2013, 746.

in een werkruimte, een laadruimte en een leefruimte. In hoeverre in deze leefruimtes behalve eten, drinken en slapen ook vrijetijdsbesteding plaats vond, is uit scheepsinventarissen af te leiden. Dobbelstenen of speelborden zijn opvallend genoeg tot nu toe in geen enkel scheepswrak gevonden.[256] Dominostenen zijn aangetroffen in de 19e-eeuwse vrachtschepen OD2 en OF3 (de Zeehond).[257] In beurtschepen zullen de reizigers hun vrije tijd op verschillende wijzen hebben ingevuld. In het eerdergenoemde beurtschip OB71 zijn twee citers aangetroffen, instrumenten die doorgaans door voorname vrouwen in hun huiskamer bespeeld werden.[258] Over de precieze aard van de activiteiten in de vrije tijd is weinig bekend, maar uit de toegenomen hoeveelheid decoratieve voorwerpen en objecten die te relateren zijn aan verlichting aan boord van binnenschepen vanaf het einde van de 16e eeuw, kan worden afgeleid dat er een steeds duidelijker scheiding ontstond tussen wonen en werken.

3.7. De ontwikkeling van het Noord-Nederlandse transportlandschap

De transformatie van de omvangrijke veengebieden in een maritiem cultuurlandschap zou meerdere, volledig op zichzelf staande studies rechtvaardigen. Zomer pleit in de conclusie van zijn zeer gedegen studie over de middeleeuwse veenontginningen in het Hunzedal voor een interdisciplinaire benadering van de landschappelijke veranderingen van de getijdenbekkens in het Belgische, Nederlandse en Duitse kustgebied.[259] Het is opvallend dat de maritiem cultuurlandschappelijke component hier in het geheel niet wordt genoemd. Juist de ontginning van veengebieden heeft een sterke relatie met scheepvaart. Het betreft ontginningsactiviteiten van indrukwekkende omvang, zoals onder meer naar voren komt uit de inventarisatie van het Gronings-Drentse Veenkoloniale waterwegensysteem, dat in zijn maximale omvang aan het begin van de 20e eeuw een totale lengte van ongeveer 8.000 kilometer had.[260] Sommige van deze kanalen hebben hun oorsprong in de middeleeuwen en hebben als overeenkomst dat ze alle bevaarbaar zijn geweest, voor vaartuigen van verschillende afmetingen.

In deze paragraaf wordt de nadruk gelegd op de ontwikkeling van de grote vaarwegen om een beeld te schetsen van de voornaamste transportroutes voor turfschepen. Deze routes boden, zoals in het vorige hoofdstuk is beschreven, mogelijkheden voor het heffen van tol en belastingen. De veencompagnieën hadden dan ook eerder het karakter van een kanalenmaatschappij *avant la lettre*, dan van een louter op de productie van turf gericht bedrijf. Het aanleggen en onderhouden van de kanalen en de daaraan gerelateerde maritieme infrastructuur in de vorm van sluizen, bruggen en verlaten vormden een enorme kostenpost.[261] Voor het graven van kanalen hadden de compagnieën grote hoeveelheden arbeiders in dienst. De Pekelder Compagnie in Groningen had in 1608 vijfhonderd man te werk gesteld en bij de ontginningen bij Heerenveen in 1622 betrof het meer dan duizend arbeiders.[262] Vastgesteld kan worden dat grootschalige graafwerkzaamheden ten behoeve van de turfvaart algemeen voorkwamen. Hierbij is het opvallend dat in de vier noordelijke provincies sterk verschillende strategieën zijn ontstaan om de transportstromen van turf te controleren. Aan de hand van bijlage 6, waar de vaarroutes en de datering van de aanleg ervan staan weergegeven, zal hier per provincie in worden gegaan op belangrijkste transportstromen van turf.

Friesland kende naar verhouding een gunstig systeem van natuurlijke afwateringen. Deze vormden dan ook de basis van waaruit de ontginningen zijn uitgevoerd. Er zijn twee hoofdsystemen te onderscheiden: een noordelijke afwatering van de hoogveengebieden via het Dokkumer Diep en de Lauwers en de zuidelijke afwatering via de Friese meren, de Heeresloot en Lemmer. De Opsterlandse en de Schoterlandse Compagnonsvaarten waren de

256 Persoonlijke mededeling Smale 9-11-2020.
257 Het betreft vondstnummers OD2-276 en OF3-336.
258 Van Holk 2005, 21.
259 Zomer 2016, 285.
260 Foorthuis 2011, 34-35.
261 Volgens De Vries (1981, 42) bedroeg de investering voor het netwerk van 658 kilometer trekvaarten dat ten tijde van de Republiek is aangelegd meer dan 4,5 miljoen gulden. De kosten van een nieuw te graven kanaal varieerden tussen de 10.000 en 14.000 gulden (De Vries 1981, 97). De aanleg van sluizen was eveneens kostbaar. De in 1623 gebouwde nieuwe Staphorstersluis aan het einde van het Meppelerdiep bij Zwartsluis is aanbesteed voor 9.300 gulden (Ten Hove 1991, 97).
262 Faber 1972, 297; Stol 2010, 92.

voornaamste kanaliseringprojecten, die gedurende het bestaan van de compagnieën geleidelijk meegroeiden met de veenontginningen. De afvoer van turf vanuit de hoogveengebieden heeft vermoedelijk net als elders in Noord-Nederland plaatsgevonden met marktpramen. De uitvoer van de Friese turf over de Zuiderzee liep onder meer via Workum, Stavoren en vooral Lemmer en Kuinre, waar overslag plaatsvond.[263] De vaarwegen in de lage veengebieden rondom Heerenveen waren vanaf de oorsprong al geschikt voor de grotere binnenvaart. Aangenomen kan worden dat turfschepen met eindbestemming Holland tot in dit vaargebied konden doordringen en dat deze vaartuigen relatief smal waren en voorzien van strijkbare masten (zie hoofdstuk 6). Naast een overslagfunctie vervulde Lemmer dan ook een doorvoerfunctie, een vergelijkbare rol die Harlingen had voor landbouwproducten uit het achterland.[264]

De ontwikkeling van de binnenvaartwegen in Groningen werd volledig gecontroleerd door de hoofdstad. Met de aansluiting van het Schuitendiep op de Hunze en het geschikt maken van deze vaarweg voor steeds grotere vrachtschepen, heeft Groningen zich vanaf de late middeleeuwen ontwikkeld tot stapelmarkt van turf.[265] Het beleid van het stadsbestuur was erop gericht om de nieuwe veenkoloniën door middel van kanalen te verbinden met de vaarroute door de stad. Groningen haalde inkomsten uit de turfvaart door middel van sluis- en bruggeld. Daarnaast verwierf de provincie in 1595 het eigendom over de landerijen van kloosters, die bestonden uit omvangrijke hoogveengebieden, om ze vervolgens te verpachten aan veencompagnieën.[266] Bovendien profiteerde de stad via het Schuitenschuiversgilde van de turfproductie in Drenthe.[267] Het Schuitendiep sloot aan op de turfsingel, waar niet alleen de turf werd verhandeld, maar ook de overslag van marktpramen op grotere binnenschepen plaatsvond.[268] De turfschepen verlieten de stad via het Reitdiep en het Damsterdiep naar respectievelijk de Lauwers en de Eems, waar een deel van de turfschepen richting Duitsland koers zette en een deel richting de Zuiderzee voer. Sommige schippers hebben de binnenzee via de hierboven beschreven Friese vaarwegen bereikt en een deel kan via het Amelander Zeegat via de trechter zijn gevaren.[269] De onderlinge verhouding tussen deze twee is echter onduidelijk en bovendien waren er, zoals hiervoor is beschreven, turfschippers die over de Noordzee voeren om de route *binnen dunen* te ontwijken. Hoe dan ook, na de verdieping van de Dokkumer Ee in 1777 wordt melding gemaakt van soms wel 40-50 vrachtschepen uit Groningen die per dag de route door Friesland aflegden.[270]

Omdat Drenthe niet zelf over een Zuiderzeehaven beschikte, liep het inkomsten via de heffingen op scheepvaart mis. Daarnaast was vanuit de Drentse Landschap een octrooi uitgevaardigd waarin stond dat de mensen die zich in de veengebieden van Smilde en Hoogeveen vestigden, gevrijwaard waren van belasting en dat er op de turf geen heffingen werden gelegd.[271] Mede daarom heeft de Landschap Drenthe in de 17e eeuw maar weinig verdiend aan de veenontginningen. [272] De grote investeringen die noodzakelijk waren om de Drentse hoogvenen te ontginnen, werden dan ook uitsluitend gedaan door grote veencompagnieën die gefinancierd werden met extern kapitaal.[273] In vergelijking met Friesland en Groningen had deze provincie een veel complexere waterstaatkundige opgave om de veengebieden te ontwateren. Om relatief grote hoogteverschillen te overbruggen en de ontwateringkanalen bevaarbaar te houden dienden deze voorzien te worden van stuwen, verlaten en sluizen.

263 Steenbeek 2017, 158.
264 Nijboer 2010, 320.
265 Wormgoor 2016, 19-20
266 Van Schaik 1969, 153-154.
267 Gerding 1984, 64.
268 Wormgoor (2016, 27-28) beschrijft de oprichting van het grootschippersgilde van Groningen in 1605, het gilde van schippers die in de stad woonden en onder meer naar Holland en Overijssel voeren. Het is zeer aannemelijk dat hun vaartuigen door middel van overslag van schuiten werden voorzien van een turflading.
269 Een aanwijzing hiervoor zijn de bakenloden van het Amelander zeegat die gevonden zijn in de wrakken OB6, OL79 en NE72 (Wijsenbeek 1996, 52). Deze dateren echter alle uit de 18e eeuw.
270 Faber 1972, 293.
271 Gerding 1984, 57: noot 6 en 7.
272 Gerding 1984, 66.
273 De Haan 1976, 38.

Afbeelding 3.8 De twee verlaten die zijn aangetroffen bij de opgraving Gieterveen in 2016, gezien vanuit het zuiden. De linker is de oudste (foto: MUG ingenieursbureau).

Interessante voorbeelden van deze maritieme infrastructuur kwamen aan het licht bij de archeologische begeleiding van een natuurontwikkelingsproject in het stroomgebied nabij de plaats Gieterveen, op de grens tussen Groningen en Drenthe.[274] Hier zijn bij het afgraven van een oude meander van de Hunze onder meer twee bij elkaar gelegen verlaten aangetroffen. De oudste is kort na 1669 gebouwd en de tweede moet ergens tussen 1730 en 1740 zijn aangelegd.[275] De archeologische resten geven een goed beeld van de constructie en van de problematiek om deze stabiel te houden bij opkomend kwelwater. In de context van dit hoofdstuk zijn vooral de gereconstrueerde breedtes van deze sluizen, als onderdeel van de maritieme infrastructuur van belang. Beide hebben een doorvaartbreedte van 4,5 meter gehad. Bij de oudste verlaat is een hergebruikte balk aangetroffen die gedateerd kan worden in 1460 en die duidt op een doorvaartbreedte van een meter minder.[276] Deze vondst maakt een 17e-eeuwse schaalvergroting in het transportlandschap aannemelijk: men vergrootte de capaciteit van de vaarwegen om deze bevaarbaar te maken voor grotere marktpramen.[277] Op de vloer van het tweede verlaat zijn in totaal zeven Westfriese vuurloden (van het hierboven beschreven binnenvuurgeld) aangetroffen waarvan één uit 1761 en zes uit 1769 dateren.[278] Hiermee is vermoedelijk een tweede schaalvergroting in dit transportlandschap aangetoond: de aanpassing van vaarwegen voor Zuiderzeewaardige vrachtschepen die tot ver in het achterland konden varen. Aannemelijk is dat deze schepen in deze periode niet alleen turf maar ook natuursteen (veldkeien) uit deze contreien afvoerden voor dijkenbouw, in verband met de eerdergenoemde paalwormcrisis. Dit archeologische voorbeeld illustreert de gelaagdheid van het maritiem cultuurlandschap, dat in de hoogveengebieden ook nog eens na afloop van de turfwinning transformeerde in agrarisch gebied. In deze paragraaf zijn slechts de hoofdlijnen van deze transities in kaart gebracht, duidelijk is dat het om een veel grotere en complexere geschiedenis gaat.

274 De Wit 2016.
275 Dateringen op basis van dendrochronologie (De Wit 2016: bijlage 10).
276 De Wit 2016, 27.
277 De vergroting van de turfschuiten van de schuitenschuivers wordt door Wormgoor (2016, 34-35) aan het einde van de 17e eeuw gedateerd.
278 De Wit 2016, 77.

3.8. Conclusie

Het maritiem cultuurlandschap van de Zuiderzee kan omschreven worden als een structuur, die voor vele generaties schippers de dagelijkse werk- en leefomgeving heeft gevormd. In dit hoofdstuk is ingegaan op lange termijn ontwikkeling van dit vaargebied, waarbij de overgang van een zoet tot brak binnenmerengebied naar een binnenzee zich vermoedelijk kort na 1600 en binnen één generatie heeft voltrokken. De veranderingen van het onderzoeksgebied hebben zich vooral afgespeeld langs de randen en op de eilanden, waar vele aanpassingen zijn gedaan om de scheepvaart te begeleiden en de havens toegankelijk te maken en te houden. In algemene zin kan worden gesteld dat de Zuiderzee als maritiem cultuurlandschap gedurende de onderzoeksperiode betrekkelijk stabiel is gebleven en dat hiermee aan een randvoorwaarde is voldaan voor het ontstaan van een transportzone in de terminologie van Westerdahl. In contrast hiermee bleef het achterland zich ontwikkelen als gevolg van de verveninginitiatieven, die per provincie een ander karakter hadden. Binnen de context van dit onderzoek is slechts een globaal idee te geven van de transities die de veengebieden hebben ondergaan.

Geconcludeerd kan worden dat op de Zuiderzee gedurende de 17e eeuw een min of meer vastomlijnd netwerk van vaarroutes van binnenschepen tussen productiegebieden en afzetgebieden is ontstaan, waarbij het transport van turf in verhouding tot andere bulkgoederen dominant lijkt te zijn geweest. In hoeverre dit is te kwantificeren in termen van scheepsbewegingen en de omvang van de turfvloot, zal in het volgende hoofdstuk worden onderzocht.

4. De omvang van de turfvaart over de Zuiderzee

'Reeds in 1636 kwamen uit alle windstreken tezamen maar liefst 8.314 scheepsvrachten turf in Amsterdam aan.' [279]

4.1. Inleiding

Met gunstige wind kon het 17e-eeuwse turfschip dat gevonden is op kavel OR49 in één etmaal een lading van ruim drie dagwerken fabrieksturf over de Zuiderzee naar de turfmarkt van Amsterdam transporteren. Deze lading vertegenwoordigde een energiewaarde van ruim 588 gigajoule, voldoende om bijna tien bierbrouwsels, ofwel 356 vaten bier, te brouwen.[280]

In dit hoofdstuk zal de omvang van het transport van turf over de Zuiderzee vanuit Noord-Nederland naar Holland en de daarvoor benodigde vloot turfschepen voor de periode 1550-1700 onderzocht worden. Als eerste wordt de energiebehoefte van Holland geraamd om zo een schatting te maken van de hoeveelheid turf die nodig was om aan de energievraag te voldoen. Hierna zal in worden gegaan op de turfproductie, zowel binnen Holland als in de veenafgravingen in Friesland, Groningen, Overijssel en Drenthe. Op basis daarvan kan het verschil worden berekend tussen de turfbehoefte, de lokale productie in Holland en de totale productie in Noord-Nederland. Dit geeft een eerste indicatie van de hoeveelheid over de Zuiderzee getransporteerde turf.

Vervolgens wordt onderzocht in hoeverre de geschatte vraag naar turf in Holland zich verhoudt tot de beschikbare historische administratieve gegevens over de turfvaart. Een belangrijke bron om de gereconstrueerde scheepvaartintensiteit te toetsen is het Ensser geld. De jaarlijks vastgestelde pachtsommen van deze belasting bieden seriële gegevens om het aantal afvaarten van schepen uit de Overijsselse Zuiderzeehavens te berekenen. Om het aandeel van turfschepen daarin te bepalen, wordt gebruik gemaakt van de gegevens over de turfimpost en de turftol. Het betreft belasting op turfpramen die vanuit het achterland turf naar Zwartsluis en Blokzijl vervoerden. De brandstof werd vervolgens in deze Zuiderzeehavens overgeslagen op grotere vrachtschepen. Hiermee ontstaat een beeld van het totale aandeel van de uit Overijssel uitgevoerde turf naar de turfmarkten van Holland.

Hierna wordt aan de hand van de berekende laadvermogens van de wrakken van turfschepen het totale aantal afvaarten vanuit Noord-Nederland geraamd. Dit biedt een basis voor de berekening van de omvang van de daarvoor benodigde vloot turfschepen. Het hoofdstuk sluit af met een inventarisatie van de omvang van andere soorten scheepvaart op de Zuiderzee, om zo het relatieve belang van de turfvaart te bepalen.[281]

4.2. Energieverbruik in Holland

De energiedragers hout, houtskool, steenkool en turf zijn door de tijd heen in verschillende verhoudingen tot elkaar gebruikt.[282] Het aandeel van brandhout en steenkool bedroeg volgens Van Zanden in de 17e eeuw ge-

279 Gerding 1995, 312: noot 4; De Vries en Van der Woude 2005, 225. Het blijkt te gaan om een incidentele vermelding van een aantal turfschepen in een handschrift uit 1859 in het gemeentearchief van Amsterdam (Gerding, persoonlijke mededeling april 2020). Dit stond ooit geadministreerd onder: Liebes, M.,1859: *Beschrijving van de turfmarkten en hetgeen tot het turfdragersgilde of de verenigingen van turfdragers, turfvulsters of turfraapsters enige betrekking heeft met alle de gemaakte keuren, ordonnantiën en besluiten van 1564 tot 1859*. Het stuk blijkt na opvraag bij het gemeentearchief niet meer te vinden te zijn.

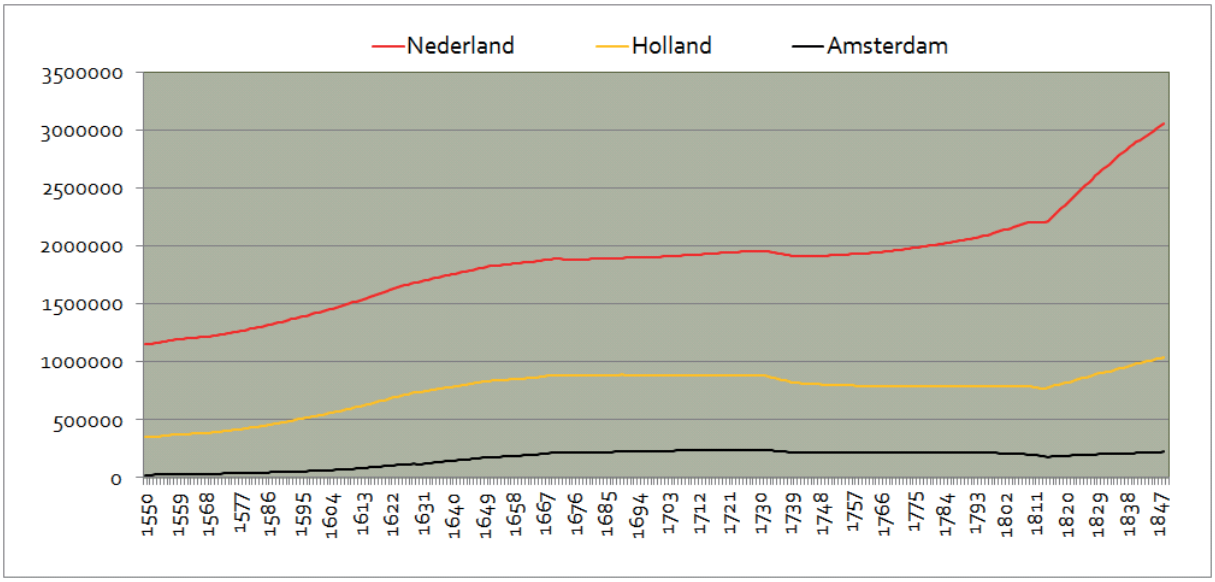
280 Berekening op basis van Gerding 1995, 320. Voor een brouwsel waren in de 17e eeuw 90 tonnen turf nodig en één brouwsel leverde 36 biervaten op. Drie dagwerken komt overeen met 3 x 297 = 891 turftonnen (bijlage 2). Dat zijn 9,9 brouwsels: 356 biervaten.

281 De gegevens die aan de basis liggen van de grafieken in dit hoofdstuk zijn te raadplegen als digitale bijlagen.

282 Cornelisse (2008, 268 fig. 10.7) schatte het relatieve verbruik van energiedragers in Holland in de 16e eeuw op 1 % houtskolen, 2 % steenkolen, 10-15 % hout, 82-87 % turf. Naast energieverbruik is ook het rendement dat uit een energiebron werd behaald van groot belang. De effectieve energieopbrengst verschilt sterk per brandstof en ook ontwikkelingen in verbrandingstechnieken en daarmee het verkregen rendement spelen een rol. Zie hiervoor de opmerkingen van Cornelisse 2008, 37-40.

zamenlijk minder dan 10%.[283] Ook Gerding schat het aandeel van brandhout en steenkool laag in en stelt vast dat turf tot ongeveer 1870 de belangrijkste brandstof is geweest.[284] Ormrod daarentegen draagt aan dat de import van steenkool uit Schotland en Engeland in Zeeland en zuidelijk Holland in de tweede helft van de 17e eeuw omvangrijker kan zijn geweest dan over het algemeen is ingeschat.[285] Door het ontbreken van administratieve gegevens als gevolg van belastingontduiking en gebrekkige boekhouding, is de rol van deze brandstof in deze periode vermoedelijk onderbelicht.

Bij alle methoden om het energieverbruik te berekenen wordt de omvang van de bevolking als uitgangspunt genomen.[286] De demografische ontwikkeling van Nederland, Holland en Amsterdam staat weergegeven in afbeelding 4.1. In de periode 1550-1650 nam de omvang van de bevolking van Nederland fors toe van 1.420.000 tot 1.825.000, terwijl de groei in de tweede helft van de 17e eeuw afzwakte tot 1.905.000 inwoners rond 1700.[287] Berekend is dat ongeveer 540.000 van deze mensen in 1675 in de Hollandse steden woonden, waarvan het aantal steden voor deze periode is vastgesteld op 23, uitgaande van een ondergrens van 2.500 inwoners.[288] Amsterdam spande de kroon met een bevolkingsomvang die tussen 1550 en 1650 groeide van 24.000 naar ongeveer 175.000.



Afbeelding 4.1 Ontwikkeling van de bevolking van Nederland, Holland en Amsterdam tussen 1550 en 1850 op basis van Paping (2014). Alle in dit hoofdstuk verrichte berekeningen gaan uit van de aantallen in deze bron.

Gerding heeft het verbruik van brandstofenergie voor het jaar 1859 op basis van de inning van brandstofaccijnzen geschat op 15 gigajoules per persoon per jaar.[289] Een uitgangspunt in zijn onderzoek is dat het energieverbruik in de proto-industriële periode ook ongeveer 15 GJ per persoon per jaar bedroeg. Het energieverbruik is in 1989 een factor tien hoger.[290]

De energiebehoefte is echter niet alleen afhankelijk van het aantal inwoners. Vooral de economische conjunctuur (welvaart en handel) en de daarmee verbonden energie vergende productie, spelen een grote rol. Zo nam in

283 Van Zanden 1997, tabel 1.
284 Gerding 1995, 332.
285 Ormrod 2003, 254.
286 De ontwikkeling van de bevolkingsomvang kan in algemene zin gezien worden als een goede graadmeter voor de economische ontwikkeling van de premoderne stedelijke samenleving (Lesger 2004, 103-104).
287 Paping 2014, 8.
288 De Vries en Van der Woude 2005, 84.
289 Gigajoule (GJ) is een natuurkundige eenheid voor energie, gelijk aan 10^9 joule. In de huidige samenleving levert 31,6 m^3 aardgas een verbrandingswarmte van 1 GJ. Gerding (1995, 326-327) heeft het landelijk gebruik van turf en steenkool gecombineerd met de landelijke volkstelling om tot het energieverbruik per capita te komen.
290 Gerding 1995, 327.

perioden met sterke stedelijke groei en veel huizenbouw de turfvraag toe. Zoals in het vorige hoofdstuk is beschreven verbruikten baksteenovens en de kalkbranderij nagenoeg alleen turf als brandstof. Naast deze lokale productie, was de import van overzeese grondstoffen essentieel voor de in de 17e eeuw sterk tot bloei komende trafieken, de industrie die zich richtte op de verwerking van plantaardige en minerale grondstoffen tot verhandelbare producten zoals zeep, olie, suiker en koffie. Zodra de overzeese handel instortte, had dit sterke invloed op de turfvraag, omdat deze trafieken eveneens veel turf gebruikten. Ook moet de klimaatinvloed worden genoemd. In de periode tussen 1570 en 1700 was het wereldwijd gemiddeld 1-2 graden kouder dan de periode daarvoor en daarna. Gedurende deze 'kleine ijstijd' heersten weersomstandigheden die grote sociaaleconomische en culturele gevolgen hadden voor West-Europa.[291] Aangenomen mag worden dat in deze periode eenvoudigweg meer brandstof nodig was om warm te blijven.

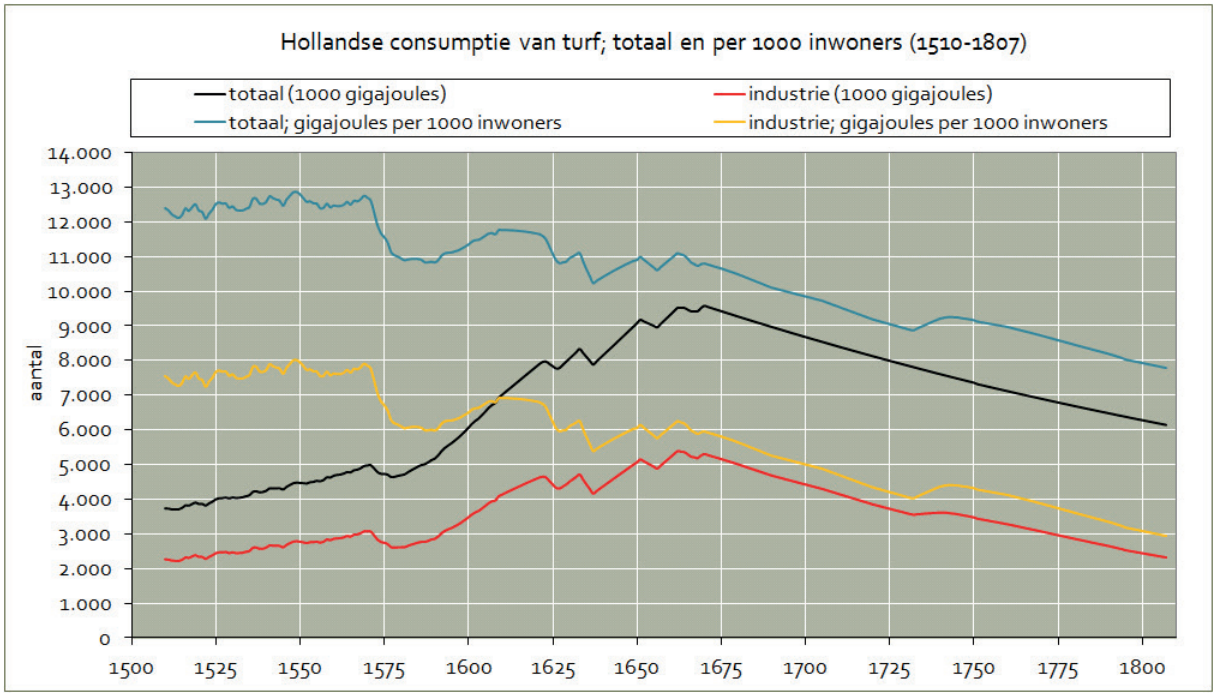
Vanwege het voorgaande is gezocht naar gegevens om het energieverbruik diachroon in beeld te brengen. Hiervoor is het onderzoek van Van Zanden een geschikte bron, die het energieverbruik voor Holland benaderde vanuit een onderzoek naar de opbrengsten van 17e-eeuwse accijnzen op turf, brandhout en steenkool.[292] De inning van de accijnzen werd verpacht en de pachtsommen zijn in de archieven terug te vinden. Na de omrekening van deze pachtsommen naar volume-eenheden voor de genoemde brandstoffen, zette hij het totale volume uit tegen de bevolkingsomvang en stelde zo de turfconsumptie per hoofd vast in de eenheid Leidse turfton. Op deze wijze berekende hij een reeks vanaf 1510 tot en met 1807. De beperking van deze aanpak ligt in het gebruik van onvolledige bronnen die het noodzakelijk maken een belangrijk deel van de brandstofconsumptie te schatten. Daar komt bij dat hij rekende met een relatief hoge en vaste marge van 25% om de invloed van het percentage winst op de pachtsom, de onkosten en de omvang van de belastingontduiking in te schatten. Bovendien werd een onbekend deel van de turfbehoefte gedekt door turfwinning op eigen land, wat dan ook niet in de overleverde gegevens van de accijnsbelasting terecht is gekomen.

Een andere benadering van het Hollandse energieverbruik per hoofd is de door Cornelisse gehanteerde inventarisatiemethode.[293] Op basis van uit de literatuur beschikbare deelstudies over het energieverbruik per industrie en huishouden maakte hij een lage en een hoge schatting van het energieverbruik voor Holland in de late middeleeuwen. Zijn inventarisatie omvat niet alleen de belangrijkste industrieën, maar ook het geschatte energieverbruik van instellingen zoals abdijen en kloosters. Hij berekende voor het huishoudelijk energieverbruik een gemiddelde van 5,25 GJ per persoon, waarbij driekwart diende voor verwarming en een kwart voor de bereiding van voeding.[294] Het industriële energieverbruik rond 1500 schat Cornelisse tussen de 4,7 en 6,3 GJ per capita per jaar, waarmee het energieverbruik per van alle soorten brandstof samen tussen de 9,95 en 11,55 GJ komt te liggen.[295]

Een belangrijk onderdeel van de inventarisatiemethode is dat het een waarde heeft opgeleverd voor de energiebehoefte voor huishoudelijk gebruik. Uitgaande van het eerder genoemde aandeel van 90% turf binnen de brandstofvoorziening, kan ervan uit worden gegaan dat in Holland 5 GJ per persoon per jaar uitsluitend door turf werd geleverd. In hoofdstuk 2 is beschreven dat binnen huishoudens vooral baggerturf werd gestookt en dat de industrieën met name steekturf gebruikten. Wanneer dit als uitgangspunt wordt genomen en de waarde voor huishoudelijk turfverbruik van 5 GJ per persoon gecombineerd wordt met de berekeningen van het energieverbruik op basis van accijns door Van Zanden, kan berekend worden hoeveel turf betrekking heeft op industrieel verbruik en daarmee op steekturf. Van Zanden heeft de lange reeks weergegeven in Leidse turftonnen

291 Blom 2017, 17.
292 Van Zanden 1997, 488. In dit artikel wordt verwezen naar het pionierproject 'Reconstructie Nationale Rekeningen'. Deze gegevens zijn opgevraagd en gebruikt voor de grafieken in dit hoofdstuk.
293 Cornelisse 2008, 260-263.
294 Een belangrijke kritiek op deze aanpak is dat het energieverbruik per hoofd niet helemaal opgaat voor het berekenen van de hoeveelheid turf voor huishoudelijk gebruik. Een geschat energieverbruik per gezin zou wellicht een betere aanpak zijn geweest. Omdat in deze studie de turfconsumptie in zijn geheel wordt onderzocht, zowel industrieel als huishoudelijk, wordt vastgehouden aan het turfverbruik per capita.
295 Cornelisse 2008, 261.

en berekent voor het jaar 1608 het energieverbruik op 15,5 turfton per hoofd, wat omgerekend neerkomt op 13,4 gigajoule.[296] Op basis van de omrekening van door Van Zanden in de Reconstructie Nationale Rekeningen opgegeven aantallen turftonnen naar gigajoule, ontstaat een diachroon beeld van het energieverbruik per persoon (afb. 4.2).



Afbeelding 4.2 Hollandse turfconsumptie op basis van Van Zanden Reconstructie Nationale Rekeningen, omgerekend naar gigajoules per persoon.

Met de hierboven weergegeven schatting van de turfconsumptie in Holland zal bepaald worden in welke verhouding de Hollandse turfvoorziening en de aanvoer van turf over de Zuiderzee zich tot elkaar verhielden. Hiertoe zal eerst de 'turfvraag' van Holland in kaart worden gebracht.

4.3. De Hollandse turfbehoefte

Het blijkt een lastige opgave om de snelheid van de turfafgravingen in Holland door de tijd te reconstrueren en te bepalen op welk moment de lokale turfproductie niet meer toereikend was. Van de turf die Holland tussen 1550 en 1700 gemiddeld voor de energievoorziening op jaarbasis nodig had (afb. 4.2), was een deel beschikbaar vanuit lokale productie in de verzorgingsgebieden van de steden. Er waren omvangrijke veenderijen in de omgeving van de Oude Rijn, Midden Delfland, Utrecht en Noord-Holland. Deze brongebieden en het daaraan verbonden netwerk van waterwegen garandeerden de Hollandse steden in de 16e eeuw van een ruime toevoer van brandstof. Gedurende deze eeuw was bovendien sprake van export van Hollandse turf naar de Brabantse en Vlaamse steden. Cornelisse schat de Hollandse turfproductie omstreeks 1550 op 5,5 tot 6 miljoen turftonnen per jaar, waarvan 1,3 miljoen voor de export bedoeld waren.[297] Hier stond weer een import tegenover van 0,6 miljoen turftonnen, ofwel 2.400 dagwerken: 12% van de turfbehoefte van Holland.[298]

In hoofdstuk 2 is beschreven dat in Holland gedurende de 17e eeuw nagenoeg alleen nog maar sprake was van slagturven. Om te bepalen in hoeverre deze baggerturf de benodigde energie voor huisbrand leverde,

296 Van Zanden 1997, tabel 1. Alle in deze paragraaf gemaakte berekeningen zijn op basis van de gegevens over Bestek en maat van de turf en gemiddelde verbrandingswaarden vermeld in Gerding 1995: bijlage 1.1.
297 Cornelisse 2008, 269.
298 Cornelisse 2008, 236.

biedt het Buitenrijnse veengebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland een belangrijke bron.[299] Voor de periode tussen 1680 en 1770 bestaan van deze veenderijen administratieve gegevens om de jaarlijkse veenexploitatie te berekenen en deze bedroeg gemiddeld 150.000-200.000 roeden.[300] De energiewaarde die dit opleverde, uitgaande van een productie van 8,5 turftonnen per roede[301] en een energieopbrengst van 784.875 kJ per turfton[302], bedroeg 1.000.715 – 1.334.288 GJ per jaar. Wanneer dit wordt verrekend met de gemiddelde bevolkingsomvang van Holland tussen 1680 en 1770 van 853.183 bewoners (afbeelding 4.1), zou dit betekenen dat aan het einde van de 17e eeuw op jaarbasis 1,17-1,56 GJ per capita uit deze veengebieden afkomstig was.

Hoe deze opbrengst in verhouding tot de andere Hollandse en Utrechtse turfwingebieden staat, is niet eenvoudig in te schatten. De Zeeuw berekende dat deze veengebieden samen een omvang hadden van 61.000 hectare, waarvan het Buitenrijnse veengebied ongeveer een vijfde deel uitmaakte.[303] In termen van daadwerkelijke turfproductie zegt dit echter niet zoveel, omdat de winning van slagturf in tegenstelling tot steekturf nauwelijks te berekenen is op basis van landoppervlakten. Uit het voorbeeld van het Hoogheemraadschap Rijnland blijkt echter wel dat de opbrengsten van de Hollandse veengebieden aan het einde van de 17e eeuw in relatieve zin beperkt waren. Van 't Riet reconstrueert namelijk voor dit gebied een totale exploitatie van 52.500.000 roeden veen voor de hele 16e en 17e eeuw, waarvan slechts 5,7-7,6% tussen 1680 en 1700 werd ontgonnen.[304] Het voorbeeld van het Buitenrijnse veengebied is illustratief voor de uitputting van de Hollandse venen. Het feit dat de Hollandse en Utrechtse veenderijen in deze periode en daarna operationeel bleven en dat alleen slagturf werd gewonnen, maakt het aannemelijk dat lokaal gewonnen baggerturf voldoende was om aan de vraag voor huisbrand te voldoen. Een opbrengst van 5 GJ per inwoner uit de slagturfproductie in Holland is een veronderstelling, die ondersteuning vindt in de vaststelling dat lokaal geen fabrieksturf meer werd gewonnen en dat het Buitenrijnse veengebied representatief is voor de productie van alle Utrechts-Hollandse veengebieden samen. Om deze reden zal in de volgende paragrafen het eerder aangehaalde uitgangspunt worden gehanteerd dat de overzeese import hoofdzakelijk steekturf voor de industrie betrof.

4.4. De omvang van de turfproductie in Noord-Nederland

Zoals in hoofdstuk 2 en 3 is beschreven, werden vooral na 1550 aan turfvaart te relateren vaarwegen door Overijssel en het oosten van Friesland aangelegd. Deze ingrepen in het landschap zijn qua schaal nog niet vergelijkbaar met de veenontginningen die in de eerste helft van de 17e eeuw werden gerealiseerd. Hoewel de aard en organisatie van de veencompagnieën maar in beperkte mate op basis van historisch onderzoek zijn vast te stellen, kan de impact van de ontginningen afgelezen worden uit het sterk veranderde landschap.

Aan de hand van een reconstructie van de kanalen en wijken die in de veengebieden werden aangelegd ten behoeve van de veenwinning, kan per periode een berekening worden gemaakt van het in ontginning gebrachte veengebied. De Zeeuw reconstrueerde op deze wijze een ontgonnen hoogveengebied van 170.000 hectare in Noord-Nederland en stelde de omvang van de laagvenen van noordwest Overijssel en oostelijk Friesland vast op 47.500 hectare.[305] Volgens hem zou in heel Nederland een gebied van 283.500 hectare veengebied zijn afgegraven, inclusief de Utrechtse en Hollandse laagvenen. Een essentieel uitgangspunt hierbij is dat de uitbreiding van het kanalensysteem in de Noord-Nederlandse hoogvenen pas plaatsvond nadat de eerder ontsloten veengebieden waren uitgeput.[306] De Zeeuw reconstrueerde de voortgang van de turfafgraving aan de hand van historische kaarten en stelde vast dat in de 17e eeuw jaarlijks een gebied van 700 hectare veengebied in heel Nederland, onderverdeeld in 400 hectare hoogveengebied en 300 hectare laagveengebied, waarvan

299 Van 't Riet 2005.
300 Van 't Riet 2005, 111.
301 Van 't Riet 2005, 350.
302 Gerding 1995, 374.
303 De Zeeuw 1978, 6-8; Van 't Riet 2005, 119.
304 Van 't Riet 2005, 122.
305 De Zeeuw 1978, 6-8.
306 De Zeeuw 1978, 9.

200 hectare Hollands/Utrechts laagveen en 100 hectare noordelijk laagveen, zou zijn afgegraven.[307] In totaal zou dus in de 17e eeuw op jaarbasis turf uit 500 hectare veengebied in Noord-Nederland gewonnen zijn. Deze hoeveelheid strookt niet met de reconstructie van de turfproductie van Gerding, die de jaarlijkse omvang van de voor turfwinning afgegraven veengebieden in deze periode van Friesland, Groningen, Drenthe en Overijssel heeft geraamd op 286 hectare.[308] Hij reconstrueerde een voor Noord-Nederland geëxploiteerd veengebied van 100.000 hectare hoogveen en 42.000 hectare laagveen, maar liefst 60% minder dan de Zeeuw.

Het zeer grote verschil tussen beide studies komt aan de ene kant voort uit de te ruime berekening van het ontgonnen veengebied van de Zeeuw en aan de andere kant uit een verschil in de gehanteerde uitgangspunten bij de berekening van de turfproductie. De omvang van het ontgonnen veengebied is weliswaar vast te stellen op basis van historisch kaartmateriaal, de daadwerkelijke productie van turf niet. Gerding toont aan dat de archieven over turfaccijns, turftol en turfimposten in hun samenhang een veel gedetailleerder en nauwkeuriger reconstructie van de turfproductie opleveren, die hij in zijn berekeningen uitdrukte in eenheden van dagwerken van 45 m^3 compacte turfmassa, het in hoofdstuk 2 beschreven standaard dagwerk. Bij het ontbreken van archiefgegevens heeft hij gebruik gemaakt van historische kaarten, waarbij berekend is hoeveel winbaar veen aanwezig geweest zou kunnen zijn. De oppervlaktes van dergelijke gebieden zijn goed te reconstrueren, de dikte van de veenlaag is minder goed te bepalen. De vervening bij Hoogeveen is als referentiekader gebruikt. Gerding heeft hier een voorzichtige schatting aangehouden: er moet minstens twee meter winbaar veen, wat gelijk staat aan twaalf lagen, aanwezig zijn geweest om het bedrijfseconomisch rendabel te maken in een dergelijk gebied te investeren.[309] De algemene trend in Gerdings onderzoek is om voorzichtige schattingen te hanteren.

Vanaf het eerste kwart van de 17e eeuw tot 1950 zijn administratieve gegevens voor de reconstructie van de turfproductie in Noord-Nederland beschikbaar.[310] Voor de periode tussen 1550 en 1625 echter niet. In hoofdstuk 2 is beschreven dat er voldoende aanwijzingen zijn om aan te nemen dat vóór 1600 in Friesland en Overijssel al op grote schaal turf werd gewonnen. Een goed onderbouwde berekening van de omvang van de Noord-Nederlandse turfproductie tot 1600 is niet te geven, maar het is zeer aannemelijk dat dit rond de eeuwwisseling al op een niveau lag dat vergelijkbaar is met 1625. Bovendien wordt dit ondersteund door het in de vorige

Tabel 4.1 Geschatte turfproductie berekend in dagwerken voor Noord-Nederland 1550-1700 (uit: Gerding 1995: bijlage 11.1).

Jaar	Groningen	Friesland	Overijssel	Drenthe	Totaal
1600					
1625	15.000	5.500	7.500	5.000	33.000
1650	14.500	17.500	13.000	8.000	53.000
1675	9.750	12.500	7.500	6.000	35.750
1700	6.500	5.500	2.500	7.000	21.500
1725	6.800	4.750	4.200	6.000	21.750
1750	8.900	10.500	4.500	4.500	28.400
1775	11.150	10.500	3.000	8.000	32.650
1800	11.500	7.750	3.500	11.000	33.750
1825	15.750	16.500	6.000	17.000	55.250
1850	11.500	15.750	22.500	34.500	84.250
1875	4.150	20.750	30.000	50.000	104.900
1900	3.000	13.000	27.500	62.000	105.500
1925		8.000	11.000	66.000	85.000
1950				20.000	20.000

307 De Zeeuw 1978, tabel II.
308 Gerding 1995, 328.
309 Gerding, persoonlijke communicatie januari 2020.
310 Net als bij de eerder besproken berekening van de turfconsumptie op basis van brandstofaccijnzen moet opgemerkt worden dat er sprake is van calculaties op basis van een verpachte belasting. Daar komt bij dat circa 20% is geschat vanwege ontbrekende gegevens.

paragraaf geformuleerde uitgangspunt dat in de 17e eeuw de in Holland benodigde fabriekstурf in zijn geheel geïmporteerd moest worden.

Uit bovenstaande tabel komen trends naar voren die gekoppeld kunnen worden aan de demografische ontwikkelingen van Nederland zoals die in afbeelding 4.1 staan weergegeven. De enorme toename in de turfproductie in de eerste helft van de 17e eeuw is te relateren aan de turfvraag in de groeiende Hollandse steden. In de tweede helft van de 17e eeuw daalt de noordelijke turfproductie geleidelijk tot 21.500 dagwerken aan het einde van deze eeuw. De 18e eeuw had een gemiddeld lagere turfproductie dan de eeuw ervoor en de enorme groei in de 19e eeuw kan verklaard worden vanuit de combinatie van de bevolkingstoename en de industrialisatie van Nederland. De productiegetallen rond het midden van de 17e eeuw weerspiegelen niet alleen de bevolkingstoename, maar vooral een economische hoogconjunctuur met een relatief hoger energieverbruik per persoon. De productie rond 1650 wordt pas na 1825 geëvenaard, terwijl de omvang van de bevolking in deze periode groter was.

Tabel 4.1 geeft de turfproductie weer die zowel de lokale behoefte als de externe markten bediende. Aangenomen kan worden dat het energieverbruik in Noord-Nederland als gevolg van de geringere verstedelijking en industrialisatie in vergelijking met Holland per hoofd van de bevolking lager was. Daarnaast is aannemelijk dat met name voor huishoudelijk gebruik in de noordelijke Nederlanden andere energiebronnen dan turf werden gebruikt. Het gebrek aan brandhout zal hier minder groot zijn geweest, waardoor het aandeel turf lager zal liggen dan de voor Holland aangehouden 90% van het totale brandstofverbruik. Het voert voor dit onderzoek te ver om de voor de externe markt beschikbare turf zo nauwkeurig mogelijk uit te rekenen. Aangenomen wordt dat een deel van de turfproductie marktgericht was en dat de energiemarkten in Holland functioneerden. De beschreven trend in de Noord-Nederlandse turfproductie, die de in de vorige paragraaf beschreven toegenomen turfvraag in Holland lijkt te volgen, geeft voldoende ondersteuning voor dit uitgangspunt.

In het vorige hoofdstuk is ingegaan op de verschillende turfroutes. Het is de vraag om welke hoeveelheden getransporteerde turf het gaat. Een deel werd via de Eems en via de Lauwers naar Noordwest Duitsland vervoerd. Voor de totale omvang van deze export zijn echter geen gegevens voor handen. Wellicht was die niet groot geweest, omdat de Groninger vervening met name in Oost-Friesland (Duitsland) navolging vond en men de eigen markten kon voorzien.[311] Verder is er sprake geweest van uitvoer vanuit Friesland en Groningen over de Waddenzee en de Noordzee naar Zeeland, om zo de Hollandse binnenvaartroute met de daarbij behorende tol te ontwijken. Ook ging er noordelijke turf naar de steden en steenfabrieken langs de IJssel en naar de steenbakkerijen langs de IJssel en de Utrechtse Vecht.[312] Maar het grootste deel van de turf kwam via de Zuiderzeeroutes terecht op de Hollandse turfmarkten. In de volgende paragrafen zal onderzocht worden om welke hoeveelheden het gaat.

4.5. Het Ensser geld en de omvang van de Zuiderzeevaart vanuit Overijssel

De belangrijkste administratieve bron die een beeld geeft van de daadwerkelijk gerealiseerde transporten over de Zuiderzee is het Ensser geld.[313] Dit werd vanaf 1634 in havens van Kampen, Zwolle, Hasselt, Blokzijl, Zwartsluis en Kuinre geheven, zowel van binnenkomende als van uitvarende schepen. In 1834 werd deze belasting opgeheven. Het geld werd gebruikt voor het onderhoud van het vuurbaken van Ens, gelegen op de zuidelijke punt van Schokland (afb. 4.3). Daarnaast zijn de gelden aangewend voor onderhoud, specifiek van de paalwerken op dit eiland.[314] Het vuurbaken was van essentieel belang voor de scheepvaart, in het bijzonder voor de navigatie op de Zuiderzeehavens in Overijssel. Gedeputeerde Staten van Overijssel heeft de heffingen diverse keren verhoogd. Aanvankelijk bedroeg de belasting één stuiver per passage per schip, ongeacht de grootte. In

311 Van Schaik 1969, 156.
312 Het gewest Utrecht heeft lange tijd in de eigen behoefte aan fabriekstурf kunnen voorzien vanuit de lokale veengebieden.
313 Vroom 1948.
314 Van Hezel 2002, 24.

Afbeelding 4.3 Twee tekeningen van Cornelis Pronk (1691-1759) vanaf de Zuiderzee. De bovenste is Kampen en de onderste de zuidpunt van Schokland (Ens) met de kerk en de vuurtoren: 'Vúúr tooren tot den tholle' (Collectie SNS Historisch Centrum/Frans Walkate Archief).

1651 werd dit verhoogd naar twee stuivers, in 1675 naar drie stuivers en in 1698 werd het vastgelegd op zes stuivers, waarna geen verhogingen meer plaatsvonden.[315] Er zijn diverse tijdelijke uitzonderingen gemaakt voor vissersschepen en lokale transportschepen die geen Ensser geld hoefden te betalen, maar de overige zeegaande vrachtschepen, waaronder turfschepen en beurtschepen, zijn gedurende de hele periode belast. De administratie van het Ensser geld kent enkele hiaten. Zo ontbreken de gegevens van 1634 tot 1640. Verder was Zwartsluis (gedeeltelijk) vrijgesteld voor de afdracht van de pachtsom in de periode van 1667 tot 1682; deze havenstad mocht het geld gebruiken voor de bouw van een kerk en een toren.[316] Gedurende het rampjaar 1672 en de twee daarop volgende jaren van bezetting is het Ensser geld niet verpacht.

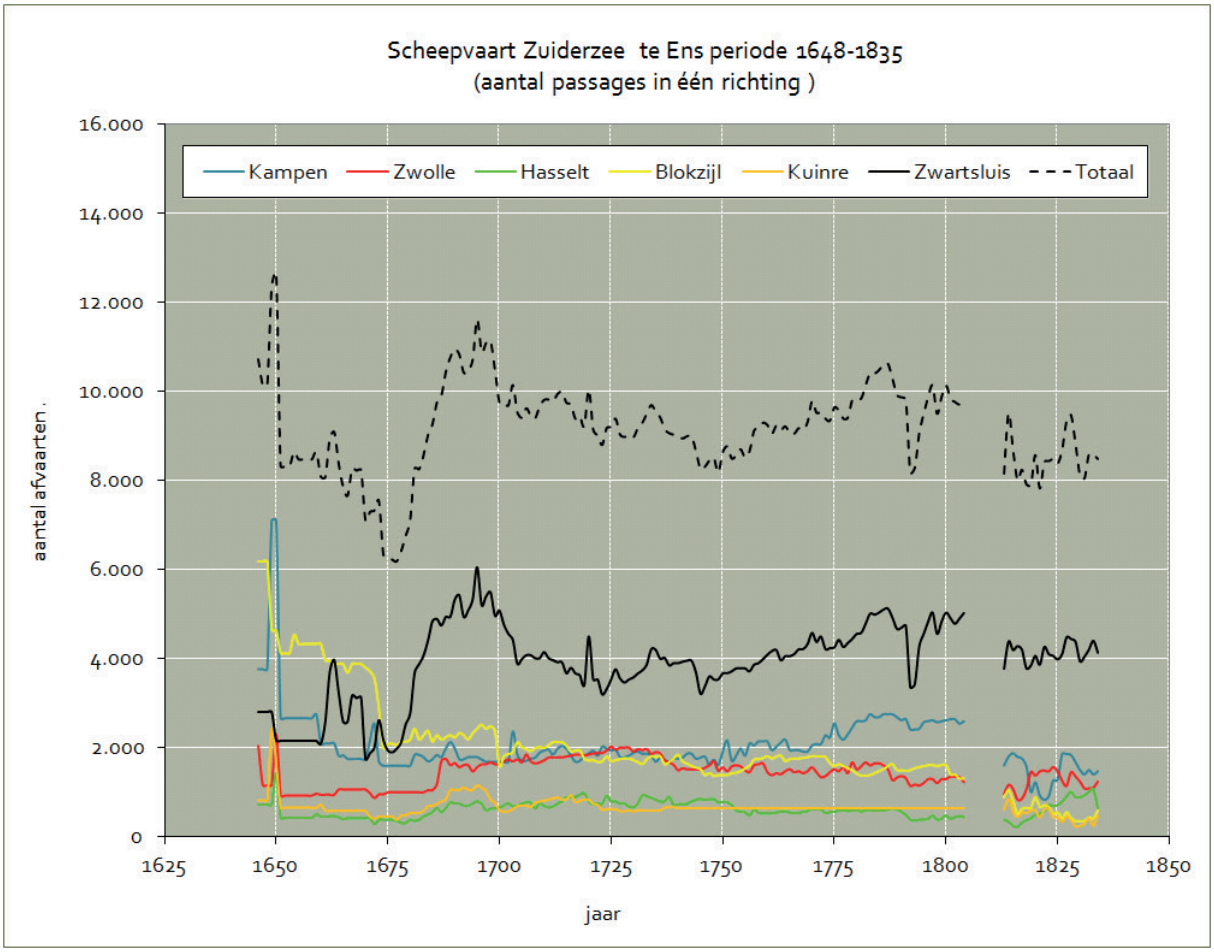
De heffing van het Ensser geld werd net als andere belastingen die in dit hoofdstuk ter sprake komen verpacht op basis van openbare inschrijving. De pachtsommen zijn per jaar vastgelegd in de jaarrekeningen van Gedeputeerde staten van Overijssel, die vanaf 1648 bewaard zijn gebleven in de Rijksarchieven.[317] De winst voor de pachter zat in de opbrengst van het totale aantal belaste scheepsbewegingen, na aftrek van de kosten voor zijn collecteur. De hoogte van de pachtsom, min het ingeschatte pachtsurplus, gedeeld door het belastingtarief geeft zodoende het aantal scheepsbewegingen per jaar weer, waarbij rekening moet worden gehouden met het feit dat schepen zowel op de heen- als de terugreis Enssergeld betaalden. De gegevens laten het toe om een diachroon beeld te geven van de fluctuaties van het aantal schepen dat de verschillende Zuiderzeehavens van Overijssel aandeed. De in het vorige hoofdstuk besproken Overijsselse en Drentse turfroutes kunnen aan de hand van deze bron geanalyseerd worden, de Friese en Groningse niet.

315 Vroom 1948, 170.
316 Vroom 1948, 178. De ontbrekende data zijn zoveel mogelijk aangevuld met schattingen op basis van de overige administratieve bronnen, zoals de turfimpost.
317 In het HCO-Zwolle, Archief 0003.1 Staten van Overijssel, Ridderschap en Steden, en de op hen volgende colleges.

Bij deze berekeningen is de hoogte van het pachtsurplus van essentieel belang. Het surplus is het bedrag dat de pachter overhield van de totale hoeveelheid heffingen minus de som waarvoor hij de pacht had aangenomen en de kosten voor de collecteur. Groenewold gaat uit van een surplus van 10% zonder dit nader te onderbouwen.[318] In het kader van dit onderzoek is bij de berekening van het pachtsurplus op het Ensser geld gekeken naar de factoren rente over het kapitaal en winst en risico, die weerspiegeld worden in de jaarlijkse fluctuaties en waarvoor één standaarddeviatie is genomen. Daarnaast waren er kosten voor de collecteur van het Ensser geld, waarvoor een schatting kan worden gemaakt op basis van historische bronnen.[319] Op basis hiervan zijn per tarief verschillende percentages voor het pachtsurplus vastgesteld (tabel 4.2). Deze zijn vervolgens verwerkt in de pachtsommen van het Ensser geld en weergegeven in een grafiek voor de scheepvaartintensiteit (afb. 4.4).

Tabel 4.2 Pachtsurplus voor het geïnde Ensser geld in Blokzijl en Zwartsluis, berekend over de verschillende tarieven met ingang van het jaar waarin het tarief werd ingevoerd (gebaseerd op digitale bijlage 2).

Haven	Tarieven Ensser geld en % pachtsurplus			
	1 stuiver	2 stuivers	3 stuivers	6 stuivers
	m.i.v. 1646	m.i.v. 1651	m.i.v. 1673	m.i.v. 1698
Blokzijl	55,1%	32,9%	18,1%	14,4%
Zwartsluis	50,0%	30,0%	17,8%	13,3%



Afbeelding 4.4 Het aantal scheepsbewegingen per Zuiderzeehaven, berekend op basis van de opbrengsten van het Ensser geld. De opbrengsten van Kuinre zijn in de periode 1742-1806 ambtelijk gelijkblijvend gefixeerd (gebaseerd op digitale bijlage 3).

318 Groenewold 2001, 36.
319 Gerding 1984, 58. De collecteur van de turfimpost ontving 1,6 stuiver per heffing van 20 stuivers: 8 %.

Volgens de berekeningen op basis van het Ensser geld voeren er over de hele tijdsperiode op jaarbasis gemiddeld meer dan 9.225 schepen via de Overijsselse havens naar zee. Rond 1650 en tegen het einde van de 17e eeuw zijn opvallende pieken te zien. De eerste piek duidt op de hoogconjunctuur in het midden van de 17e eeuw. Kort daarna is voor alle steden en met name Kampen een teruggang in het aantal afvaarten waar te nemen. Een verklaring hiervoor ligt vermoedelijk in de definitieve neergang van de Hanze na de Dertigjarige Oorlog (1618-1648).[320] De afname van het aantal afvaarten vanuit Blokzijl na de jaren 70 van de 17e eeuw gaat samen met de opkomst van Zwartsluis, wat grotendeels te verklaren is met de verschuiving van de turftransporten door de verzanding van de haven van Blokzijl en het aansnijden van nieuwe veengebieden in het stroomgebied van het Meppelerdiep. Ook kan de impact van het rampjaar 1672 in de grafiek worden herkend. De betekenis van de relatief kleine havens van Kuinre en Hasselt voor de turfvaart lag voornamelijk in de 15e en 16e eeuw, toen in het achterland van deze havens nog omvangrijke veengebieden lagen. Zwolle en Kampen hadden een groot en ontwikkeld achterland dat via de IJssel, Vecht en Regge was ontsloten. Hier hebben overige vrachtvaart en vooral de beurtschipperij een aandeel gehad in de scheepvaartintensiteit. Alle schepen die Ensser geld betaalden in Blokzijl en Zwartsluis voeren de Zuiderzee op en deze havens waren volgens deze gegevens de belangrijkste gedurende de onderzoeksperiode. Om het aandeel van de overzeese turfvaart vast te stellen zijn voor deze steden aanvullende administratieve bronnen voorhanden: de turfimpost en de scheepstol.

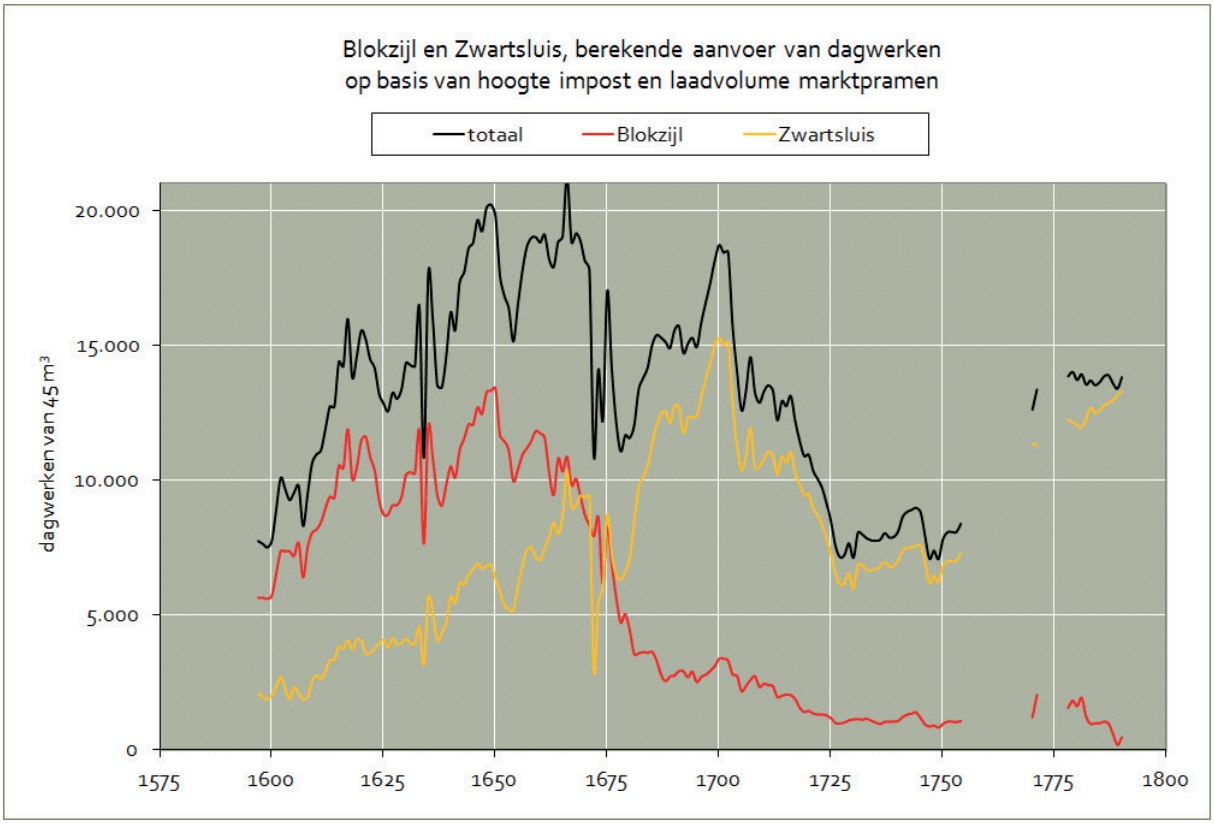
4.6. De turfimpost en de scheepstol in Blokzijl en Zwartsluis

Vanaf 1560 werd door de Overijsselse Staten, met goedkeuring van Philips II, een nieuwe tol geheven op alle schepen die Kuinre, Blokzijl en Zwartsluis passeerden. De inkomsten hiervan zijn bewaard vanaf 1597.[321] Voor turf moest van oudsher in Zwartsluis een bedrag van twee stuivers per last worden betaald, behalve door de Drentse schippers. Met deze nieuwe regeling ontkwamen ook zij niet aan het betalen van belasting. Vanwege het sterke verband met de turf werd de scheepstol ook wel turftol genoemd.[322] Deze bedroeg twaalf stuivers voor een last zwarte turf en acht stuivers voor een last grauwe turf, wanneer deze werd uitgevoerd buiten Overijssel. Bleef de turf binnen de provincie, dan gold het halve tarief. Vanaf 1634 kwam hier nog een extra belasting bij: de turfimpost.[323] Deze bedroeg één gulden per last zwarte turf die bedoeld was voor de export. Voor grauwe turf en voor de turf die binnen de provincie bleef, gold een lager tarief van tien stuivers.[324] De opbrengsten van de verpachtingen zijn ook in het Statenarchief van Overijssel bewaard gebleven.[325] Van de turftol zijn vanaf 1597 en van de turfimpost vanaf 1634 gegevens beschikbaar, voor de periode 1634-1754 voor beide Zuiderzeehavens afzonderlijk en daarna is de belasting gezamenlijk verpacht.

De te boek gestelde pachtsommen van de turftol en de turfimpost geven, na correctie voor het pachtsurplus, een indicatie van de omvang van de aangevoerde turf per jaar in dagwerken. Als pachtsurplus is 21,65 % genomen (digitale bijlage 2). Hiermee is een lange reeks (1597-1754) data beschikbaar van aantallen marktpramen die turf vanuit het achterland richting Zwartsluis en Blokzijl verscheepten. Om dit te vertalen naar uniforme dagwerken turf, is het noodzakelijk enkele aannames te maken over de grootte van deze marktpramen. Gerding interpreteert de eenheidsmaat last als de lading van een kleine turfpraam uit het achterland die zijn lading turf op de turfmarkten van Zwartsluis en Blokzijl ter overslag op grotere Zuiderzeeschepen aanbood. Hij neemt ook aan dat deze kleine binnenschepen aanvankelijk ongeveer een dagwerk vervoerden, omdat de vaarwegen in het achterland van deze Zuiderzeehavens aanvankelijk nog geen grotere scheepjes toelieten.[326] In 1669 werd vermeld dat de Hoogeveense marktpramen inmiddels groter waren dan daarvoor en per last 1,7-2 dagwerk in plaats van de voorheen gehanteerde hoeveelheid van één dagwerk vervoerden.[327] Op basis van dit gegeven is

320 Van Cruyningen 2019, 27.
321 Slicher van Bath 1957, 218.
322 Gerding 1995, 172-173.
323 Slicher van Bath 1957, 215; Gerding 1995: bijlage 6.1.
324 Gerding 1995, 173.
325 Hier is gebruik gemaakt van Gerding 1995: bijlage 6.1.
326 Gerding 1995, 174.
327 Gerding, 1983, 113-114.

bepaald hoe groot de lading turf bij marktpramen door de tijd is geweest. Wanneer wordt uitgegaan van het uniforme dagwerk van 45 m³ als standaardmaat, vervoerden marktpramen tussen 1550-1650 0,85 dagwerk (de helft van 1,7 dagwerk), tussen 1650 en 1800 geleidelijk vergroot naar 1,7 dagwerk, en na 1800 2 dagwerk. Op basis van deze aannames zijn de turfimposten met pachtsurplus omgerekend naar uniforme dagwerken van 45 m³ (digitale bijlage 4). Onderstaande grafiek geeft deze gegevens diachroon weer.



Afbeelding 4.5 Berekende aanvoer dagwerken turf vanuit het achterland naar Zwartsluis en Blokzijl (op basis van digitale bijlage 3).

Vervolgens kan op basis van het aantal berekende afvaarten voor Zwartsluis (Ensser geld) worden bepaald in hoeverre deze aan de turfvaart gerelateerd waren. Hiervoor worden voor de periode 1648-1700 gemiddelde waarden genomen. Daarnaast is het nodig te bepalen hoeveel turf een turfschip kon vervoeren. In hoofdstuk 7, 8 en 9 worden berekeningen gemaakt van de lading turf van drie turfschepen die representatief worden beschouwd voor de perioden 1550-1600 (OL89), 1600-1625 (ZL1) en 1625-1650 (OR49). In hoofdstuk 6 wordt ingegaan op de ontwikkeling van de laadvolumes van vrachtschepen, waaruit een waarde voor 1650-1700 is afgeleid. Op basis van deze gegevens zijn de volgende laadvermogens als uitgangspunten gebruikt.

Voor het vierde kwart van de 17e eeuw zijn geen representatieve scheepswrakken van met turf geladen vrachtschepen gevonden. In overeenstemming met de in hoofdstuk 6 beschreven ontwikkeling van het vrachtschip op de Zuiderzee wordt als uitgangpunt gehanteerd dat de vrachtschepen een gemiddeld laadvermogen van 75 Ton hadden, wat overeen komt met een turflading van 3-3,5 dagwerken.

Bij een gemiddelde aanvoer van 16.288 dagwerken turf vanuit het achterland tussen 1625 en 1675 en een gemiddelde scheepslading van 2,5-3,7 dagwerken per turfschip (tabel 4.3, ZL1 en OR49), kan worden berekend dat 4.390-6.731 afvaarten aan de turf gerelateerd waren. Deze aantallen vallen binnen het gemiddelde aantal van 6.596 afvaarten vanuit Zwartsluis en Blokzijl per jaar voor de periode 1650-1675 op basis van het Ensser geld. Het bevestigt daarmee de aanname dat de naar Blokzijl en Zwartsluis aangevoerde turf nagenoeg geheel

Tabel 4.3 Berekende hoeveelheid dagwerken die per turfschip vervoerd konden worden (op basis van hoofdstuk 7, 8 en 9).

Periode	Wrak	Gemiddeld laadvermogen turf in uniforme dagwerken
1550-1600	OL89	1
1600-1625	ZL1	2,5 (2,2-2,76)
1625-1650	OR49	3,7 (3,2-4,2)
1650-1675	OR49	3,7 (3,2-4,2)
1675-1700	Schatting op basis van de ontwikkeling van de laadvermogens vrachtschepen (tabel 6.3)	3-3,5

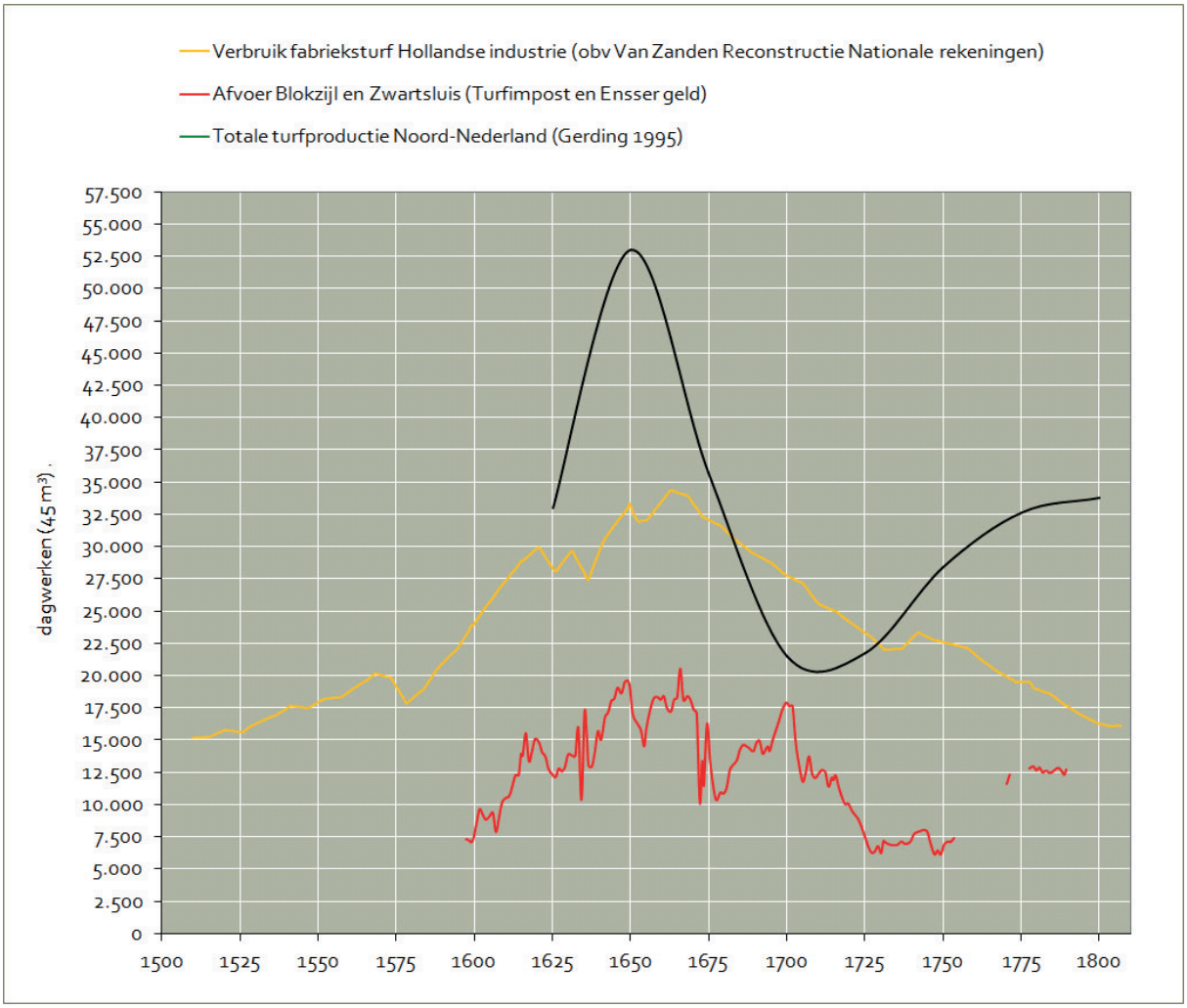
bestemd was voor transport over de Zuiderzee. De hoeveelheden via deze steden geëxporteerde turf komen in grote lijnen overeen met de totale door Gerding gereconstrueerde turfproductie in Overijssel en Drenthe samen (tabel 4.1). Nu kan worden bepaald welk deel deze steden leverden in de totale turfbehoefte van Holland.

4.7. De hoeveelheid over de Zuiderzee getransporteerde turf en de omvang van de turfvloot

In afbeelding 4.6 zijn de verzamelde gegevens over de turfproductie en de Hollandse turfconsumptie samengevoegd. De totale turfproductie in Noord-Nederland is uitgezet tegen de turfbehoefte van Holland (fabriekturf) en het deel dat vermoedelijk via Blokzijl en Zwartsluis is aangevoerd. Daaruit blijkt dat de export uit Blokzijl en Zwartsluis gedurende de onderzoeksperiode ongeveer 50% van de behoefte aan fabriekturf van Holland dekte. Rond het midden van de 17e eeuw bereikt de turfvraag een piek en deze is in overeenstemming met de berekeningen van Gerding grotendeels opgevangen door een toegenomen productie van Friese en Groningse turf (tabel 4.1). Tegen het einde van de 17e eeuw daalt de Noord-Nederlandse productie volgens dezelfde tabel sterk, terwijl de uitvoer vanuit Zwartsluis en Blokzijl op een hoog niveau blijft, namelijk 15.000 dagwerken: meer dan de door Gerding geraamde productie van Drenthe en Overijssel samen (13.500 dagwerken). Omstreeks 1700 raamt Gerding het aandeel van de noordelijke turf op de landelijke energievoorziening op 14%, wat neerkomt op 3010 dagwerken.[328] De berekende uitvoer van turf uit Zwartsluis en Blokzijl op basis van de turfimpost en Ensser geld spreekt dit echter tegen. Daarbij is het opmerkelijk dat de turfbehoefte van Holland de productie in Noord-Nederland overstijgt. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de turfproductie voor Friesland voor deze periode te laag is ingeschat.[329] Het is namelijk onwaarschijnlijk dat de veengebieden in Holland, ondanks de verbeterde windmolentechnologie die peilverlagingen en inpolderingen in deze periode mogelijk maakte, meer turf gingen opleveren.[330] Het voorbeeld van de veengebieden in het Hoogheemraadschap Rijnland in paragraaf 4.3 bevestigt dit. Voor de turfvraag bleef Holland daarom afhankelijk van import.

Op basis van bovenstaande grafiek en de gegeven toelichtingen kan een schatting worden gemaakt van de hoeveelheid over de Zuiderzee getransporteerde turf gedurende de onderzoeksperiode. Rond 1550 lijkt Holland op basis van de gegevens in paragraaf 4.3 grotendeels zelfvoorzienend te zijn geweest. Voor de periode tussen 1550 en 1600 wordt gerekend met de in dezelfde paragraaf genoemde 2.400 dagwerken geïmporteerde Noord-Nederlandse turf op jaarbasis. Wanneer deze ladingen turf met vrachtschepen zoals OL89 zou zijn getransporteerd, komt dat neer op 2.400 afvaarten per jaar en een vloot van ongeveer 120 turfschepen, uitgaande van twintig overtochten per jaar. Op basis van de in hoofdstuk 2 en de in paragraaf 4.3 omschreven overwegingen, wordt ervan uitgegaan dat rond 1600 de turfimport al een aanzienlijke omvang had en dat alle fabriekturf over zee werd aangevoerd. Hiervoor komt de berekende turfconsumptie Van Zanden in beeld (afbeelding 4.2), die vanaf 1625 kan worden vergeleken met de gegevens over de turfproductie van Gerding. In tabel 4.4 wordt de invoer van fabriekturf in Holland op basis van Van Zanden in intervallen van 25 jaar gebruikt.

328 Gerding (1995, 357) geeft aan dat deze schatting vermoedelijk te laag is.
329 Visscher 2004, 636: noot 94.
330 Tielhof en Van Dam 2006, 218.



AFBEELDING 4.6 Verhouding tussen uitvoer van turf uit Zwartsluis en Blokzijl, het verbruik van fabriekstURF in Holland en de totale turfproductie in Noord-Nederland.

In hoofdstuk 2 is berekend hoeveel overtochten per turfschip op jaarbasis aannemelijk zijn. De derde kolom in tabel 2.1 geeft aan hoeveel afvaarten uit de noordelijke provincies op centraal Holland kunnen hebben plaatsgevonden. Deze bedragen voor Groningen en Friesland samen gemiddeld 14 en de Overijsselse Zuiderzeesteden samen 23. De grootte van het laadvermogen van turfschepen is weergegeven in tabel 4.3. In hoofdstuk 6 zal worden beschreven dat in het midden van de 17e eeuw nog grotere vrachtschepen zoals OR49 werden gebouwd, terwijl kleinere turfschepen van het formaat ZL1 eveneens van belang bleven. De grotere turfschepen zijn te relateren aan de Zuiderzeehavens waar turf uit het achterland werd overgeslagen. De kortere en smallere vaartuigen zoals ZL1 brachten de turf vanuit het wingebied via de kanalen en moesten bruggen en sluizen passeren. Omdat een belangrijk deel van de turfschepen uit Friesland direct uit de veengebieden de Zuiderzee op voer en daarom kleiner was dan de vaartuigen die vanuit de Zuiderzeehavens vertrokken, wordt voor turfvaart uit deze provincie uitgegaan van een gemiddelde lading van 2,5 dagwerken gedurende de 17e eeuw. Hetzelfde geldt voor de schepen die vanuit Groningen de vaarroute door Friesland kozen. Vanuit Overijssel zijn zowel grote als kleine turfschepen vertrokken en om deze reden is in onderstaande tabel een gemiddeld laadvermogen van 3 dagwerken genomen.

In de periode 1550-1575 is het aantal turfschepen nog betrekkelijk laag. Rond 1600 neemt het aandeel met een factor vijf toe, terwijl ook het laadvermogen van de vrachtschepen twee keer zo groot wordt. Uit tabel 4.4 kan worden opgemaakt dat het aantal turfschepen in het Zuiderzeegebied, dat betrokken was bij de scheepvaart op Holland, gedurende het grootste deel van de 17e eeuw ruim 600 heeft bedragen. Het aantal afvaarten lag in 1650 op meer dan 12.000 per jaar.[331] Wanneer het aantal afvaarten per jaar wordt doorgerekend voor de hele onderzoeksperiode, waarbij ervan wordt uitgegaan dat tussen 1550 en 1575 1200 dagwerken en tussen 1575 en 1600 23.870 dagwerken op jaarbasis werden vervoerd, gaat het om ruim 1,2 miljoen afvaarten.[332] Vervolgens is het op basis van dezelfde uitgangspunten en het standaard dagwerk mogelijk een schatting te maken van het totale aantal vervoerde turven: ruim 35 miljard.

Tabel 4.4 Berekende aantal met turfschepen over de Zuiderzee vervoerde dagwerken turf vanuit Noord-Nederland naar Holland en de schatting van de daarvoor benodigde omvang van de vloot.

	A	B	C	D	E	F	G=E+F
	Productie Noord-Nederland (Gerding)	**Import fabriekturf Holland (Van Zanden)**	**Export Drenthe/Overijssel (Turftol en turfimpost via Zwartsluis en Blokzijl)**	**Export Friesland/ Groningen**	**Vloot turfschepen Overijssel 3 dagwerken per schip en 23 reizen**	**Vloot turfschepen Groningen / Friesland 2,5 dagwerken per schip en 14 reizen**	**Totale vloot**
	Dagwerk	Dagwerk	Dagwerk	Dagwerk	Aantal schepen	Aantal schepen	Aantal schepen
1600		23.870	7.328	16.542	106	473	579
1625	33.000	28.427	12.425	16.002	180	457	637
1650	53.000	33.310	19.210	14.100	278	403	681
1675	35.750	32.120	16.305	15.815	236	452	688
1700	21.500	27.745	17.993	9.752	261	279	539
1725	21.750	23.289	7.601	15.688	110	448	558
1750	28.400	22.522	6.868	15.654	100	447	547

Het is de vraag in hoeverre deze gegevens corresponderen met de in de literatuur verzamelde gegevens over de omvang van de scheepvaart op de Zuiderzee. Zoals vaker is aangegeven, zijn kwantitatieve gegevens over de binnenschipperij schaars, zo ook over de aantallen schippers.[333] Van het gebied waar naar verwachting de meeste schippers vandaan zijn gekomen, Friesland, zijn echter geen gegevens bewaard gebleven.[334] Voor wat betreft

331 Dit is berekend door kolom C en D van tabel 4.4 te delen door het aantal dagwerken van kolom E en F. De uitkomsten geven de hoeveelheden afvaarten per kwart eeuw weer. Vervolgens zijn alle uitkomsten met 25 vermenigvuldigd en bij elkaar op te tellen om het totaal aantal afvaarten te krijgen.

332 De Zeeuw (1978, 17-19) schatte de benodigde vloot turfschepen in de 17e eeuw op 4.000. Hij ging ervan uit dat er 20 turfreizen per jaar werden ondernomen vanuit de noordelijke veengebieden, dat de reis (heen en terug) 200 km lang was en dat het gemiddelde laadvermogen van een turfschip 25 Ton bedroeg. De dagelijkse transportcapaciteit berekende hij op 300 Tonkilometer, er ten onrechte van uitgaande dat het traject naar Holland met een snelheid van 13-14 km per dag werd afgelegd (200 km x 20 reizen gedeeld door 300 vaardagen). Het totale transport om de Hollandse turfbehoefte te dekken bedroeg volgens hem 206 x 10^6 Tonkilometer op jaarbasis, wat neer zou komen op 800.000 Tonkilometer per dag, uitgaande van 300 vaardagen per jaar. Als laatste uitgangspunt stelde hij dat 50% van de vrachtschepen een retourlading zou bemachtigen, waarmee het jaarlijkse transport op 1.200.000 Tonkilometer uitkomt. Wanneer dit wordt gedeeld door de transportcapaciteit van één vrachtschip (300 Tonkilometer per dag) resulteert dat in 4.000 schepen. Uit hoofdstuk 6 zal blijken dat het gemiddelde laadvermogen van een 17e-eeuws vrachtschip op de Zuiderzee 75 Ton bedroeg (drie keer zo groot als waar De Zeeuw van uitging). Wanneer de totale hoeveelheid jaarlijks uit Noord-Nederland getransporteerde turf die De Zeeuw reconstrueert (De Zeeuw 1978: tabel IV) wordt gedeeld door dit tonnage en uit wordt gegaan van 20 turfreizen per jaar, dan volgen daaruit (950.000 Ton / 75 / 20 =) 633 turfschepen. Ook al komt deze uitkomst in de buurt met de in dit hoofdstuk gereconstrueerde turfvloot, er kan geen waarde aan worden gehecht. Uit het onderzoek van de scheepswrakken in hoofdstuk 7, 8 en 9 zal namelijk blijken dat de turfschepen nooit tot hun maximale laadcapaciteit in Tonnen werden geladen. Bovendien blijkt dat de turfproductie in Noord-Nederland sterk is overschat door de Zeeuw (paragraaf 4 in dit hoofdstuk).

333 Voor het aantal opvarenden dat in de 17e eeuw bij de zeevaart betrokken was, zijn schattingen beschikbaar. De Vries en Van der Woude (1995, 472) gaan er op basis van diverse onderzoeken van uit dat in 1610 33.000 mannen, wat neer komt op 6% van alle mannen van 15 jaar en ouder, werk had bij de internationale vrachtvaart, de marine, de VOC en de zeevisserij. Dit aantal nam tussen 1630 en 1640 toe tot 46.000 en bedroeg aan het einde van de eeuw 50.000. Op basis van het aantal turfschepen zou een berekening kunnen worden gemaakt. Over het algemeen hadden deze binnenschepen een bemanning van twee man. Dit zou betekenen dat er minimaal 1200 bemanningsleden waren in de 17e-eeuwse turfvaart.

334 Gerding 1995, 296.

Groningen geven de archiefgegevens over het in 1605 opgerichte Groninger grootschippersgilde aanleiding te veronderstellen dat er gemiddeld dertig leden waren.[335] Dit gilde omvatte alle scheepvaart die vanuit de stad Groningen naar de nabije overzeese gebieden werd ondernomen, waaronder Friesland, Holland en Overijssel. Over de overzeese turfschipperij buiten de stad zijn geen gegevens gevonden. Deze moet vanaf 1625 aanzienlijk zijn geweest, wegens de omvangrijke Veenkoloniale scheepvaart en de forse toename van de turfproductie (tabel 4.1). Voor Overijssel zijn meer gegevens beschikbaar. In 1626 telde Meppel 140 turfschippers, waaronder de 67 '*podtschippers*' die vermoedelijk seizoensmatig betrokken waren bij de turfvaart over de Zuiderzee.[336] In Hoogeveen bedroeg het aantal turfschippers dat tevens gezinshoofd was in 1692 in totaal 86 en het jaar daarop 93.[337] Het aandeel van Zuiderzeeschippers daarin is niet bekend. Door de volkstelling van 1795 zijn ook voor Zwartsluis/Nieuwersluis en Blokzijl aantallen schippers bekend: respectievelijk 106 en 72.[338] Aangenomen kan worden dat dit grotendeels aan het Zuiderzeegebied verbonden turfschippers waren, aangezien in deze periode de uitvoer van turf vanuit Drenthe en Overijssel volledig via deze Zuiderzeehavens liep. Blokzijl had in 1658 160 grote (zeegaande) schepen met een lengte over de stevens van ongeveer 20 meter en een breedte van 5 meter.[339] Deze gegevens ondersteunen bovenstaande berekeningen voor wat betreft Overijssel, historische gegevens om de berekening van de Friese en de Groningse vrachtvloot te controleren zijn niet gevonden.

Ook al zijn de gegevens bescheiden, duidelijk is dat het totale aantal turfschippers in de honderdtallen loopt en niet de duizend overschrijdt. Op basis van recentere bronnen over de omvang van de turfschipperij, lijken de schattingen in tabel 4.4 nog aannemelijker. Zo bestond de Drentse en Overijsselse turfvloot aan het einde van de 19e eeuw samen uit 715 grote pramen.[340] Op dat moment was de totale turfproductie in Noord-Nederland (tabel 4.1), met Drenthe en Overijssel als belangrijkste productiegebieden, twee keer zo groot als die in het midden van de 17e eeuw, terwijl het gemiddelde laadvermogen van de vrachtschepen met ongeveer 20-30% was toegenomen (hoofdstuk 6).

4.8. De omvang van de vloot op de Zuiderzee

De volgende vraag is in hoeverre de berekende vloot turfschepen representatief is voor de totale vrachtvaart op de Zuiderzee. In hoofdstuk 3 is beschreven dat het Zuiderzeegebied een transportlandschap was voor landbouwproducten, brandstoffen, bouwmaterialen en meststoffen. De totale transportcapaciteit van de schepen die voor de turfvaart noodzakelijk waren, was beschikbaar voor retourladingen. Dit lijkt op basis van de beschreven transportstromen in hoofdstuk 3 ruim voldoende te zijn geweest om de hele transportbehoefte van het aan de Zuiderzee gerelateerd netwerk te dekken. Maar ervan uitgaande dat turfschippers gespecialiseerd waren en dat hun jaarlijkse aantal transporten alleen op de turfvaart gericht waren, moet de vloot vrachtvaarders omvangrijker zijn geweest. Aangezien de in het economische landschap van de Zuiderzee beschreven transportstromen niet goed te kwantificeren zijn, zal worden gekeken naar gegevens op macroniveau.

Filarski maakt een schatting van de omvang van de hele binnenlandse vloot voor het begin van de 19e eeuw op basis van het percentage schippers dat naar aanleiding van de volkstelling in 1795 kan worden berekend.[341] Voor Overijssel leidt dat tot een aantal van 4 per 1000 inwoners. Dit stelt hij gelijk aan het aantal zeilende vrachtschepen en vermenigvuldigt dit vervolgens met het aantal inwoners aan het begin van de 19e eeuw (ruim 2 miljoen). Zo komt hij tot een aantal van 10.000-13.000 binnenvrachtschepen voor heel Nederland. Dit contrasteert met de veelvuldig aangehaalde inventarisatie van de belastingdienst uit 1808, waaruit blijkt dat er in die periode in

335 Wormgoor 2016, 27
336 Gerding 1983, 117.
337 Gerding 1983, 118
338 Slicher van Bath 1957, 148.
339 Bulten 1939. Omtrent de grootte van vrachtschepen in deze periode geven hoofdstuk 9 en bijlage 20 een goede indruk.
340 Schutten 2004, 78. In de jaren 1847 en 1848 telden de plaatsen met overwegend turfschippers (Smilde, Meppel, Hoogeveen, Zwartsluis en Dedemsvaart) respectievelijk 447 en 495 schepen die het Zwolse Diep bevoeren (Pol en Van Hezel 1995, 47).
341 Filarski 1995, 45-49.

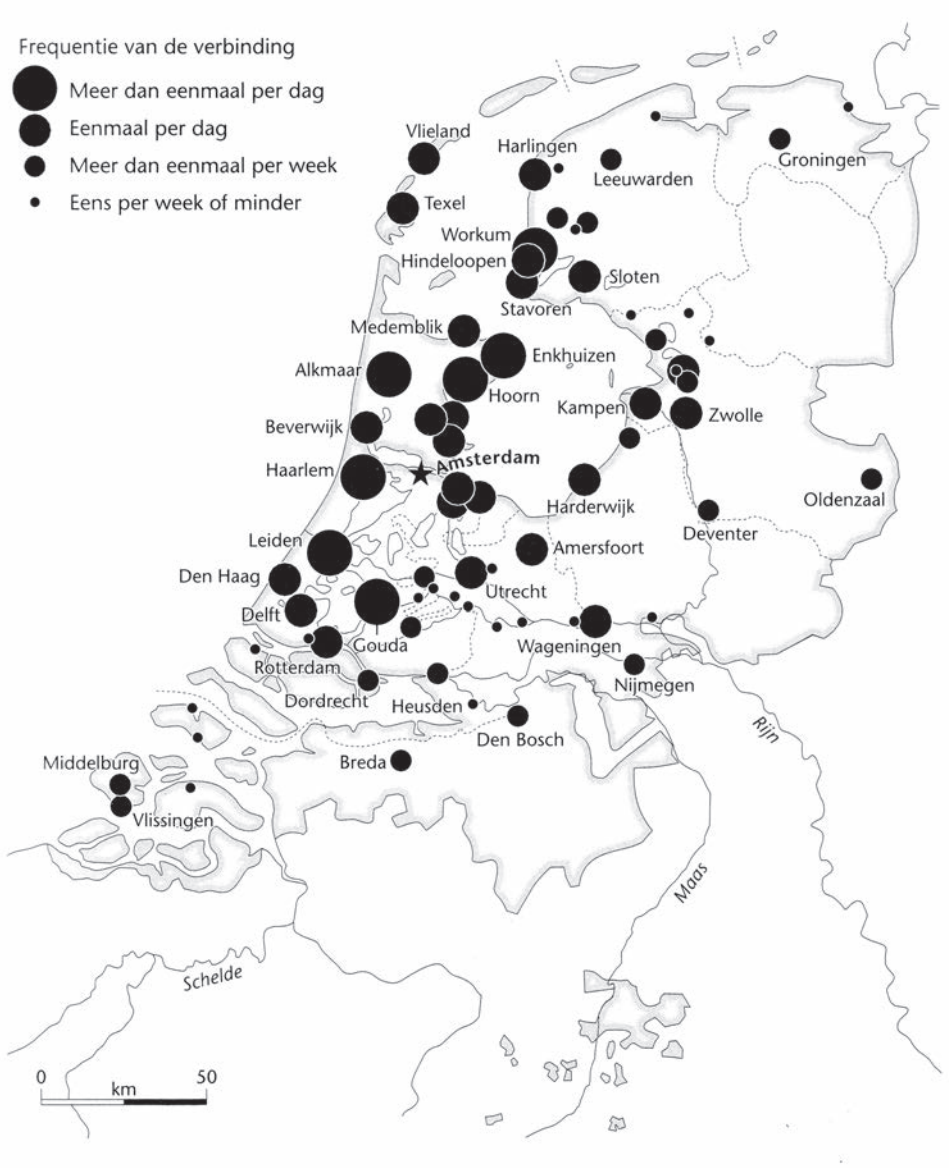
heel Nederland 18.421 beroepsmatige binnenvrachtschepen bestonden.[342] Binnen dit grote aantal bedraagt de groep met een laadvermogen van kleiner dan 20 last (40 Ton) 16.176 vaartuigen, bijna 88%. Op basis van dezelfde bron kan het aantal grote binnenvaartvrachtschepen, zoals dat in deze studie centraal staat, voor heel Nederland worden vastgesteld op 1.337 vaartuigen. Wanneer dit aantal wordt gekoppeld aan de omvang van de bevolking en naar verhouding wordt teruggerekend naar het midden van de 17e eeuw, leidt dit tot een aantal van in totaal 1.111 vrachtschepen met een laadvermogen van meer dan 40 Ton. Deze vrachtschepen voeren binnen alle Nederlandse wateren. De bij de turfvaart op Holland betrokken vrachtschepen vormden daar, volgens de hier gepresenteerde schattingen, ruim de helft van.

De transportruimte van de gehele vloot van vrachtvaarders was op nationaal niveau in principe beschikbaar voor vervoer op de Zuiderzee. Dat blijkt bijvoorbeeld uit de turfvaart vanuit Noord-Nederland die verder ging dan de Hollandse steden, richting de markten van Brabant, Zeeland en Vlaanderen. Bij de Mallegatssluis in Gouda, de sluis voor de grotere schepen die de vaarroute door Holland namen, werden in 1688 en 1696 minimaal 100 scheepspassages vanuit de Noordelijke provincies geadministreerd.[343] Het betreft schepen die de Zuiderzee overgestoken hebben met (vrijwel zeker) turf. Van de naar schatting 25.000 scheepspassages per jaar die voor Gouda in het laatste kwart van de 17e eeuw berekend konden worden, bedroeg het aandeel dat door de Mallegatssluis ging in totaal gemiddeld 6.000.[344] Dergelijke aantallen, die ook voor andere binnenvaartcentra gereconstrueerd zouden kunnen worden, zeggen nog niet zoveel over de omvang van de vloot, laat staan over het aantal grote binnenvrachtvaarders. Het geeft echter overduidelijk aan dat de Zuiderzee geen gesloten transportzone vormde.

Over de andere sectoren van de scheepvaart in de 17e eeuw zijn de gegevens eveneens schaars. De omvang van de vloot waterschepen bedroeg volgens Ypma 90 in 1550 en 130 rond 1600.[345] Het is aannemelijk dat dit aantal in de 17e eeuw stabiel bleef of zelfs licht groeide, omdat het waterschip een nevenfunctie ging vervullen als sleepvaartuig. De vloot grotere vissersschepen met een bun berekent hij in 1812 op 438 en rond 1850 op 696.[346] Wanneer ervan wordt uitgegaan dat de vloot vissersschepen meegroeide met de bevolkingstoename, kan het aantal schepen in deze sector in de 17e eeuw rond de 400 (inclusief de waterschepen) hebben geschommeld. Van de kleinere vissersvaartuigen kan voor de onderzoeksperiode geen reële schatting worden gemaakt.

De beurtvaart is een sector die zich beter laat kwantificeren. Cijfers uit het begin van de 18e eeuw geven een idee van de intensiteit en fijnmazigheid van dit vervoersnetwerk: per week vertrokken achthonderd beurtschepen naar 121 verschillende bestemmingen.[347] Wanneer alleen naar de afvaarten in het Zuiderzeegebied met bestemming Amsterdam rond 1700 wordt gekeken, kan worden opgemaakt dat vanuit Hoorn, Enkhuizen en Workum meerdere schepen per dag naar deze stad vertrokken, zeventien schepen vanuit andere steden dagelijks over de binnenzee naar Amsterdam voeren, acht afvaarten meerdere keren per week plaatsvonden en zeven eens per week of minder.[348] Dit komt neer op een dagelijkse vloot van tussen de 30 en 50 op Amsterdam varende beurtschepen op de Zuiderzee. Vervolgens was er ook gereguleerde overzeese beurtvaart tussen de andere aan dit vaargebied gerelateerde steden.[349] Wanneer ervan wordt uitgegaan dat alle aan de Zuiderzee gelegen Hollandse stedelijke centra[350] minimaal een eenzijdige veer hadden met de belangrijkste overzeese kustplaatsen[351], zou dat betekenen dat er nog eens 56 beurtschepen dagelijks over de Zuiderzee voeren. Een aantal van 100 beurtveren per dag op de Zuiderzee lijkt daarmee aannemelijk. Dit is niet direct te vertalen naar

342 De Vries en Van der Woude 1995, 230-231.
343 Van der Spek 2006, 63-64.
344 Van der Spek 2006, 37.
345 Ypma 1962, 66-67.
346 Ibid., 129.
347 De Vries en Van der Woude 1995, 222.
348 Ten Hoorn 1689, 112-116; De Vries 1978, 55; Lesger 2004, 158 (figuur 129).
349 De Vries en Van der Woude 1995, 223; Fuchs 1945, 32-33: hier wordt verondersteld dat de meeste stedelijke besturen onderlinge afspraken vastlegden over een beurtveer. Dit kon een eenzijdige of tweezijdige veer (heen en terug) zijn.
350 Medemblik, Enkhuizen, Hoorn, Edam, Monnikendam en Muiden.
351 Harlingen, Workum, Hindeloopen, Stavoren, Lemmer, Blokzijl, Zwarsluis, Kampen (Zwolle) en Harderwijk.



Afbeelding 4.7 Afvaarten van beurtschepen naar Amsterdam in de 17e eeuw (uit: Lesger 2004, 129).

aantallen schepen. De meeste, maar niet alle reizen konden in één dag worden uitgevoerd en om deze reden zal het aantal schepen dat voor de beurtvaart over de Zuiderzee is ingezet vermoedelijk meer hebben bedragen dan 100. Zo telde alleen het karveelschippersveer van Zwolle in 1661 al 42 schepen.[352] Zij vervoerden onder meer veel seizoensarbeiders (hannekemaaiers). De 'beurt' voor het uitvoeren van een veerdienst tussen de steden werd onder vrachtschippers verdeeld, mits aan de eisen werd voldaan. Om deze reden lijkt het niet zo te zijn dat vrachtschepen speciaal voor dit type transport werden gebouwd: buiten de 'beurt' veranderden de beurtschippers in gewone vrachtschippers. Volgens Filarski was omstreeks 1827 10 % van de vrachtschepen bij de Pampus/het IJ een beurtschip.[353]

352 Van Hezel 2009, 63.
353 Filarski 1995, 216.

4.9. Conclusie

Op basis van de in dit hoofdstuk uitgevoerde berekeningen lijkt het aannemelijk dat de totale aan de turfvaart gerelateerde Zuiderzeevloot het grootste deel van de 17e eeuw bestond uit ruim 600 vrachtschepen. Dit maakte een fors onderdeel uit van de berekende geschatte ruim 1100 vrachtschepen van meer dan 40 Ton in de wilde vaart die voor alle Nederlandse wateren beschikbaar waren in die periode. Een groot deel van dit restant van ruim 500 vrachtschepen zal operationeel zijn geweest in het transportlandschap van de Zuiderzee, een exact aantal laten de beschikbare gegevens niet toe. Rond het midden van deze eeuw voeren hier ook nog eens 400 grote vissersschepen met een bun en ruim 100 beurtschepen. Het betreft in totaal minimaal 1100 vaartuigen met een afmeting van meer dan 15 meter. Verder hebben talrijke kleine beroepsvaartuigen de binnenzee dagelijks bevaren, waarvan het haast onmogelijk is een reële schatting te maken. De Notulen van de Staten van Holland uit 1633 maken melding van 20.000 schepen die onder de categorie binnenschepen vallen.[354] Daarnaast had ook de kust- en de internationale zeevaart vaarroutes over de binnenzee.

354 Rijks Geschiedkundige Publicatiën (RGP): *Notulen Staten van Holland 1620-1640*, 249, 565.

De omvang van de Nederlandse koopvaardijvloot, de schepen die voor de VOC en de WIC voeren, bedroeg samen in deze tijd ongeveer 1.750-2.000 schepen.[355] De vloot haringbuizen, die voornamelijk in Enkhuizen geconcentreerd was, bedroeg 500-600 vaartuigen.[356] Omtrent het aantal walvisvaarders zijn geen concrete administratieve getallen voor handen. Op basis van bevrachtingcontracten kan dit aantal in deze periode rond de 70 hebben gelegen.[357] Ten slotte was er nog de vloot van de vijf admiraliteiten, die na de vernieuwing in 1654 bestond uit 64 schepen.[358]

Van deze vele schepen arriveerde een deel regelmatig in een Zuiderzeehaven. Zo werden op het hoogtepunt van de scheepvaartintensiteit in de 17e eeuw in de haven van Amsterdam per jaar meer dan 5.000 betalingen van lastgeld, een belasting op de grotere zeegaande schepen, geregistreerd.[359] Al met al is het een enorme bedrijvigheid geweest van grote en kleine vaartuigen uit alle windstreken uit het binnen- en buitenland. Schilderijen en etsen van de haven van Amsterdam en het IJ uit deze tijd lijken soms wat overdreven in het afbeelden van eindeloos veel masten (afb. 4.8). Op basis van het bovenstaande kan echter geconcludeerd worden dat dit toch een reële weergave van de werkelijkheid moet zijn geweest.

Afbeelding 4.8 'Profiel van Amsterdam vanaf het IJ' door Johannes Rem uit 1606 (Rijksmuseum, objectnummer RP-P-1898-A-20079).

355 Bruin 1977, 200; De Vries en Van der Woude 1995, 470.
356 Ongeveer de helft van deze vloot had Enkhuizen als thuishaven (Willemsen 1988, 56-57).
357 De Jong 1979, 314 en Van de Voort 1979, 290.
358 Bruin 1998, 95-97.
359 Lesger 2004, 120.

5. Archeologische bronnenanalyse

5.1. Inleiding

Dit hoofdstuk staat in het teken van de ontsluiting en de waardering van de centrale archeologische bron van dit onderzoek: het scheepswrakkenarchief van het Zuiderzeegebied. Dit archief maakt onderdeel uit van de Maritieme Rijkscollectie, die beheerd wordt door Erfgoedcentrum Batavialand in Lelystad. De centrale vraag voor de waardering van deze dataset is in hoeverre de aangetroffen scheepswrakken een representatief beeld vormen van de vrachtvaart en specifiek van de turfvaart over de Zuiderzee. Om hier een antwoord op te vinden, wordt eerst op basis van het archief en aanvullend literatuuronderzoek een zo volledig mogelijke inventarisatie gemaakt van alle scheepswrakken in de voormalige binnenzee: de Scheepswrakken Database Zuiderzeegebied (SDZ). Vervolgens zal in worden gegaan op de totstandkoming van deze bron aan de hand van een analyse van de verschillende stappen die onderscheiden kunnen worden in het proces van wrakvorming tot en met de uiteindelijke archivering van de opgravingsdocumentatie. Hierna zullen de uitgangspunten worden toegelicht die aan de basis liggen van de selectie van vrachtschepen, die centraal staan in het onderzoek. Aan de hand van deze verzamelde gegevens wordt ingegaan op de identificatie van wrakken van vrachtschepen en turfschepen. Op basis van deze selectie en het beschreven proces van wrakvorming, onderzoek en archivering zal in de conclusie de representativiteit van de archeologische bron worden geëvalueerd.

5.2. Het scheepswrakkenarchief van het Zuiderzeegebied en de SDZ

In de Maritieme Rijkscollectie bevinden zich in totaal 472 mappen van scheepsvondsten die tijdens de inpoldering zijn aangetroffen. De vroegste meldingen uit Flevoland dateren uit 1941 en ze zijn per kavelnummer of toponiem geadministreerd. In de mappen zijn vondstenlijsten, foto's, formulieren, veldwerkverslagen en correspondentie over de betreffende vindplaats opgenomen.[360] In sommige gevallen is ook de originele opgravingsdocumentatie hier opgeslagen. Hoewel enkele wrakken tijdens en direct na de drooglegging van de polders zijn ontdekt, is het grootste deel in het kader van de ontginning, landbouw en overige grondwerkzaamheden aangetroffen.

DIENST.
Ministerie van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen
BRIEFKAART
AAN
~~P. J. R. Modderman~~ G. D. v. d. HEIDE
Archaeologisch Museum
~~Bodemkundig Laboratorium van den N.O. Polder~~
Middelburg
~~KAMPEN~~
Schokland.
DE DIRECTEUR VAN HET BIOLOGISCH-ARCHAEOLOGISCH INSTITUUT DER RIJKS-UNIVERSITEIT TE GRONINGEN.
VOLGNUMMER 640.
K 1199
13 . 9 194
Door deze meld ik U de vondst van
in sectie M kavel 40
Naam en adres berichtgever:
gefrankeerd te verzenden.

Afbeelding 5.1 Een voorbeeld van wat zoal in de archiefmappen aangetroffen kan worden: de melding van een scheepswrak op kavel NM40 in 1947. Het kaartje geeft tevens een indruk van de onderzoeksgeschiedenis van de scheepsarcheologie in Flevoland.

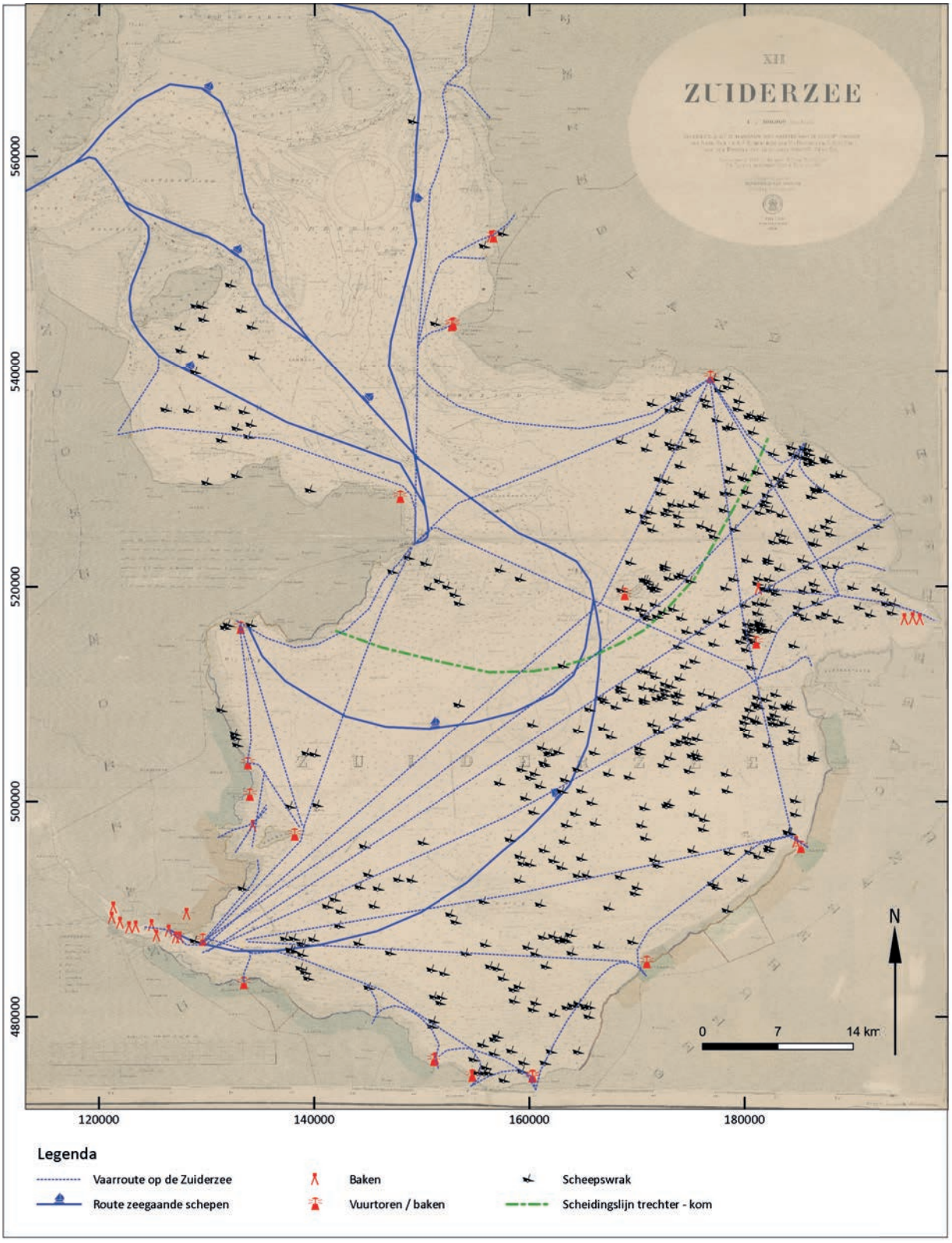
360 Tot 2017 is dit archief beheerd door achtereenvolgens de RIJP, de ROB/NISA en de RCE Lelystad. Sinds 1 juli 2017 is het archief samen met de collectie scheepsarcheologische vondsten ondergebracht bij Batavialand in Lelystad. De scheepswrakkenarchieven zijn ingescand en digitaal opvraagbaar. Vondstendatabases, overzichten van conserveringsbehandelingen, grote opgravingstekeningen, fotokaarten en dia's zijn te raadplegen via ADLIB, het documentatiesysteem van de RCE voor medewerkers. Daarnaast is er een openbare beeldbank (https://beeldbank.cultureelerfgoed.nl/) waarin afbeeldingen van vondsten en gescande opgravingsdocumentatie beschikbaar is. Daarnaast zijn de bestanden te raadplegen via DANS, het e-depot van de Nederlandse archeologie: https://easy.dans.knaw.nl/ui/datasets/id/easy-dataset:155737. In het kader van dit onderzoek is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de papieren dossiers en opgravingsdocumentatie en zijn allerlei mensen en instanties geraadpleegd om ontbrekende informatie boven water te krijgen.

Op basis van het wrakkenarchief zijn in de jaren 90 van de vorige eeuw twee databases opgezet. De eerste database is de wrakkendatabase van Oosting die als intern werkdocument van de RCE een directe weergave vormt van de 472 archiefmappen en de daarin vastgelegde gegevens over vondstlocatie, scheepstype en datering. De tweede database betreft Archis, het archeologische informatiesysteem dat beheerd wordt door de RCE, waarin de archiefmappen zijn vertaald naar vondstmeldingen, waarnemingen en archeologische terreinen. In een groot aantal gevallen is van het oorspronkelijke wrak ter plaatse niets meer aanwezig omdat het is opgegraven of verwijderd. Deze locaties zijn aangegeven als waarneming of als vondstmelding. De scheepswrakken die wel ter plaatse bewaard zijn, hebben een monumentnummer gekregen en zijn onderdeel van het Centraal Monumenten Archief (CMA). Op basis van het CMA zijn de eerste en de tweede Archeologische Monumentenkaart van Flevoland (AMK) gemaakt.[361]

De gegevens in deze databases bleken niet op alle vlakken accuraat en volledig te zijn. In het traject van melding, veldonderzoek en archivering zijn dubbele meldingen en meldingen zonder verdere gegevens opgenomen, waardoor het aantal van 472 dossiers niet overeenkomt het aantal daadwerkelijk aangetroffen scheepswrakken. In zijn inventarisatie heeft Van Popta kritisch gekeken naar administratieve fouten in Archis en naar onterecht als wrak geadministreerde vondsten, bijvoorbeeld losse scheepsdelen.[362] Door Archis te vergelijken met de database van Oosting werd bovendien duidelijk dat niet alle wrakken uit de archieven in Archis terecht waren gekomen. Het voornaamste probleem vormde echter de in de databases vastgelegde positie van de scheepswrakken. Een groot deel van de vindplaatsen is oorspronkelijk aan de hand van de lokale topografie ingemeten. Als gevolg van de veranderde ruimtelijke inrichting zijn deze tijdens het maken van de databases niet juist gegeorefereerd.[363] Om deze reden is een nieuwe database opgezet die de naam Scheepswrakken Database Flevoland (SDF) heeft gekregen.[364] De werkzaamheden aan de SDF zijn voortgezet met aanvullend onderzoek naar de oorspronkelijke exacte vondstlocaties van de scheepswrakken. Door middel van de in het scheepswrakkenarchief opgenomen oorspronkelijke inmeting van de vondstlocatie door de landmeters en door gebruik te maken van luchtfoto's, waarop de wraklocaties en/of de opgravingsputten zichtbaar zijn, konden de exacte coördinaten van de wrakken in GIS worden bepaald. Hierna is de SDF gecombineerd met een inventarisatie van de geadministreerde scheepswrakken onder water. Na controle van de beschikbare gegevens in 2018 is vastgesteld dat er in totaal 419 scheepsarcheologische vindplaatsen in de Flevopolders bekend zijn.

In de Scheepswrakken Database Zuiderzeegebied (SDZ), die voor deze studie wordt gehanteerd, is de SDF aangevuld met de overige wraklocaties die bekend zijn binnen de grenzen van de voormalige binnenzee. Het betreft in totaal 488 scheepsarcheologische vindplaatsen. Eén scheepswrak is aangetroffen in de polder Workumer Nieuwland in Friesland.[365] Van de in totaal twintig scheepswrakken die gevonden zijn tijdens de ontginning van de Wieringermeer zijn geen onderzoeksgegevens beschikbaar, omdat er indertijd het belang nog niet van werd ingezien.[366] Het wrak van een laat 16e-eeuws spiegeljacht op kavel E25 bij Slootdorp vormt de enige uitzondering.[367] In 2020 is opnieuw een wrak in de Wieringermeer gevonden dat aan de inventarisatie is toegevoegd.[368] De overige 47 wraklocaties betreffen vindplaatsen onder water in het IJmeer, het Markermeer, het IJsselmeer en de Randmeren.[369]

361 De Boer en Van Holk 2004, Velthuis e.a. 2018: bijlage 1.
362 Van Popta 2013.
363 Voorbeelden hiervan zijn het onderzoek naar de locatie van de Moddermankogge, wrak NM107 (Blok 2014) en de 'Vliegende Hollander', wrak ZC3 (Waldus en Verweij 2013).
364 Van Popta en Van Holk 2018: SDF3.
365 Wrak WNL92 (Neyland en McLaughlin-Neyland 1996).
366 Reinders 1986, 23.
367 Ypey 1952.
368 Het bleek te gaan om een vissersschip met bun dat in oktober 2020 werd aangetroffen tijdens de aanleg van een gemaal in de Waard Nieuwland polder (SDZ nummer 21).
369 Wanneer het onderzoek zou zijn uitgebreid met alle mogelijke archieven, krantenberichten en gegevens van Rijkswaterstaat, de Hydrografische Dienst en duikverenigingen, zou de inventarisatie van scheepswrakken in het Zuiderzeegebied aanzienlijk groter zijn geworden. Het gaat om een overweldigende hoeveelheid data over (mogelijke) scheepswrakken die te raadplegen zijn in Archis, de wrakken en objectendatabase van Rijkswaterstaat (SonarReg), gegevens van de hydrografische dienst en waarnemingen van amateurduikers. Het aantal met zekerheid vastgestelde wraklocaties, dat ook daadwerkelijk archeologisch relevant is, lijkt echter



Afbeelding 5.2 Historische kaart van Van Baarsel uit 1888 van het Zuiderzeegebied met de vindplaatsen van scheepswrakken en de belangrijkste vaarroutes en bakens (inventarisatie 2020, Scheepswrakken Database Zuiderzeegebied).

De inventarisaties van wrakken van de botterkerkhoven zoals bij Bunschoten zijn niet meegenomen, het gaat om vele tientallen wrakken van afgedankte vissersschepen uit de 20e eeuw.[370]

De meeste onder water aangetroffen wrakken bevinden zich nog op hun oorspronkelijke vindplaats. Uitzonderingen zijn het wrak Ketelmeer 1[371], het gelichte en opnieuw gepositioneerde waterschip VAL 7[372] en het na onderzoek vrijgegeven wrak Hanzerak-West[373]. Van minimaal twee wraklocaties in het IJsselmeer is bekend dat deze tijdens baggerwerkzaamheden geheel zijn vernietigd.[374] Twee scheepswrakken onder water hebben een beschermde status als Rijksmonument: wrak VAL 1470[375] en twee wrakken bij Medemblik[376]. Voor de scheepswrakken op het land ligt dat anders. Een aantal bijzondere wrakken is ontmanteld en ondergebracht in het gronddepot te Zeewolde bij de Nijkerkerbrug. Hier ligt kavel OZ 39/40, dat vanwege de aanwezigheid van veel kwelwater ongeschikt was voor landbouw en ter beschikking is gesteld als nat depot voor scheepsresten. Op dit moment liggen hier vijf ontmantelde schepen begraven. Een kleine selectie van zes wrakken is geconserveerd en staat in permanente expositie in Batavialand. Het betreft het beurtschip (OB71), de boeg van een katschip (NC82), de Zeehond (OF3), de Ventjager (OH41II) en een deel van een modderschuit (OB19). Eén wrak uit de polders is ondergebracht op de Rijkswerf in Den Helder: het spiegelschip/pinas (NE81).[377]

Verreweg het grootste deel van de vindplaatsen in Flevoland is opgegraven en afgevoerd. In 2014 is vanuit de provincie een opdracht gegeven om een inventarisatie van de nog aanwezige scheepswrakken te maken en de fysieke toestand ervan in kaart te brengen.[378] Hiervoor is op 40 locaties onderzoek verricht naar de conserverende capaciteit van het bodemmilieu. De inventarisatie is samengevat in afbeelding 5.3.

Van alle oorspronkelijk scheepsarcheologische locaties in Flevoland bevinden zich er vermoedelijk nog 96 in de voormalige zeebodem. Van deze groep zijn 73 vindplaatsen planologisch beschermd op de meest recente versie van de Archeologische Monumentenkaart (AMK) van Flevoland.[379] Bij 24 van deze terreinen zijn beschermende maatregelen genomen in de vorm van inkuilen.[380] Het is een techniek die in de jaren 80 van de vorige eeuw is ontwikkeld door de toenmalige afdeling Scheepsarcheologie van de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders (RIJP) om vindplaatsen in situ te beschermen.[381] Het betreft een ingreep in een scheepsarcheologische vindplaats, waarbij de grondwaterstand plaatselijk kunstmatig wordt verhoogd door het wrak en de omliggende sedimenten in te pakken met verticaal en horizontaal geplaatst landbouwplastic. Een klein gat in het landbouwplastic boven het wrak dient ervoor om regenwater te laten instromen, terwijl de uitstroming als gevolg de verticale afscherming van de wraklocatie beperkt wordt. Het afdekkende zeil wordt zo geplaatst dat de regen richting het centrale gat stroomt. De zo ontstane heuvel wordt vervolgens afgedekt en vaak omgeven door een greppel om het terrein extra te beschermen.

(365) beperkt. Dit is naar voren gekomen naar aanleiding van de inventarisatie van scheepswrakken in het Burgzand project, waarbij een gebied van ongeveer 1 bij 1,5 kilometer vlakdekkend is geïnventariseerd op het voorkomen van scheepswrakken en waar uiteindelijk twaalf vindplaatsen zijn onderscheiden (Vos 2012). Zoals in hoofdstuk 1 is beschreven, worden de data van de Waddenzee niet betrokken bij dit onderzoek vanwege het ontbreken van vindplaatsen die gerekend kunnen worden tot de vrachtschepen van het Zuiderzeegebied.

370 Van den Brenk en Muis 2013 en 2015.

371 Stassen en Van den Brenk 2003.

372 Het waterschip is na onderzoek op het droge langs de strekdam in het IJmeer opnieuw afgezonken en gedeeltelijk met stenen bedekt (Waldus 2010a).

373 Waldus e.a. 2010.

374 Het betreft de wrakken met de toponiemen IJsselmeer Houtribsluizen 1 en Rotterdamse hoek, respectievelijk Archis waarnemingsnummers 47869 en 46550.

375 VAL 1460 betreft een 15e-eeuws scheepswrak dat in de Vaarroute Amsterdam Lemmer (VAL) is aangetroffen (Borsboom 2002). De locatie is met sediment afgedekt, de vaarroute is omgelegd en het wrak is in 2012 wettelijk beschermd. Het betreft Monumentnummer 532029, https://monumentenregister.cultureelerfgoed.nl/.

376 Het betreft Monumentnummers 513122 en 513123, https://monumentenregister.cultureelerfgoed.nl/.

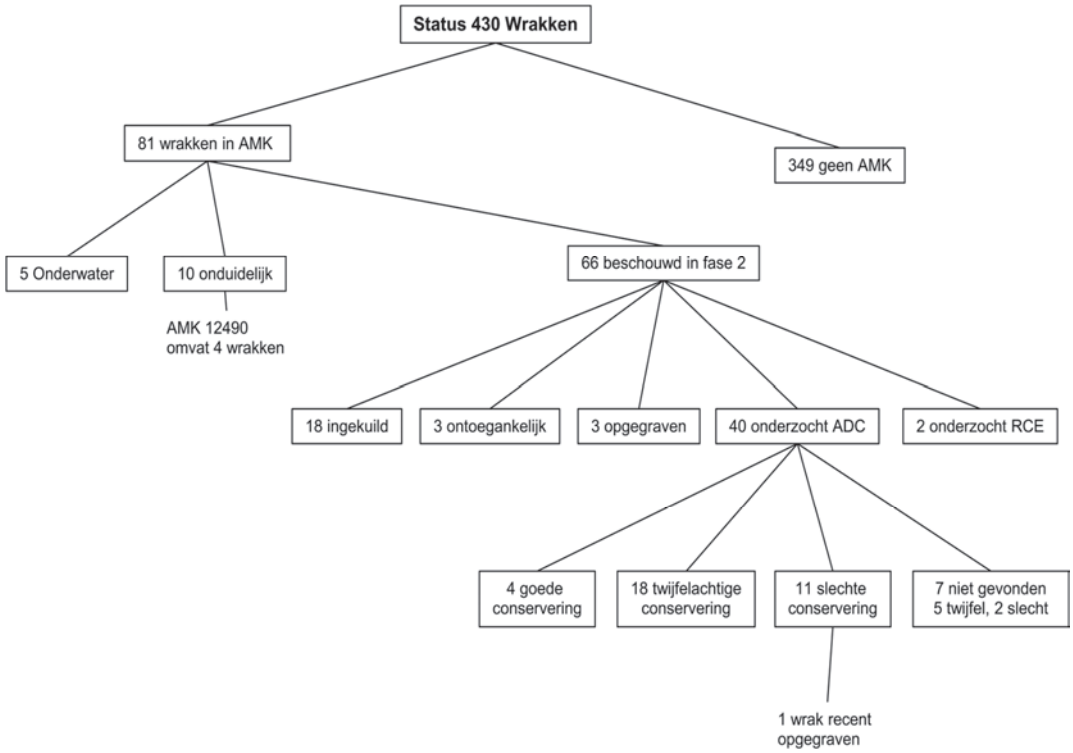
377 In dit rijtje zou ook de prehistorische boomstamboot van het Kadoelerveld (Voorsterbos Noordoostpolder) kunnen worden genoemd, die geëxposeerd is in Schokland (Maarleveld 2009). Gezien de ouderdom en de context (niet gerelateerd aan Almere / Zuiderzee) is deze bijzondere vondst buiten de inventarisatie gelaten.

378 Velthuis e.a. 2014, 2015 en 2017.

379 Velthuis e.a. 2018: bijlage 1. Het is niet duidelijk wat de status is van de 23 niet planologisch beschermde wrakken en of ze nog wel bestaan. Hier zal toekomstig onderzoek meer duidelijkheid over moeten geven.

380 In 2019 zijn nog eens drie scheepswrakken in Flevoland ingekuild (Waldus en Velthuis 2019).

381 Reinders 1986, zie ook afbeelding 5.4.



Afbeelding 5.3 Stand van zaken van het scheepswrakkenbestand in Flevoland in 2017 (uit: rapport Bescherming van scheepswrakken in Flevoland: Verweij en Waldus 2017, afbeelding 2. De nummers verwijzen naar bijlage A in hetzelfde rapport, waarbij alle nog aanwezige wraklocaties staan beschreven).

Afbeelding 5.4 Het inkuilen van een scheepswrak (Beeldbank RCE).

Van een systematische prospectie van scheepswrakken op land is nooit sprake geweest.[382] Een verspreidingsanalyse van scheepsvondsten in Flevoland maakt duidelijk dat er een relatie is tussen de dichtheid van de ontginningsgreppels en het aantal wrakken.[383] De tussenafstand van de greppels bedroeg in de Noordoostpolder 8 tot 16 meter, terwijl deze in Zuidelijk en Oostelijk Flevoland 24-48 meter was. Het aantal scheepsarcheologische vindplaatsen per vierkante kilometer in de Noordoostpolder is hoger dan in de andere polders en dat is dus niet alleen het gevolg van de nabije ligging van Zuiderzeehavens zoals Kuinre, Lemmer en Kampen. Daar komt bij dat ook de diepte van het Pleistoceen, over het algemeen de maximale diepte waarnaar een scheepswrak wegzakt, van invloed is op de trefkans. In gebieden waar de holocene laag dikker is, zullen wrakken verder wegzakken en zodoende minder snel tijdens (landbouw)werkzaamheden aan het licht komen. De dieptekaart van het Pleistoceen in het Zuiderzeegebied (afbeelding 3.1) geeft de trend aan dat het holocene pakket in de Noordoostpolder minder dik is dan in de andere delen van de provincie. Het is om deze redenen aannemelijk dat vooral in Oostelijk en Zuidelijk Flevoland nog tot heden onbekende scheepswrakken zullen worden aangetroffen.

Ook voor het natte gedeelte van het voormalige Zuiderzeegebied geldt dat er tot heden geen vlakdekkende inventarisatie is verricht. Inventarisaties van objecten en scheepswrakken onder water worden uitgevoerd in het kader van het verdrag van Malta. Het betreft conform de Erfgoedwet en de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie verplicht gesteld archeologisch vooronderzoek binnen begrensde plangebieden, zoals de Vaargeul Amsterdam-Lemmer (VAL) of de Marker Wadden.[384] Wanneer de dichtheid van scheepswrakken in Flevoland van één wrak per 3,5 km^2 wordt gehanteerd om het totale aantal nog te verwachten scheepswrakken in het voormalige Zuiderzeegebied te berekenen, kan ervan worden uitgegaan dat ongeveer eenzelfde hoeveelheid als de nu bekende wrakken nog ontdekt moet worden.[385]

5.3. Wrakvormende processen in het Zuiderzeegebied: culturele en natuurlijke processen

De transformatie van een vrachtschip op de Zuiderzee naar archeologische depositie is een complex proces waarbij zowel natuurlijke als culturele factoren een rol spelen. Inzicht in dit proces is voor de interpretatie van scheepswrakken van essentieel belang. Theorieën over wrakvormingsprocessen vonden via het werk van Muckelroy ingang in de maritieme archeologie en zijn een voortbrengsel van de processuele archeologie.[386] In een stroomdiagram waarin hij de overgang van een vaartuig met bijbehorende mobilia van systeemcontext naar archeologische context stapsgewijs beschreef, worden naast culturele en natuurlijke factoren die van invloed zijn op wrakvorming ook onderzoekstechnische aspecten (*characteristics of excavation*) onderscheiden.[387] Het theoretische uitgangspunt dat hieraan ten grondslag ligt is dat de opgravingstrategie van een scheepswrak moet samenhangen met kennis van depositionele en post-depositionele processen. De wijze waarop een vindplaats in de archeologische documentatie wordt vastgelegd (*observed seabed distribution*), hangt samen met de kenmerken van de strategie en methodologie van de opgraving. Bij scheepsarcheologische vindplaatsen waar sprake is van sterke desintegratie en er nauwelijks een scheepsbouwkundig verband te leggen is tussen de verspreiding van de resten (*discontinuous sites*), is de toegepaste opgravingmethode sterk verschillend

382 Er zijn verschillende pogingen gedaan om met bodempenetrerende geofysica technieken te ontwikkelen om scheepswrakken in de Flevopolders te prospecteren (Van Holk 2009a; De Boer e.a. 2012; Van Holk 2017, 12). Duidelijk is dat bij bekende wraklocaties meetresultaten zijn vastgesteld die aan de wrakresten kunnen worden gerelateerd. In het bijzonder levert grondradar goede resultaten op. Een grootschalige campagne in een gebied zonder voorkennis van aanwezige wrakken zou duidelijk moeten maken of bodempenetrerende geofysica een effectief instrument is voor het opsporen van scheepswrakken. In het bijzonder de dieper gelegen vindplaatsen lijken lastig op te sporen. Aannemelijk is dat de ondieper gelegen wrakken, gezien het intensieve bodemgebruik in de Flevopolders, merendeels zijn gevonden.

383 Van Popta 2013, 12-14.

384 Op basis van de huidige stand van zaken is niet meer dan 12,1 % (138 km^2) van het IJsselmeer en 27,1% (188 km^2) van het Markermeer inclusief de Hoornse Hop vlakdekkend onderzocht met side scan sonar (persoonlijke communicatie Van den Brenk 2-11-2020).

385 De hier gemaakte berekening is eenvoudig en indicatief: het aantal scheepswrakken in de polders gedeeld door het totale oppervlak van de provincie Flevoland. Dat er sprake is van clustering rondom maritieme knooppunten, zoals de monding van de IJssel (Kampen) en de Tjonger (Kuinre) en afwezigheid ter plaatse van mogelijke verdwenen eilanden blijkt uit onderzoek van Van Popta (2012). De verdeling van scheepswrakken in het Zuiderzeegebied is niet evenredig.

386 Muckelroy 1975 en 1978.

387 Muckelroy 1978, 158: figuur 5.1.

van de min of meer in verband liggende scheepsconstructies (*continuous sites*). Bij de scheepswrakken in het Zuiderzeegebied gaat het vooral om vindplaatsen die gekwalificeerd kunnen worden als de tweede categorie. Daarnaast is de omstandigheid dat Flevolandse scheepswrakken droog kunnen worden opgegraven van belang voor de opgravingstrategie en methodiek.

Gibbs legt in een verdere uitwerking van Muckelroy's schema een grote nadruk op culturele factoren en de centrale rol van menselijk handelen vooraf en tijdens een schipbreuk en omschrijft het wrakvormingsproces aan de hand van het *disaster-response model*.[388] De risico's voor een zeereis, ook al betreft het op de Zuiderzee vaak een reis van slechts een dag, worden op verschillende manieren beteugeld. De invloed van sociaaleconomische factoren op het nemen van risico's kan groot zijn, zoals blijkt uit diverse historisch gedocumenteerde scheepswrakken.[389] Schippers maakten onderdeel uit van een sociaaleconomisch systeem, waarbinnen de noodzaak tot het nemen van risico's werd bepaald. Een breed scala aan risicomijdende maatregelen voor een veilige overtocht zijn onderdeel van de maritieme cultuur en het maritieme cultuurlandschap. De in hoofdstuk 2 beschreven voorschriften van schippersgilden om niet uit te varen in de winter zijn hier een voorbeeld van. Daarnaast kan gedacht worden aan het verzamelen en interpreteren van informatie over het weer, het markeren en onderhouden van de vaarwegen, aan het vaargebied aangepaste scheepsontwerpen, scheepsonderhoud, maar ook immateriële aspecten zoals geloof, scheepsverzekeringen en ervaringsopbouw door uitgebreide leertrajecten voor de opvarenden. Het zijn enkele voorbeelden van de vele aspecten die vallen onder de noemer van het beheersen van risico's voor de scheepvaart, door Gibbs omschreven als onderdelen van de *pre-impact phase*. In het schema van Gibbs wordt in tegenstelling tot Muckelroy geen melding gemaakt van de rol van de opgravingstrategie op de verzamelde archeologische gegevens. Voor het onderzoek naar de turfvaart, waar een omvangrijk, door verschillende generaties opgebouwd databestand van scheepswrakken in het Zuiderzeegebied wordt gebruikt, zijn de opgravingstrategie en de context van het archeologische proces waarbinnen de gegevens zijn verzameld juist van groot belang. Om deze reden en vanwege de specifieke wrakvormende omstandigheden in het Zuiderzeegebied, is op basis van Muckelroy en Gibbs een op de scheepsarcheologie van de Zuiderzee toegespitst schema opgezet, waarin het wrakvormingsproces op hoofdlijnen wordt toegelicht. Het is gemaakt om te verduidelijken op welke wijze de verschillende fasen in het proces van schipbreuk tot en met de archivering van opgravingsgegevens van invloed zijn op de samenstelling van de beschikbare archeologische data. Het schema dient als basis voor de volgende paragrafen.

Voor tabel 5.1 geldt dat het een vereenvoudigde weergave is van een veel complexere realiteit. Het is denkbaar dat schepen tijdens de pre-impact fase en tijdens de historisch nautische fase door menselijk ingrijpen of andere factoren niet of alleen gedeeltelijk overgaan naar de depositiefase. Ook kunnen wrakken tijdens de depositiefase in zijn geheel verdwijnen. Voor de onderzoeksfase geldt, zoals hieronder zal blijken, opvallend genoeg iets vergelijkbaars. Uit het onderzoek van het scheepswrakkenarchief is gebleken dat bij een aantal wrakken de data is verdwenen.

5.4. Pre-impact fase

In het Zuiderzeegebied zijn weersomstandigheden in combinatie met stroming, ondiepten, al dan niet door mensen gecreëerde obstakels, ijsgang en golfslag de voornaamste externe factoren voor schipbreuk geweest. Ook aanvaringen tussen schepen kwamen regelmatig voor. Daarnaast zijn uit historische bronnen diverse aanwijzingen bekend voor oorlogshandelingen, zoals de oversteek van de Hollanders naar Friesland en de daarop volgende slag bij Kuinre in 1396[390], de Slag op de Zuiderzee in 1573[391] en de visserijoorlog[392] die eveneens in de 16e eeuw plaatsvond. Het is tot op heden echter lastig om scheepswrakken te relateren aan deze specifieke

388 Gibbs 2006, figuur 2.
389 Gould 2000, 12-13.
390 De Boer en Geurts 2002, 67-68.
391 Appel 1973.
392 Ypma 1962, 50-51.

conflicten.[393] Hoewel er regelmatig wapens aan boord worden gevonden, is er slechts bij één vindplaats bewijs gevonden dat het vaartuig voor strijd ter zee was uitgerust en dat het tijdens een zeeslag is vergaan.[394] Het overgrote deel van de schipbreuken lijkt zich te hebben voorgedaan bij schepen in hun dagelijkse bedrijfsvoering.

Tabel 5.1 Schematisch overzicht van het proces van wrakvorming tot archivering in het Zuiderzeegebied.

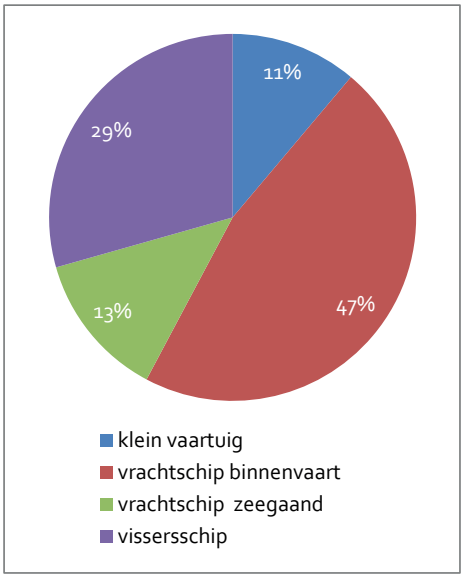
Fase	Subfase	Omschrijving
Pre-impact fase	Materiële aspecten	Ontwerp schepen, maritieme materiële cultuur en materiële aspecten van het maritiem cultuurlandschap
	Immateriële aspecten	Sociaaleconomische context Ervaringsopbouw opvarenden: het schipper-knecht model Rol overheid/instituties De rol van schippersgilden Scheepsverzekeringen en gildebussen Maritieme wet- en regelgeving Geloof Een min of meer vaststaande vaarkalender
Historisch-nautische Fase	Pre-schipbreuk	Alle acties die worden genomen om schipbreuk te voorkomen: onder meer pompen, hozen, het stoppen van lekken, het neerhalen van de zeilen al dan niet door het kappen van de mast, het uitbrengen van ankers om een gunstige positie ten opzichte van de wind te krijgen, het afwerpen van lading, het gebruik van de bijboot als reddingsboot.
	Schipbreuk	Desintegratie: het wegdrijven en wegspoelen van voorwerpen. De landing van een wrak op de bodem of kust en de impact die dit heeft op de integriteit van de scheepsromp.
	Berging	Pogingen tot ontmanteling, (gedeeltelijke) verwijdering, verplaatsing. Daarmee samenhangend plunderingen, dreggen, de inzet van duikers, het gebruik van springstof.
Depositiefase	Inbedding (zeebodem)	Mechanische processen: erosie, verdrukking, wegzakken, schade door ijsgang, sedimenteren en toegedekt raken.
	Ontstaan dynamisch evenwicht (zeebodem)	Biologische processen: aantasting mariene organismen. Chemische processen: chemische reacties van metalen op zout milieu. Mechanische processen: stroming en daarmee samengaande migratie van getijdengeulen (macro) en het ontstaan van slijpgeulen (micro). Culturele processen: visserij en aantasting door kiel en ankers scheepvaart.
	Overgang waterbodem naar landbodem (inpoldering)	Biologische processen: rottingprocessen. Chemische processen: oxidatie, corrosie. Mechanische processen: klink Culturele aantasting: met name landbouw (diepploegen) en de effecten van het verlagen van de grondwaterstand.
Onderzoeksfase	Ontdekking en melding	Aantasting door grondwerkzaamheden zoals het aanleggen van ontginningsgreppels.
	Verkenning en opgraving	Onderzoekscontext, opgravingstrategie, methodologie en interpretatie. Tevens vindt in deze fase blootstelling aan zuurstof van het wrak en alle daaraan gerelateerde vondsten plaats, waarvoor tijdens en na afloop van het onderzoek maatregelen moeten worden genomen.
	Archivering	Archiveringsproblematiek: databeheer, menselijke fouten.

393 Een mogelijke uitzondering vormt de opgraving van twee waterschepen op kavel NZ74 (Van Holk 1983). Deze twee schepen zijn mogelijk vergaan tijdens het slepen van een kuilnet. Het is denkbaar dat de twee vaartuigen zijn blijven haken achter palen die in de zeebodem zijn geslagen door de vissers van de steden aan de oostwal, een methode die veelvuldig werd toegepast in de visserijoorlog. Palen zijn in de omgeving van de vindplaats echter niet aangetroffen.

394 Het betreft wrak OK45, een bewapend tjalkachtig vaartuig dat waarschijnlijk tijdens het rampjaar 1672 is vergaan.

Wapens blijken in veel gevallen onderdeel uit te hebben gemaakt van de scheepsuitrusting.[395] Het is daarom de vraag in hoeverre de in het Zuiderzeegebied aangetroffen scheepswrakken het resultaat zijn van onvoldoende risicobeheersing tijdens de pre impact fase in het verleden. De materiële aspecten van deze fase kunnen aan de hand van archeologische bronnen worden bepaald. Bij de hier onderzochte vrachtschepen gaat het om een scala aan variaties binnen een betrekkelijk uniforme groep vaartuigen. Sterk qua rompvorm afwijkende schepen die bulkvracht vervoerden komen nauwelijks voor in het wrakkenbestand. In het volgende hoofdstuk zal nader worden toegelicht wat deze kenmerken precies zijn, aan de hand van de scheepsarcheologische analyse van een aantal vrachtschepen. De overige materiële aspecten van het maritieme cultuurlandschap, zoals vaarwegmarkering en oriëntatiepunten, zijn in hoofdstuk 3 aan de orde gekomen. Hierbij is vastgesteld dat de Zuiderzee al in de late middeleeuwen door menselijk ingrijpen werd veranderd in een transportlandschap door er betonning aan te leggen en (vuur)bakens te plaatsen. De rol van de materiële aspecten van de pre-impact fase lijkt dan ook relatief gering voor het verklaren van de samenstelling van het wrakkenbestand. Er zijn, met andere woorden, weinig tot geen aanwijzingen voor schipbreuk als gevolg van gebreken op het gebied van scheepsbouw en de inrichting van het transportlandschap.[396] Het is daarom aannemelijk dat vooral gekeken moet worden naar de immateriële aspecten van de pre-impact fase om de aard van het wrakkenbestand te verklaren. Om deze reden is het van belang om een beeld te krijgen van de functies van de schepen die op de Zuiderzee zijn vergaan.

Een eerste indruk hiervan kan worden verkregen door een functionele groepering van de wrakken uit het Zuiderzeegebied te maken.[397] Om dit uit te voeren is gebruik gemaakt van de oorspronkelijke beschrijvingen van de scheepswrakken uit het scheepswrakkenarchief. Vindplaatsen met onvolledige of twijfelachtige gegevens zijn weggelaten. Een groot deel van de scheepsvondsten in het Zuiderzeegebied is in een vroeg stadium afgeschreven, of is eenvoudigweg niet onderzocht. Deze wrakken hebben als beschrijving 'onbekend'. Vervolgens zijn de boomstamboten en stoomschepen van de lijst afgevoerd. Van de in totaal 296 scheepswrakken die na deze selectie overbleven, is bij de indeling naar functies enige vereenvoudiging toegepast. Om te beginnen zijn de vaartuigen die als sloep, werkschip, jol of vlet zijn omschreven samengevoegd in één groep: de kleine vaartuigen. Hier zijn ook de vier als modderschouw aangemerkte wrakken[398] aan toegevoegd. Verder zijn alle waterschepen, die in principe multifunctioneel zijn, ingedeeld bij de vissersschepen. Een aantal scheepswrakken is aangeduid als koopvaarder, pinas of is voorzien van een opmerking als ' zeegaand schip'. Deze zijn alle in de groep zeegaande vrachtschepen geplaatst. Hier zijn ook de grote kogge-achtige scheepswrakken aan toegevoegd. Alle als vrachtschip en als praamachtige en tjalkachtige schepen beschreven scheepswrakken, zijn ingedeeld bij de binnenvaart vrachtschepen. Hier zijn ook de twee als beurtschip aangemerkte wrakken aan toegevoegd. De resultaten van deze functionele groepering zijn in nevenstaande grafiek weergegeven.



Afbeelding 5.5 Scheepswrakken in het Zuiderzeegebied ingedeeld naar functie (N= 296).

395 Aannemelijk is dat vrachtschepen tijdelijk en *ad hoc* voor oorlogsvoering werden uitgerust. Een op dit moment uitgevoerde inventarisatie en onderzoek van deze vondsten zal hier meer duidelijkheid over moeten geven (Van Westing in voorbereiding).

396 Een factor die hier niet onderzocht is, betreft de ouderdom van schepen. Onbekend in hoeverre het wrakkenbestand van het Zuiderzeegebied bestaat uit oude schepen aan het einde van hun levensduur en of dit invloed heeft gehad tijdens de pre-impact fase. De maximale levensduur is voor wat betreft de grote zeegaande (VOC) schepen onderzocht door Vos (2019, 116-119) aan de hand van historische bronnen. Deze gegevens maken duidelijk dat van de 451 onderzochte schepen 63,9% niet ouder werd dan 14 jaar en 96% de 25 levensjaren niet haalde.

397 Het onderscheid tussen het groeperen en classificeren van scheepswrakken moet duidelijk gemaakt worden (Maarleveld 1991). Hier is sprake van groeperen om een eerste verkenning van het wrakkenbestand van het Zuiderzeegebied te verrichten. In het volgende hoofdstuk zal over worden gegaan op het classificeren van de wrakken op basis van de aldaar omschreven criteria.

398 Reinders 1978.

Ondanks dat van de totale groep van 488 wrakken in de SDZ slechts bij 296 een toekenning van een functie gemaakt kon worden, levert de eerste verkenning van de gegevens de duidelijke trend op dat aan de binnenvaart te relateren vrachtschepen en vissersschepen het sterkst vertegenwoordigd zijn. De verhouding tussen het aantal scheepvaartbewegingen zoals dat in hoofdstuk 4 is gereconstrueerd en het wrakkenbestand zal in de conclusie van dit hoofdstuk worden geanalyseerd. Voor nu kan worden vastgesteld dat deze wrakken de representanten van scheepvaart zijn die, zoals in hoofdstuk 2 werd beschreven, gekenmerkt werd door een relatief lage mate van formele organisatie. De wilde vrachtvaart en de vissersvloot gingen gepaard met de acceptatie van meer risico's dan de georganiseerde scheepvaart, zoals de beurtschipperij. Vrachtschippers van de in hoofdstuk 2 beschreven wilde vaart hebben de continue druk ervaren van de binnenlandse markten en de noodzaak tot inkomstenwerving voor de overleving van hun families.[399] Deze risico's werden ten dele ondervangen door middel van een sterke scheepvaarttraditie en institutionele maatregelen zoals gildebussen en zeerecht. Ook de rol van het geloof moet niet onderschat worden. Een mooi voorbeeld hiervan is weergegeven op een porseleinen pijp, die gevonden is in het wrak van de Zeehond: '*Het varen is mijn amt, Op het water moet ik bouwen, Ik zal mijn schip en goed, Aan God de Heer vertrouwen*'.[400] Bij vissersgemeenschappen is deze op geloof gefundeerde relatie met de zee eveneens zeer sterk aanwezig: zoals de zee de vis schenkt aan de vissers, bleven vissersschepen er soms achter.[401] Het varen op een binnenzee met veel scheepvaart, ondiepten en obstakels bracht risico's met zich mee. Niet ter zee gaan was echter geen optie. Voorzichtig kan daarom de voorlopige conclusie worden getrokken dat de immateriële aspecten van de pre-impact fase de voornaamste rol hebben gehad bij de totstandkoming van het wrakkenbestand. De uitspraak *navigare necesse est, vivere non est necesse*[402], die Pompeius deed toen hij in 56 v. Chr. een aantal schippers moest opdragen om tijdens een storm Rome met graan vanuit Noord-Afrika te bevoorraden, lijkt ook hier van toepassing, zij het in een verschillende sociaaleconomische context. In zekere zin is deze mentaliteit terug te vinden in de tekst op onderstaande afbeelding van een vondst van een tjalkachtig vrachtschip dat rond 1800 moet zijn vergaan (afb. 5.6).

Afbeelding 5.6 Schaal uit wrak NL61, vergaan rond 1800: 'in Deze Weerelt En Zee, is Geen Rust en Vree' (Beeldbank RCE).

399 Een getuigenis van de mentaliteit van de binnenschippers uit het laatste kwart van de 19e en in de eerste helft van de 20e eeuw is vastgelegd in Speerstra 1975.
400 Vondstnummer OF3-52, maritieme rijkscollectie RCE.
401 Het indrukwekkende en van een mooi gedicht voorziene Urker vissersmonument kan gezien worden als de verstening van deze relatie tussen geloof, visvangst en schipbreuk.
402 Het is noodzakelijk om te varen, niet om te leven.

5.5. De historisch nautische fase

De Zuiderzee vormde een relatief kleinschalig vaargebied waar een groot aantal scheepsbewegingen over korte afstand binnen min of meer vaststaande vaarroutes plaatsvonden. De nautische omstandigheden konden regionaal sterk verschillen. De trechter van de binnenzee, het overgangsgebied naar de huidige Waddenzee, had de kenmerken van een open getijdengebied, waar eb en vloed duidelijk merkbaar waren en de scheepvaart via getijdengeulen langs zandbanken moest navigeren. In de kom van het Zuiderzeegebied, het zuidelijke deel, werd het effect van de getijdenwerking gesmoord door de uitstromende rivieren. De weersomstandigheden en de gevaren van golfslag en opstuwing zijn in hoofdstuk 3 besproken. Schippers kregen bij hun tochten over de Zuiderzee met deze omstandigheden te maken en liepen schade op met hun schepen. Het kwam regelmatig voor dat een roer werd verloren. Ook al is een binnenschip zonder roer enigszins op de zeilen te sturen, de gang naar lagerwal was meestal niet te vermijden. Het uitwerpen van een anker om het vaartuig met gestreken zeilen in de wind te laten draaien kon schipbreuk afwenden. Wanneer de golfslag echter dermate sterk werd dat het ruim volliep met water en de capaciteit van de boordpompen overtrof, was het schip verloren. Vooral wanneer er met diepgeladen schepen zonder luiken werd gevaren, was binnenkomend water in zware weersomstandigheden een belangrijke oorzaak voor schipbreuk. Uit de beschikbare historische gegevens over schipbreuk op de Zuiderzee komt dit scenario een aantal keer naar voren.[403] Ook kwam schipbreuk naar aanleiding van een aanvaring voor.[404]

Om schipbreuk te voorkomen werd lading overboord gegooid, ankers uitgeworpen, zeilen losgesneden en in sommige gevallen zelfs de mast gekapt. De impact van een schipbreuk op andere schippers en de bewoning aan wal moet groot zijn geweest. Het verlies van schip, lading en in sommige gevallen ook de bemanning betekende in veel opzichten een tragedie.[405] Tegelijkertijd ontstonden diverse praktische problemen. De vraag rees wie verantwoordelijk was voor het wrak en de schade en of het geborgen moest worden.[406] Daarnaast vertegenwoordigden de scheepsresten een zekere waarde, onderdelen konden namelijk hergebruikt worden. Wegens de geringe waterdiepte bleven de wraklocaties zichtbaar en na een schipbreuk kon dan ook een bergingspoging worden ondernomen. De technische mogelijkheden hiervoor waren echter beperkt en de volledige berging van een scheepswrak was meestal niet mogelijk. De uit het water stekende delen konden worden losgetrokken of afgekapt. Voor het veiligstellen van de lading werden dreggen, bergingshaken aan touwen of pikhaken gebruikt, voorwerpen die dan ook veelvuldig in scheepsarcheologische vindplaatsen worden aangetroffen. Het wrak dat na deze acties in de bodem achterbleef was dan ook al gedeeltelijk ontmanteld en gedesintegreerd.

403 Zie bijvoorbeeld de schipbreuk van Karsten Hoyes in de Hoornse Hop op 3 november 1752 (Bartels 2011), de schipbreuk van de Zeehond in 1886 (Oosting en Vlierman 1990) en het vergaan van de Lutina in 1888 (Zwiers en Vlierman 1988).

404 In bijzondere gevallen kan een scheepswrak in de voormalige Zuiderzee daadwerkelijk worden gekoppeld aan een krantenbericht. Een voorbeeld is de vindplaats een scheepswrak dat in het kader van de versterking Markermeerdijken is gevonden en onderzocht (Waldus 2019b). Archiefonderzoek in het online krantenarchief Delpher leverde een overtuigende *match* op met een scheepsongeval nabij Uitdam op 19 november 1900, waar de botter van Pieter Zwarthoed in aanvaring kwam met een Friese tjalk en zonk. Een grootschalige inventarisatie van krantenberichten op Delpher.nl zou duidelijk kunnen maken hoe vaak dergelijke aanvaringen voorkwamen en of daar een patroon in zit.

405 In dit verband is het relevant om te vermelden dat de hoeveelheid menselijke resten in wrakken in het Zuiderzeegebied beperkt is: bij de wrakken NO99, NE165, De Almere kogge (ZA32) en de Lutina (OH048) zijn skeletresten gevonden. Deze vondsten lijken eerder het resultaat van specifieke vindplaatsvormende processen, dan dat het een weergave is van de hoeveelheid dodelijke scheepsongelukken op de Zuiderzee. De bemanning zal zichzelf hebben proberen te redden via de vaak aanwezige bijboten, door met behulp van drijfbaar materiaal weg te zwemmen of door in de mast te klimmen die bij een rechtstandige schipbreuk in deze ondiepe binnenzee uit het water bleef steken.

406 Uit paragraaf 2.7 is naar voren gekomen dat de vrachtschippers van de wilde vaart op de Zuiderzee zelf verantwoordelijk waren voor hun lading en hun schip. Ze moesten dan ook zelf opdraaien voor een eventuele berging. Sommige schippersgilden boden nog enig financieel vangnet, zoals in dezelfde paragraaf is beschreven, maar het verlies van een schip moet grote financiële gevolgen hebben gehad.

5.6. De depositiefase

Na de historisch-nautische fase komt het wrak in de depositiefase, waarbij een dynamisch evenwicht ontstaat met de omgeving. Het proces van inbedding van een wrak in de bodem is een complex samenspel tussen de samenstelling van de zeebodem, de aard van het wrak en het toenmalige milieu.[407] Hierbij treedt een samenspel van mechanische, biologische en chemische degradatieprocessen op. Mechanische degradatie omvat onder meer uitspoeling van lading en het losraken van scheepsonderdelen onder invloed van stroming. Ook aantasting van een wrak door ijsgang kan gezien worden als een vorm van mechanische degradatie. Daarnaast zorgt scheepvaart en vooral visserij voor verdere aantasting van de wraklocatie. Het voorkomen van netverzwaarders rondom de stevens, die vaak boven de zeebodem uitstaken, is een aanwijzing dat hier een schip dat viste met over de bodem slepende netten is vastgelopen.[408] Onder biologische degradatie wordt het geheel aan aantasting verstaan als gevolg van de vorming van een ecosysteem bij een wraklocatie. De saliniteit is hierbij van een doorslaggevende betekenis. In zoute milieus treedt over het algemeen snellere biologische degradatie op dan in brakke of zoete. Onder chemische degradatie worden alle processen verstaan waarbij materialen in wrakken met elkaar een chemische reactie aangaan. Het meest bekend is de vorming van ijzerconcreties: een proces waarbij een gesteente ontstaat onder invloed van ijzeroxidatie en klastische sedimenten.

Deze drie factoren zijn binnen de Zuiderzee regionaal verschillend. In de trechter van de Zuiderzee en de Waddenzee is sprake van fijnzandige, kleiige afzettingen die zandbanken vormen waartussen getijdengeulen stromen. Het gebied is hoogdynamisch en wordt gekenmerkt door een geleidelijke erosie van de bodem en het ontstaan van nieuwe geulen. De impact van de natuurlijke processen voor grote zeegaande vaartuigen zijn in kaart gebracht in het kader van het Burgzand-Noord project en het Westelijke Waddenzee project.[409] Uit deze onderzoeken komt onder meer naar voren dat het in hoogdynamische gebieden niet ondenkbaar is dat wrakken in circa tien jaar grotendeels verdwijnen. Als gevolg van de zich verplaatsende natuurlijke geulsystemen worden in fijn sediment ingebedde wrakken vrijgespoeld en opnieuw blootgesteld aan een combinatie van mechanische en biologische degradatie.

In de kom van het Zuiderzeegebied zijn de wrakvormende omstandigheden anders. De dikte van het holocene pakket varieert in het noordoosten, waar de pleistocene ondergrond relatief ondiep ligt tussen de een en twee meter, terwijl in het westen en zuidwesten holocene afzettingen met een dikte van meer dan tien meter zijn vastgesteld. Scheepswrakken worden hier in zeer goede staat van conservering en nagenoeg volledig in constructief verband diep weggezakt in de bodem aangetroffen. Wrak ZC3 (de 'Vliegende Hollander') is hier een voorbeeld van (afb. 5.7).[410]

Dit overnaadse vaartuig, dat gebouwd is in het derde kwart van de 16e eeuw, is rechtstandig tot diep in de Almere-afzettingen weggezonken. Het wordt afgedekt door een pakket Zuiderzee-afzettingen met een dikte van ongeveer 2,5 meter. De slijpgeul rondom het wrak is slechts enkele centimeters breed, wat erop duidt dat er van uitschuring in de bodem als gevolg van getijdenwerking nauwelijks sprake is geweest. De combinatie van het dikke kleipakket, de geringe getijdenwerking en mogelijk ook de vorm van het vaartuig hebben geleid tot het snelle wegzakken en afdekken van het wrak. Diverse mobilia, waaronder een vuurkist, werden hier in situ aangetroffen.

In het zuidoosten en oosten van het Zuiderzeegebied is de dikte van de Almere- en Zuiderzee-afzettingen gering en zijn scheepswrakken over het algemeen minder diep weggezakt. Bij de meeste is vastgesteld dat deze in de bodem zakken tot op de pleistocene ondergrond. In het bijzonder de grotere, zwaargebouwde vaartuigen bleven gedurende en na de depositiefase van het wrakvormingsproces ten dele uit de zeebodem steken. Als gevolg van

407 Vos 2005, Vos 2012, 55-60.
408 Zie ook paragraaf 3.5 over het cognitieve maritieme cultuurlandschap.
409 Vos 2009 en 2012.
410 Waldus en Verweij 2013.

Afbeelding 5.7 Wrak ZC3, het diep in de Almere- en Zuiderzee-afzettingen ingebedde wrak van de 'Vliegende Hollander'.

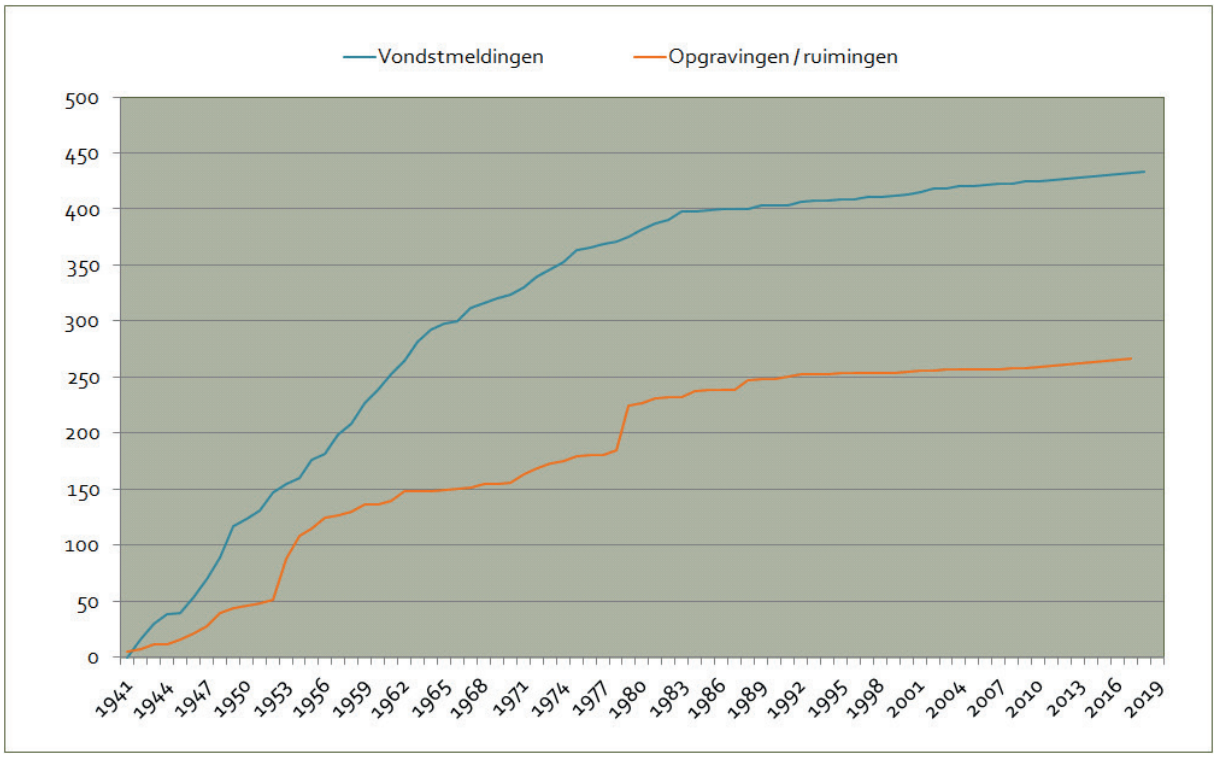
de uitslijting van de bodem rondom de romp onder invloed van de schurende werking van de getijdenstroming is hier een verspoelingslaag ontstaan: een verstoring van het oorspronkelijke bodemprofiel. Ter plaatse van de stevens ontstaan grotere stromingskrachten zodat deze delen van het schip ondergraven raken en een bolling van het vlak ontstaat: een zogenaamde kattenrug.[411]

De depositiefase in het Zuiderzeegebied heeft voor de drooggelegde delen nog een derde subfase. De overgang van de Zuiderzeebodem naar agrarisch gebied en bouwland is aanleiding geweest voor de ontdekking van talrijke wrakken, waarvoor op korte termijn maatregelen moesten worden genomen. Bij de bespreking van de onderzoeksfase in de volgende paragraaf zal hier verder op in worden ingegaan. Verder vindt in de polderbodems op de lange termijn degradatie plaats onder invloed van zetting, klink en grondwaterpeilverlaging ten behoeve van de landbouw, zodat scheepswrakken geleidelijk in de aerobe zone van de bodem komen te liggen. Voor wat betreft de scheepsarcheologische vindplaatsen onder water ontstonden met de aanleg van de Afsluitdijk juist gunstiger omstandigheden als gevolg van de verzoeting van het milieu.

5.7. De onderzoeksfase

Een beeld van de hoeveelheid wrakken die door de tijd heen zijn gevonden en opgegraven in het Zuiderzeegebied geeft afbeelding 5.8. Deze is gebaseerd op de database van Oosting, aangevuld met de meest recente scheepsvondsten die in Archis zijn ingevoerd. Van de 472 records in de database van Oosting zijn bij 65 vindplaatsen geen gegevens opgenomen over het jaar van de vondstmelding en de opgraving. Er wordt dan ook van uitgegaan dat deze gegevens niet te vinden zijn in de archieven en om deze reden zijn ze niet betrokken in de database die aan de afbeelding ten grondslag ligt. Verder is hier geen onderscheid gemaakt tussen een

411 De term kattenrug verwijst ook naar schepen die tijdens hun varende bestaan als gevolg van een verkeerde wijze van beladen naar de uiteinden doorgebogen zijn.



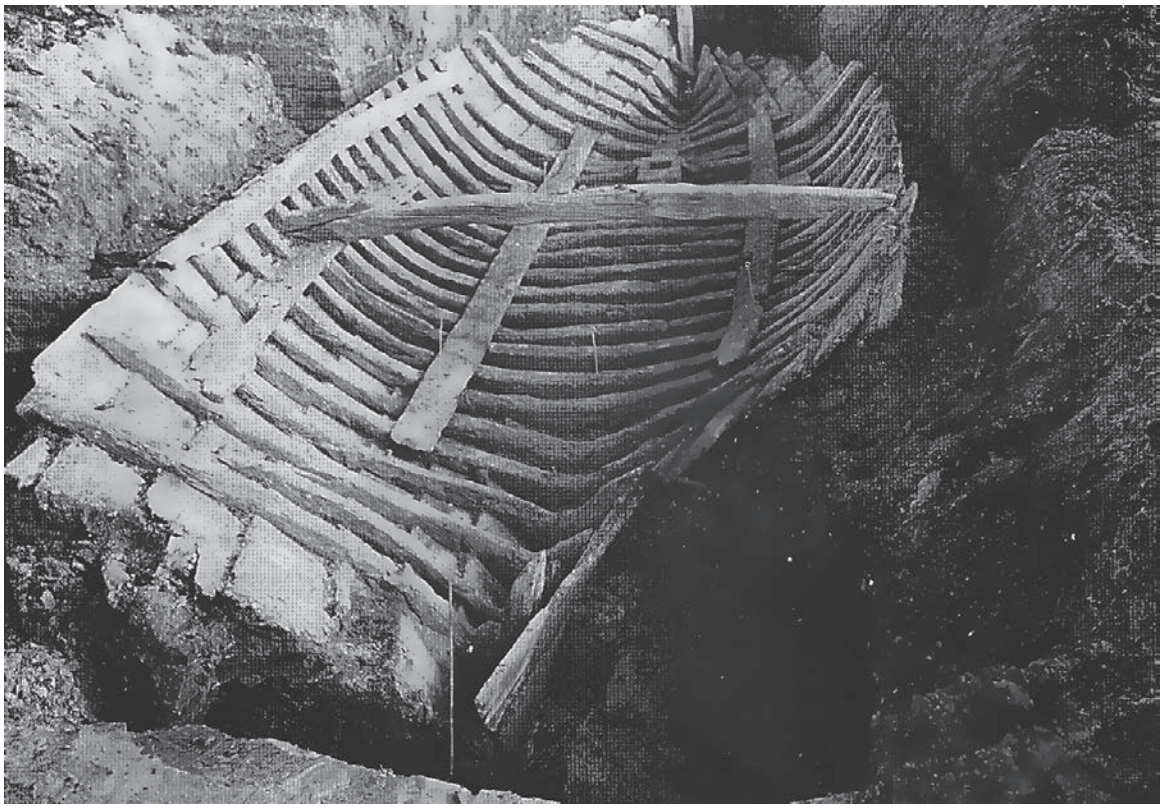
Afbeelding 5.8 Cumulatieve weergave van het aantal vondstmeldingen en opgravingen of ruimingen per jaar vanaf 1941 tot en met 2018 op basis van de bewerking van de inventarisatie van Oosting en aanvullingen op basis van Archis.

opgraving en het verwijderen of ruimen van wrakken, beide activiteiten leiden er over het algemeen toe dat de vindplaats uiteindelijk is verdwenen. Binnen deze groep vallen ook 37 wrakken waarbij sprake is geweest van een opgraving, maar waarvan de scheepsconstructie in de bodem bewaard is gebleven. De grafiek geeft de trend weer in de intensiteit van vondstmelding en het opgraven van wrakken door de tijd heen, een gegeven dat van belang is voor de bespreking van de onderzoeksgeschiedenis. De vondstmeldingen laten een sterk stijgende tendens zien tot en met 1985, daarna vlakt de grafiek af tot gemiddeld een tot twee meldingen per jaar tot en met 2018. Bij de opgravingen zijn twee opvallende sprongen zichtbaar. In 1954 en 1955 zijn in totaal 57 wrakken opgegraven of verwijderd en in het jaar 1980 staan 39 scheepsopgravingen geadministreerd. De verklaring hiervoor is vermoedelijk dat in deze perioden een administratieve opschoning heeft plaatsgevonden van het scheepswrakkenarchief en dat alle in de voorgaande jaren verwijderde wrakken in één keer zijn geadministreerd.

De in het scheepswrakkenarchief opgeslagen gegevens van de 349 opgegraven of geruimde wrakken is de enige bron van informatie van deze vindplaatsen die voor onderzoek beschikbaar is. Het archief is pluriform en het resultaat van vier generaties onderzoek van scheepswrakken in het Zuiderzeegebied. Het is van belang om in grote lijnen te schetsen hoe dit onderzoek zich heeft ontwikkeld en welke accenten er door de tijd heen zijn gelegd. Aan de ene kant kunnen organisatorische aspecten worden onderscheiden, die te maken hebben met de verschillende instituten die verantwoordelijk zijn geweest voor dit erfgoed. Aan de andere kant zijn er belangrijke verschuivingen in de onderzoeksparadigma's en onderzoeksmethodieken geweest. In het kader van dit onderzoek zullen vooral wetenschappelijke aspecten van het scheepsarcheologische onderzoek worden beschouwd, de museale en organisatorische kant worden zijdelings behandeld. Onderscheiden worden een initiële fase (1942-1945), een geologisch paradigma (1946-1974), een historisch particularistisch paradigma (1975-1995) en een postprocessueel paradigma gecombineerd met op het verdrag van Malta gebaseerde archeologische monumentenzorg (1996-heden). Tegen deze achtergrond kan de grote variatie aan gegevens die per dossier in de archieven bewaard is gebleven in een context worden geplaatst.

De initiële fase (1941-1945)

In deze fase zijn in totaal 39 vondstmeldingen gedaan en 11 opgravingen verricht. Bij de planvorming voor de Zuiderzeewerken golden regelingen voor het aantreffen van bodemvondsten, waarbij het Museum van Oudheden in Leiden de centrale rol vervulde. De aandacht van archeologisch onderzoek in de drooggelegde polders ging uit naar middeleeuwse sporen en structuren, zoals de huisplaatsen en zandstenen sarcofagen van in de Zuiderzee verdwenen dorpen.[412] Omdat voor de Noordoostpolder vergelijkbare archeologie werd verwacht, werd in 1941 vanuit het Biologisch Archaeologisch Instituut (BAI) P.J.R. Modderman aangesteld als onderzoeksassistent van Van Giffen met als taak het coördineren van wetenschappelijk onderzoek in dit nieuwe land. Na het volledig droogvallen van deze polder in 1942 kwamen restanten van de burcht van Kuinre en de kerk van Ens aan het licht, die vervolgens zijn opgegraven in 1943 en 1944.[413] Omdat ook scheepswrakken werden aangetroffen waarmee men nog niet uit de voeten kon, werd contact gelegd met het Openluchtmuseum te Arnhem met het idee om dit deel van het onderzoek aan dit instituut over te dragen.[414] De vondst van een door Modderman als kogge-achtig schip geïnterpreteerd wrak op kavel NM107 betekende echter een belangrijke wijziging op deze plannen. Het belang van het wrak werd onderkend en vervolgens is een opgraving door medewerkers van het BAI uitgevoerd. Er werd nauwkeurige scheepsarcheologische documentatie verricht en bovendien is hierbij voor het eerst ook een koppeling gelegd tussen het wrak en de bodemafzettingen. Het was de bedoeling om van het hele schip en de los gevonden planken een uitslag te maken, maar dat kon vanwege de oorlogsomstandigheden niet doorgaan.[415] De zorgvuldigheid waarmee het wrak na afloop van het onderzoek onder de grondwaterspiegel is geplaatst, getuigt van visie op de behoudsproblematiek van deze vindplaatsen in de drooggelegde polders. Het werk van Modderman in deze initiële fase wordt over het algemeen gezien als het hoogwaardige begin van scheepsarcheologisch onderzoek in het Zuiderzeegebied.

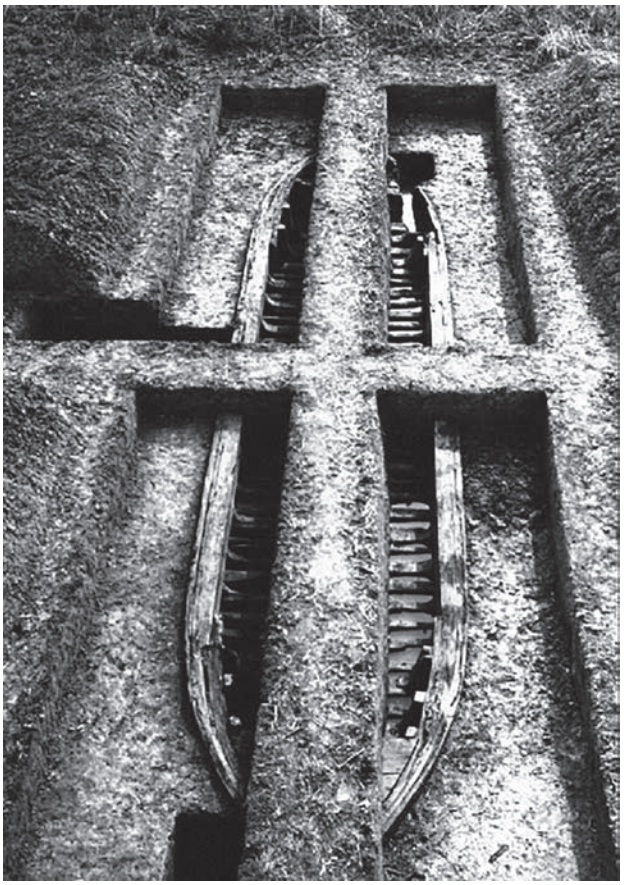


Afbeelding 5.9 De 'Modderman kogge' (NM107).

412 Braat 1932.
413 Modderman 1945.
414 Reinders 1986, 25.
415 Persoonlijke mededeling Reinders 19 juni 2021.

Het geologisch paradigma (1946-1974)

G.J. van der Heide, die in 1946 Modderman opvolgde bij het BAI als verantwoordelijke voor het oudheidkundig bodemonderzoek in de Noordoostpolder, heeft gedurende zijn werkzaamheden de datering van de bodemlagen aan de hand van scheepsvondsten tot een van zijn voornaamste wetenschappelijke onderzoeksdoelstellingen gemaakt.[416] Hoewel er meer aandachtspunten zijn te onderscheiden, in het bijzonder op museaal vlak met het oprichten van een museum op Schokland en op het gebied van de ontwikkeling van opgravingstechnieken, kan deze periode daarom worden omschreven als het geologische paradigma. Onderzoek naar de opbouw van de bodem in de Flevopolders was in deze tijd van groot belang in verband met de inrichting van het nieuw aangewonnen land. De ondergangsdatum van een schip is aan de hand van de in het wrak aanwezige inventaris vaak scherp te dateren. In het bijzonder geldt dat voor vondsten met een jaartal en een korte omlooptijd, zoals bakenloden en textielloden. De stratigrafische positie van wrakken bood daarmee de mogelijkheid tot een nauwkeurige datering van bodemlagen, een belangrijk gegeven voor geologisch onderzoek.[417] Om deze reden werden wrakken uitvoerig gedocumenteerd in het geologisch profiel door middel van de aangepaste kwadranten`methode (afb. 5.10). In aanvulling op de kwadranten werden profielsleuven gegraven tot ver buiten het wrak, totdat de begrenzing van de verspoelingslaag was aangetroffen. Het scheepsbouwkundige aspect van het onderzoek raakte daarmee op de achtergrond. Ook al zijn er bij uitzondering goed gedocumenteerde en uitvoerig beschreven wrakken overgeleverd, van de meeste scheepswrakken die in deze periode zijn opgegraven is niet veel meer dan een bodemprofiel en een algemene beschrijving van het wrak aanwezig.[418] Een ander aspect dat weinig aandacht kreeg was de documentatie van de context van aan het wrak te relateren vondsten. Er werden weliswaar vondstenlijsten opgesteld, maar men legde de exacte vindplaats in het wrak meestal niet vast. De relatie tussen functionele ruimte en artefact, een belangrijk aspect voor het onderzoek naar de vele aspecten van het leven aan boord, is daarmee verloren gegaan.



Afbeelding 5.10 De opgraving van wrak OB51 volgens de aangepaste kwadrantenmethode (Beeldbank RCE).

De periode van het scheepsarcheologisch onderzoek in de Flevopolders onder leiding van Van der Heide kenmerkt zich in wetenschappelijk opzicht door een sterk wisselende kwaliteit van de opgravingen en documentatie.[419] Organisatorische omstandigheden hebben hier een belangrijke rol gespeeld. Vanaf 1954 werd scheepsarcheologie een afdeling onder de Directie Wieringermeer, de uitvoeringsorganisatie die belast was met de uitvoering van de inpoldering.[420] Deze ging in 1963 over in de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders.

416 Reinders 1986, 29.
417 Van der Heide 1974, 376-377 en 382.
418 Typerend zijn beschrijvingen zoals aangetroffen bij wrak NE165, waarin wordt gesteld dat het wrak geen enkele waarde heeft voor het dateren van de grondlagen (scheepswrakkenarchief, dossier NE165).
419 Van Holk 2009a, 16.
420 Reinders 1980, 10.

Er kwamen weliswaar betere faciliteiten en meer middelen beschikbaar voor het verrichten van archeologisch werk, uit de correspondentie in de scheepsarchieven blijkt echter dat de integratie van archeologie met de uitvoerende organisatie dikwijls leidde tot een *conflict of interest*. Bovendien werd vaak niet archeologisch getraind personeel ingezet bij het opgraven van schepen, zodat veel archeologisch relevante informatie niet is vastgelegd. Daarentegen was men zich wel degelijk bewust van het wetenschappelijk belang van de scheepsvondsten en is geïnvesteerd in de ontwikkeling van opgravingsmethoden en documentatietechnieken. Zo vonden in deze periode de eerste experimenten met stereofotogrammetrie plaats in samenwerking met de meetkundige dienst van Rijkswaterstaat in Delft.[421]

Van der Heide kan gezien worden als een pragmatische autodidact op het gebied van de scheepsarcheologie. Hij had een opleiding genoten aan de kweekschool en verrichtte journalistiek werk totdat hij betrokken raakte bij de archeologie in de Noordoostpolder. Onder begeleiding van Van Giffen werd hij steeds meer ingevoerd in de archeologie. Zijn ambities lagen meer op het gebied van publieksbereik en journalistiek werk dan op het vlak van wetenschappelijke archeologie. Van der Heide richtte zich vooral op het ontwikkelen van het museum op Schokland, waarbij hij streefde naar een totaaloverzicht van de ontwikkeling van het Zuiderzeegebied, een synthese vanaf de IJstijden tot en met de inpoldering, waarbij ook biologisch en geologisch onderzoek een belangrijke rol speelde.[422] Een probleem dat zich voordeed was dat de hoeveelheid scheepsmeldingen die na de drooglegging van Oostelijk Flevoland in 1957 werd gedaan de capaciteit van de afdeling scheepsarcheologie stelselmatig overschreed. De afdeling bestond uit een archeologisch assistent (Van der Heide), een veldtechnicus en een tekenaar, aangevuld door arbeiders die de RIJP beschikbaar stelde. Van het totaal van 472 vondstmeldingen die in het wrakkenarchief zijn opgenomen, vonden er tijdens deze fase 320 plaats, terwijl er 164 scheepsopgravingen conform de hierboven ruim geformuleerde definitie hebben plaatsgevonden. Het betreft bijna de helft van alle scheepsopgravingen die tot op heden in het Zuiderzeegebied zijn uitgevoerd. De beschikbare capaciteit werd ingezet op het onderzoek van bijzondere, relatief onbekende scheepsconstructies en vooral op het opgraven daarvan. Dit gebeurde dan weer wel met grote zorgvuldigheid en volgens de nog steeds gehanteerde methode van de omgekeerde bouwvolgorde, die hieronder wordt toegelicht.

Historisch particularistisch paradigma (1975-1995)

Van der Heide werd in 1974 adjunct directeur van het Zuiderzee Museum in Enkhuizen en publiceerde in hetzelfde jaar een eerste totaaloverzicht van de scheepsarcheologie in Nederland, geplaatst in een internationaal perspectief, waarmee hij zijn fase als verantwoordelijke voor de archeologie in de Flevopolders op mooie wijze heeft afgerond.[423] Hij werd in 1975 opgevolgd door H.R. Reinders als hoofd van de afdeling scheepsarcheologie van de RIJP. De periode vanaf 1975 tot en met 1995 kenmerkt zich door een focus op scheepsbouwkundige aspecten en de interpretatie van scheepswrakken binnen een brede historische context.[424] Scheepsarcheologische vindplaatsen werden systematischer onderzocht waarbij de context van scheepsinventarissen beter werd vastgelegd dan in de voorgaande periode. Hierbij werd de systematiek van de omgekeerde bouwvolgorde verder uitgewerkt. De over het algemeen rechtstandige of onder kleine slagzij in de bodem verzonken schepen werden laag voor laag 'afgepeld' volgens de oorspronkelijke bouwvolgorde. De scheepsconstructie werd steeds opnieuw in zijn geheel getekend en ten slotte ontmanteld om per onderdeel in schaal 1:10 in de werkruimte van de Afdeling Scheepsarcheologie te Ketelhaven te worden gedocumenteerd. De overtuiging was dat alleen door exacte opmeting van alle scheepsonderdelen een accurate reconstructie kon worden verkregen, wat hieronder zal worden toegelicht. Om dit arbeidsintensieve proces te ondersteunen zijn technieken ontwikkeld zoals velddocumentatie met een analoge pantograaf en een meetbalk om doorsneden van wrakken te documenteren.

421 Van der Heide 1972, 16.
422 Van der Heide 1976.
423 Van der Heide 1974.
424 Van Holk 2009, 17.

Nader onderzoek van 19e-eeuwse binnenvaartschepen zoals 'De Zeehond' (opgegraven in 1972) en ' De Lutina' (opgegraven in 1976) leidde tot het opstellen van een algemene functionele indeling van scheepsinventarissen.[425] Bij de opgravingen waren studenten en internationale deskundigen betrokken en de meeste onderzoeken werden afgerond met een publicatie. Daarnaast kwam, nu men de beschikking had over een groot databestand van scheepswrakken in de polder en het aantal vondstmeldingen sterk afnam, de archeologische monumentenzorg op gang. Daarbij werd de nadruk gelegd op het behouden van wrakken voor nader onderzoek in de toekomst. De veldconservering van scheepswrakken door middel van inkuilen vormde een pragmatische oplossing om een vindplaats voor de toekomst te bewaren (zie paragraaf 5.2).

Scheepsopgravingen werden uitgevoerd met het oog op reconstructie, over het algemeen in de vorm van een houten schaalmodel. Het maken van modellen was geen noviteit, van het in 1822 door Glavimans aan de Langstraat te Capelle opgegraven vaartuig en de kogge op kavel NM107 zijn eveneens na afloop van de opgraving modellen gemaakt. Het vernieuwende lag in het toepassen van modelbouw als wetenschappelijk experiment om te komen tot een betrouwbare reconstructie. De scheepsarcheologische documentatie werd gebruikt voor het vervaardigen van modellen, waarmee belangwekkende informatie over de vroege houten scheepsbouw werd verkregen.[426] Volledig uit elkaar geslagen scheepswrakken in de Flevopolders, zoals dat van het kogge-achtige vaartuig OZ36 te Nijkerk, werden zo nauwkeurig mogelijk, zowel in verband als per scheepsonderdeel gedocumenteerd ten behoeve van het vervaardigen van het reconstructiemodel op schaal.[427] Bij de genoemde kogge is het zelfs tot een replica op ware grootte gekomen: de Kamper kogge. In de traditie van internationaal aansprekende projecten in de Middellandse zee en Scandinavië werden opgravingen van wrakken volledig uitgewerkt tot en met een reconstructie en voorzien van een historische context.[428] Deze hoogwaardige projecten, het resultaat van dit historisch particularistisch paradigma, hebben hun neerslag gevonden in een reeks publicaties. In het bijzonder de Flevoberichten, die de bouwstenen vormen voor de kennis over de schepen die door de tijd heen op de Zuiderzee hebben gevaren. De documentatie die in deze periode in de archieven terecht is gekomen, is volledi ger en nauwkeuriger dan die uit de voorgaande periode. Dat is onder meer te danken aan het gebruik van standaard formulieren waarin alle relevante aspecten van een scheepsvondst systematisch werden vastgelegd.

Afbeelding 5.11 Het schaalmodel van OZ36, met in donker hout de daadwerkelijke aangetroffen delen en met licht hout zijn de gereconstrueerde delen aangegeven (Beeldbank RCE).

425 Reinders 1985.
426 Reinders 1986, 33.
427 Hiertoe werd een handleiding gemaakt voor het tekenen van scheepsonderdelen, die nog steeds actueel is (Folkersma 1986).
428 Steffy (2004) beschrijft het volledige proces van documentatie, interpretatie en reconstructie zoals dat bij scheepsarcheologisch onderzoek plaatsvindt. In Nederland is OZ36 daar nog steeds het beste voorbeeld van, ook al ontbreekt het aan een gedocumenteerde verantwoording van het bouwproces van de reconstructie van het schaalmodel en de replica (De Kamper Kogge).

Postprocessueel paradigma gecombineerd met op het verdrag van Malta gebaseerde archeologische monumentenzorg (1996-heden)

Vanaf 1985 is een proces in gang gezet met als doel de overdracht van taken van de RIJP aan andere overheden te regelen. Dat betekende dat ook de afdeling scheepsarcheologie elders ondergebracht moest worden, wat een langdurig en moeizaam proces is geweest.[429] Uiteindelijk is in 1995 de afdeling scheepsarcheologie samen met de afdeling Archeologie Onder Water van het ministerie van Welzijn, samengebracht in het Nederlands Instituut voor Scheeps- en onderwaterArcheologie (NISA) te Lelystad, met J.M.A.W. Morel als eerste directeur. In 1996 hebben alle veranderingen hun definitieve beslag gekregen en brak een periode aan waarin belangrijke inhoudelijke en beleidsmatige wijzigingen zijn opgetreden. Op inhoudelijk gebied is aanvankelijk de lijn van het historisch particularistisch paradigma voortgezet. De volledige uitwerking van representatieve scheepswrakken bleef prioriteit houden, ook al werd nu meer de nadruk gelegd op de uitwerking van in het verleden opgegraven scheepswrakken. In aanvulling daarop werd synthetiserend onderzoek opgezet waarbij vondstcomplexen van verschillende scheepswrakken met elkaar werden vergeleken om een beeld te vormen van het leven aan boord.[430] Dankzij dit onderzoek is een eerste brug geslagen tussen sociale historie en scheepsarcheologie. Specifiek van belang was de ontwikkeling van dendrochronologie, waarbij de scheepsvondsten een grote bijdrage hebben geleverd. Ook bood de integratie van de onderwaterarcheologie met de 'droge' scheepsarcheologie van de IJsselmeerpolders nieuwe perspectieven voor overkoepelend maritiem archeologisch onderzoek op nationale schaal. Tot een echte symbiose tussen de twee disciplines is het echter te weinig gekomen, ondanks de inhoudelijke raakvlakken.

De voornaamste beleidsmatige koerswijziging gedurende deze fase was dat de voorloper van de RCE, de overkoepelende organisatie boven het NISA, verantwoordelijk werd voor de ontwikkeling van een op het verdrag van Malta gebaseerde archeologische monumentenzorg, zowel op land als onder water. Hierdoor kwam een verschuiving op gang van onderzoek naar archeologische advisering in het kader van geplande bodemingrepen en ruimtelijke ordening en de ontwikkeling van de daarvoor noodzakelijke kennis en instrumenten.[431] Daarnaast werd de registratie van de vele vondstmeldingen van amateurduikers en het onderhouden van de contacten met niet archeologisch geschoolde duikers een steeds belangrijker aspect van het beheer van het maritiem erfgoed. In deze periode zijn ook de beginselen vastgelegd voor methodieken en beleid om scheepswrakken onder water in situ te behouden.[432] Verder werden de archieven van de afdeling scheepsarcheologie van de RIJP ingevoerd in Archis. Bij het overzetten van de archieven naar deze database is men, zoals hiervoor is beschreven gestuit, op diverse onduidelijkheden en administratieve fouten. Deze konden slechts ten dele worden opgelost door middel van bureauonderzoek en aanvullende veldverkenningen door de velddienst van het NISA tussen 1997 en 2003. Van een aantal terreinen bleef echter onduidelijk of het wrak al dan niet aanwezig was en hier is zoveel mogelijk aanvullend veldonderzoek verricht, waarbij scheepswrakken zijn opgespoord en gewaardeerd conform de in die periode ontwikkelde waarderingssystematiek van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA). Deze opdracht is met de vervaardiging van de eerste AMK van Flevoland in 2004 afgerond (zie paragraaf 5.2).

De onderzoekscapaciteit van het NISA werd rond de eeuwwisseling echter aanzienlijk afgebouwd in het kader van beleidswijzigingen en de directe verantwoordelijkheid voor de wrakken in de polders is met de herziening van de Monumentenwet in 2007 en de invoering van de Erfgoedwet in 2016 verschoven van het Rijk naar lagere overheden. Het uitvoerende archeologische onderzoek van bedreigde vindplaatsen is de verantwoordelijkheid van bedrijven geworden. Intussen werd uit nader onderzoek van scheepsarcheologische vindplaatsen meer

429 Van Holk 2009a, 18.
430 Van Holk 1996.
431 Bij de tweede versie van de Indicatieve Kaart voor Archeologische Verwachtingen is om deze reden ook een verwachtingswaarde toegevoegd voor de 'natte' delen van Nederland (Deeben e.a. 2002). Daarnaast is de ontwikkeling van efficiënte geofysische prospectietechnieken onder water van groot belang geweest voor de archeologische monumentenzorg onderwater (IMAGO projectgroep 2003).
432 Het betreft het afdekken van scheepswrakken met steigergaas en zandzakken en vervolgens het monitoren van deze locaties, zie Vos 2012.

duidelijkheid verkregen over de degradatieprocessen die zich afspeelden in de bodem van de Flevopolders.[433] Het behoud van wrakken in de polder bleek zonder maatregelen in veel gevallen niet haalbaar.[434] De vanuit de RCE, het NLE en de RUG opgerichte International Fieldschool for Maritime Archaeology Flevoland (IFMAF) geleid door hoogleraar A.F.L. van Holk, combineerde de noodzaak tot onderzoek met een opleidings- en onderzoeksprogramma voor maritieme archeologie.[435] Er werden wraklocaties uitgekozen waar langdurig behoud in situ onhaalbaar is en waar relevante onderzoeksvragen waren te beantwoorden. In verband met de kleinschalige opzet van deze projecten en de nadruk op het opleiden van studenten, ontbrak echter de capaciteit om volledige scheepsarcheologische projecten uit te voeren, van opgraving tot en met reconstructie. De projecten werden afgerond met diverse stageverslagen en een basisrapportage conform de KNA landbodems. Gedurende deze onderzoeksfase zijn bovendien de eerste stappen ondernomen richting een holistische, multidisciplinaire benadering van scheepsarcheologisch onderzoek, vooral door de introductie van het maritiem cultuurlandschap als concept om landarcheologie en maritieme archeologie met elkaar te verbinden.[436]

Afbeelding 5.12 Opgraving van wrak OE34 in 2012 in het kader van de IFMAF (foto IFMAF).

Concluderend kan over dit laatste paradigma worden gezegd dat er veel bereikt is op het gebied van monumentenzorg. Het papieren scheepswrakkenbestand is geactualiseerd, er ontstaat steeds meer overzicht van de 'voorraad' scheepsarcheologie op land en onder water en er is een instrumentarium ontwikkeld om maritiem erfgoed op te sporen en te beschermen in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen. Op het gebied van scheepsarcheologisch onderzoek is er echter een trendbreuk ontstaan, waarbij het niveau van de jaren 80 en 90

433 Klaassen (red.) 2015.
434 Velthuis e.a. 2017, 83-87: tabel 3, 4 en 5 laten een overzicht zien van het conserverende milieu van 40 scheepswrakken in Flevoland, waaruit afgeleid kan worden dat 10% van deze vindplaatsen min of meer stabiel is en dat bij de overige maatregelen noodzakelijk zijn, omdat deze wrakken sterk achteruitgaan als gevolg van een combinatie van landbouwwerkzaamheden, klink en grondwaterpeilverlaging.
435 Van Holk 2014a, 15-16.
436 Bijvoorbeeld Van Popta 2020: hier wordt een dataset van geologische, (scheeps)archeologische en historische data gebruikt om het laatmiddeleeuwse landschap in de noordoostelijke hoek van het Zuiderzeegebied te reconstrueren.

op het gebied van de volledige procesbenadering van opgraving tot en met reconstructie, grotendeels verloren is gegaan. Toch is er nog veel mogelijk in de toekomst. Het feit dat de bescherming van wrakken door middel van inkuilen daadwerkelijk langdurig behoud in situ garandeert, biedt een 'voorraad scheepsarcheologie' voor nieuwe generaties archeologen.[437] Daar komt bij dat er nog een groot aantal scheepswrakken te verwachten is in de nog niet gesurveyde waterbodem van de voormalige Zuiderzee. En ten slotte bieden technische innovaties op het gebied van 3D documentatie en modellering mogelijkheden om scheepsopgravingen in de toekomst anders aan te pakken. Door middel van kleinschalige opgravingen die leiden tot minder arbeidsintensieve uitwerking en nauwkeuriger data, zijn volledige reconstructies mogelijk, terwijl de vindplaatsen in situ behouden blijven.

5.8. De database van vrachtschepen

Om te komen tot een database van alle wrakken van vrachtschepen in het Zuiderzeegebied, is een aantal stappen doorlopen. De eerste stap in de inventarisatie was om uit te gaan van de geadministreerde gegevens in de inventarisatie van Oosting. Deze vormt een directe weergave van het wrakkenarchief en er is vanuit gegaan dat bij het opstellen van deze database de juiste kenmerken van de vondstmelding zijn weergegeven. Alle kogge-achtigen, praam-achtigen, tjalk-achtigen of andere wrakken met een mogelijke verwijzing naar een binnenvaart vrachtschip zijn geselecteerd. De vele beschrijvingen van 'schip', de met een vraagteken omschreven archiefnummers en de meldingen waarbij helemaal niets is omschreven zijn direct afgevoerd. Uit een controle van deze data bleek dat deze grotendeels afkomstig zijn uit de tweede hiervoor onderscheiden onderzoeksfase. Vervolgens is bij alle overige scheepswrakken gekeken naar de afmetingen, omdat niet alle type- of functieaanduidingen betrouwbaar zijn. Een wrak als OR49 stond bijvoorbeeld geadministreerd als een koopvaarder, maar heeft de afmetingen van een binnenschip. Tijdens de opgraving van dit wrak in 2014 en 2015 is gebleken dat het om een met turf geladen vrachtschip gaat.[438] Ook zijn de ijzeren vaartuigen beoordeeld, in totaal betreft het 20 wrakken. Hoewel sommige van deze wrakken in potentie van belang hadden kunnen zijn, bij wrak NA82 wordt bijvoorbeeld een lading dakpannen genoemd (een mogelijke retourlading van een turfschip), is bij geen van de wrakken in deze groep enige vorm van documentatie verricht. IJzeren scheepswrakken zijn zodoende niet opgenomen in de database. Hierna is op basis van literatuuronderzoek de selectie van de kogge-achtige scheepswrakken teruggebracht tot twee.[439] Verder is een inventarisatie verricht van recente scheepsvondsten op land en onder water, die niet in de database van Oosting voorkwamen.

Deze eerste stap leverde een selectie op van 109 scheepswrakken van vrachtschepen op land en onder water. De SDF is geraadpleegd om de coördinaten van deze vindplaatsen te controleren en een aantal dateringen van wrakken aan te scherpen. De tweede stap betrof het onderzoek van de archieven in Lelystad om de informatiewaarde van de geselecteerde wrakken te beoordelen. Omdat de kwaliteit van de gegevens sterk varieert en omdat de intensiteit van het verrichte onderzoek per wrak niet overal hetzelfde is geweest, zijn voor deze tweede stap van de inventarisatie de volgende criteria geformuleerd. De vereisten waren dat uit de documentatie moest blijken dat er sprake was van een vrachtschip en als er informatie over de lading aanwezig was, zijn alleen die schepen geselecteerd die een bulklading of geen lading vervoerden.[440] Wanneer geen velddocumentatie aanwezig was, is afgegaan op de schriftelijke vermelding door een deskundige. Als uit de documentatie bleek dat de site ter plaatse door een medewerker van de afdeling scheepsarcheologie van de RIJP of de ROB/NISA was beoordeeld, is het wrak meegenomen in de selectie. Ook bij wrakken onderwater is dit

437 De effectiviteit van inkuilen is onderzocht (Waldus 2008a en b). Het betreft onderzoek naar de mate van aantasting van scheepshout op celniveau van één ingekuild wrak (ZA41) en twee niet ingekuilde scheepswrakken (ZA115 en NB36). Gebleken is dat bij het volledige ingekuilde wrak alleen sprake is van enige bacteriële aantasting, terwijl de twee niet ingekuilde wrakken sterk aangetast zijn boven het grondwaterniveau.

438 Zie hoofdstuk 9.

439 Het betreft NM107 (De 'Modderman kogge') en ZA32 (Almere wijk 13 kogge). Deze wrakken passen qua kenmerken in de categorie binnenschepen en zijn voldoende gedocumenteerd om in dit onderzoek te betrekken.

440 Beurtschip OB71 is om deze reden niet geselecteerd, hoewel het scheepsbouwkundig gezien tot de vrachtschepen kan worden gerekend. Het is een voorbeeld van een goed gedocumenteerd scheepswrak en daarom relevant voor de scheepsarcheologische analyse van de vrachtschepen in hoofdstuk 6.

criterium op vergelijkbare wijze gehanteerd: uit de beschikbare informatie moest blijken dat er sprake was van een beschrijving door een specialist. Wanneer er alleen sprake was van een brief van de landeigenaar of opzichter van het werk, of wanneer alleen zeer gebrekkige informatie beschikbaar was, is het wrak niet in de database opgenomen. Na deze selectie bleven in totaal 89 wrakken over. Vier van deze wrakken betreffen vindplaatsen onder water. De derde en laatste stap bestond uit het verzamelen en categoriseren van de gegevens uit de archieven. De database is opgebouwd met het oog op de onderzoeksdoelstelling en de randvoorwaarden zoals geformuleerd in hoofdstuk 1. Specifiek is bepaald of er informatie over het wrak aanwezig was betreffende volgende onderdelen:

- informatie over afmetingen, scheepstype, tonnage en lading
- informatie over vaargebied
- informatie over opvarenden, zowel voor wat betreft inventaris, als ruimtelijke indeling van het schip

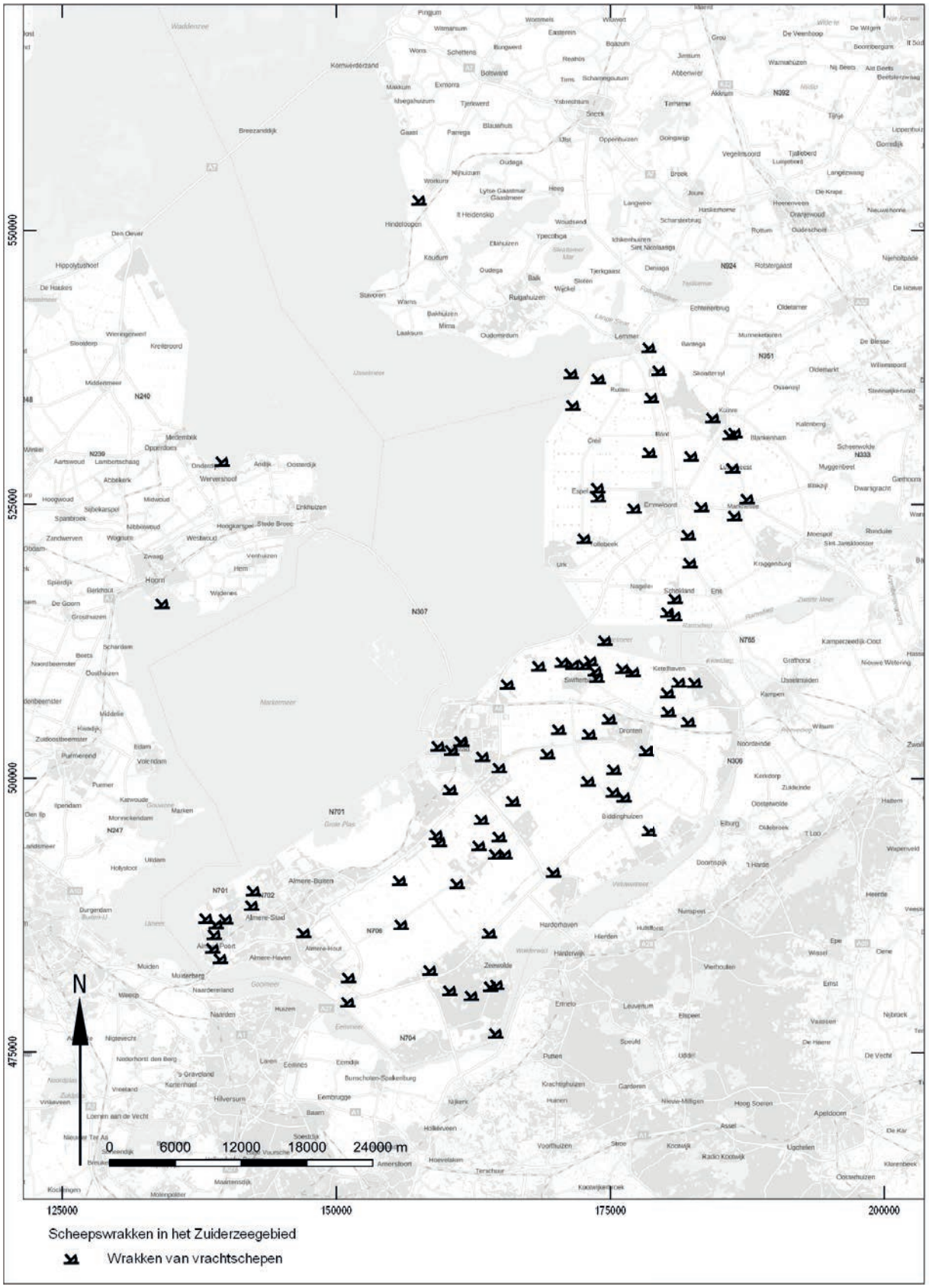
De database heeft op basis van deze onderdelen de volgende structuur (bijlage 7). De eerste vijf kolommen zijn administratief van aard en geven het toponiem, de Archis nummers en de coördinaten weer. Hierna volgen in twee kolommen gegevens over de bouwdatum en de ondergangsdatum van het vaartuig. Aangegeven is waarop de datering is gebaseerd. Deze zijn omgezet naar eenvoudig te hanteren dateringscodes met eeuwnummer en een hoofdletter voor iedere 25 jaar. Zo betekent de code 16A het eerste kwart van de 16e eeuw. Vervolgens zijn in de volgende kolommen de afmetingen van het wrak aangegeven, waarbij rekening is gehouden met het gegeven dat sommige geadministreerde lengten en breedtes reconstructies van de oorspronkelijke afmetingen zijn. Wanneer opgravingsdocumentatie aanwezig was, zijn de afmetingen van de wrakken hieruit overgenomen. Bij de archiefmappen waar velddocumentatie ontbrak en er alleen een beschrijving bestond van het wrak, is ervan uitgegaan dat de beschreven afmetingen verwijzen naar de afmetingen van het wrak en niet naar de gereconstrueerde afmetingen van het oorspronkelijke vaartuig. De naamgeving van het scheepstype zoals die in de archieven is weergegeven, is in de volgende kolom overgenomen. In gevallen waarbij deze interpretatie niet is weergegeven of waarbij onduidelijkheden waren, is de term 'vrachtschip' gehanteerd.

In de volgende groep van negen kolommen zijn de meest relevante onderdelen van de constructie samengevat die een indicatie kunnen geven over het vaargebied en het gebruik van het vaartuig, zoals de aanwezigheid van een strijkbare mast, opboeisel en diepgangsmerken. De volgende kolom geeft de lading weer. Bij 28 wrakken is door middel van gedegen archeologisch onderzoek vastgesteld dat er geen lading aanwezig was. Bij vier wrakken zijn in de archieven geen gegevens aangetroffen over de aan- of afwezigheid van een lading. Deze zijn toch in de database opgenomen, omdat de overige informatie over de wrakken ruim voldoende was voor verdere analyse. De daaropvolgende vier kolommen geven weer of bij het wrak vondsten zijn gedaan die informatie geven over het vaargebied en de bemanning. Vervolgens wordt in zes kolommen de onderzoeksgeschiedenis van verkenning tot en met opgraving en/of behoud in situ samengevat. De laatste kolom bevat verwijzingen naar publicaties die over het betreffende wrak zijn verschenen.

5.9. Turfschepen in de database

Bij het opsporen van wrakken van turfschepen in het wrakkenarchief is het de vraag in hoeverre aangenomen mag worden dat van een vaartuig dat ooit turf heeft vervoerd, dit materiaal daadwerkelijk in archeologische depositie bewaard blijft. Droge turf heeft een aanzienlijk lager soortelijk gewicht dan water (bijlage 2). Verder is het indrogingsproces van veen onomkeerbaar: de plantenresten in de turf nemen wanneer ze onder water terechtkomen geen water meer op en een turf zal dus compact en intact blijven.[441] De structuur van turf is poreus en zal enig water opnemen, afhankelijk van het type turf. Dit zal in de loop van de tijd tot een zekere mate van gewichtstoename leiden. Het de vraag hoe snel de gewichtstoename tijdens het wrakvormingsproces

441 De wateropname is niet zoals een spons, zoals dat naar aanleiding van de opgraving van wrak ZL1 is gesuggereerd (Ran, Oosting en Van Holk 1991).



Afbeelding 5.13 Overzicht van de vindplaatsen van de 89 wrakken van vrachtschepen.

plaatsvond. Aannemelijk is dat in een getijdengebied zoals de Zuiderzee tijdens de schipbreuk de bulk van het materiaal snel wegspoelde. Een deel van de turf, die zich bijvoorbeeld in een gesloten ruimte van het schip bevond of die om een andere reden niet vrij naar het oppervlak dreef, kon uiteindelijk waterverzadigd raken en bedekt worden door ingespoeld sediment. In het Zuiderzeegebied, waar zoals hiervoor is beschreven de scheepsromp tijdens het wrakvormingsproces over het algemeen relatief intact bleef, is het niet aannemelijk dat van de oorspronkelijke lading niets in archeologische context terecht is gekomen, ook al kan dat nooit helemaal worden uitgesloten. De belangrijkste verstorende factor betreft vermoedelijk de onderzoeksfase zelf: het is mogelijk dat turf of restanten van turf niet zijn opgemerkt of geadministreerd tijdens de verkenning of de opgraving. Dit is zo goed als zeker niet het geval bij wrakken die onderzocht zijn in de periode vanaf 1975 tot heden. Er wordt in diverse verslagen van scheepsarcheologisch onderzoek uit deze tijd opgemerkt dat een leeg aangetroffen scheepswrak mogelijk ooit turf als lading heeft gehad. Dit gegeven is voldoende aanwijzing dat men tijdens het archeologisch onderzoek aandacht heeft geschonken aan de samenstelling van de bodemopbouw in het laadruim.

Turf was aan boord ook de belangrijkste brandstof. De aanwezigheid van turven in het achter- of vooronder of in associatie met een haardplaats of opslagplaats is bij de wrakken NC120, OM8, NH73, ZO71 en ZA41 aangetoond. Het onderscheid tussen turf als lading en turf voor eigen gebruik is niet altijd goed te maken. De archeologische data kunnen misleidend zijn omdat als gevolg van depositieprocessen turf uit het achteronder terecht kan komen in het ruim. Per wrak is daarom gekeken naar de context en de aard van deze brandstof. Wat betreft de context is bij gebrekkige gegevens over de vindplaats van de turf, zoals bij wrak NM20, NR43 en ZP37I ervoor gekozen deze niet als met turf geladen schepen aan te merken. Wat betreft de aard kan opgemerkt worden dat turf als lading over het algemeen eenvormiger is: het gaat om een bulklading die verhandeld moest worden en daarom uniform qua afmetingen was. Bij wrak ZO71 bijvoorbeeld zijn elf turven van verschillende lengte gevonden, wat er waarschijnlijk op duidt dat het om huishoudelijk gebruik gaat. Daarentegen is bij sommige scheepswrakken dermate veel turf aanwezig, zoals bij wrak ZL1, dat het onmogelijk voor eigen gebruik kan zijn.

Rekening houdend met het voorgaande zijn in totaal zeven schepen aangetroffen met turf in het laadruim waarbij het zeer aannemelijk tot zeker is dat het om lading gaat. Bij één vaartuig (wrak Workumer Nieuwland, FWN92) is vastgesteld dat het was afgezonken en dat er turfresten aanwezig waren tussen de leggers.[442] Dit wrak wordt ook tot de met turf geladen schepen gerekend. In de onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van het type lading die in het ruim is aangetroffen en het aantal scheepswrakken.

Tabel 5.2 Aantallen vrachtschepen per lading.

Categorie	Aantal (N=89)
1. Turf	7
2. Steenkolen	3
3. Stadsvuil	7
4. Puin	4
5. Natuursteen	6
6. Baksteen / tegels / plavuizen / dakpannen	13
7. Schelpen / kalk	4
8. Hout	5
9. Agrarische producten	2 (boekweit, zaaigoed)
10. Gecombineerde bulklading	6
11. Overig	2 (vis, rode aarde)
12. Geen lading	28
13. Geen gegevens	2

Uit tabel 5.2 blijkt dat het percentage wrakken waarin turf als lading is aangetroffen zeer laag is: ongeveer 8%. Een verklaring hiervoor is een combinatie van depositieprocessen en risicobeheersing in het verleden. Bij de ruim 1,2 miljoen afvaarten met turfschepen over de Zuiderzee gedurende de onderzoeksperiode, zoals in het vorige hoofdstuk is gereconstrueerd, ging het kennelijk bijna altijd goed. In hoofdstuk 3 zijn bij de beschrijving van het economische maritieme landschap diverse ladingen opgesomd die kunnen wijzen op een retourlading van turfschepen. De geselecteerde vrachtschepen in tabel 5.2 kunnen daarom met de turfvaart te maken hebben gehad. In het

442 Neyland en McLaughlin-Neyland 1996, 44.

bijzonder geldt dat voor de vrachtschepen zonder lading, aangezien meer dan de helft van de turfschepen zoals in hoofdstuk 2 is beschreven, terug voer zonder lading.

Tabel 5.3 Vindplaats, scheepstype en de datering van de zeven vrachtschepen met turf als lading.

Toponiem	Scheepstype	Ondergangsdatum
OL89	Praamachtig	16CD
FWN 92	Praamachtig	17D/18A
ZL1	Praamachtig	17A
NN14-15	Schuitachtig	17BC
OR49	Tjalkachtig	17BC
OB51	Schuitachtig	17D
ZK46	Vrachtschip	19D/20A

Wanneer de datering van de scheepswrakken met turf als lading nader wordt beschouwd, komt een opvallend beeld naar voren: van de zeven met turf geladen turfschepen dateren er zes tussen 1550 en 1700. Van deze schepen is het niet aannemelijk dat ze alle betrokken waren bij de turfvaart vanuit Noord-Nederland naar de Hollandse steden. De twee belangrijkste criteria voor de overzeese turfvaart zijn: zeewaardigheid en een leefruimte aan boord. Het eerste criterium kan nader worden gespecificeerd in vaartuigen groter dan 15 meter, voldoende holte en de aanwezigheid van dekken. Deze kenmerken zullen in hoofdstuk 6 uitgebreid worden beschreven. Met het tweede criterium worden een verblijfplaats voor de bemanning en een kombuis bedoeld. Een turfschipper bleef na zijn reis naar Holland enige tijd aan boord wonen, totdat al zijn lading was verkocht. De wrakken NN14-15 en OB51 zijn vaartuigen waarbij geen aanwijzingen voor een mast of tuigage zijn aangetroffen.[443] Gezien de goede conservering van beide vindplaatsen is het niet aannemelijk dat restanten hiervan door wrakvormende processen zijn verdwenen. Op basis van het geringe vrijboord van deze vaartuigen, het ontbreken van tuigage en het ontbreken van een woonruimte, kan worden vastgesteld dat ze niet geschikt waren voor een zelfstandige overtocht op de Zuiderzee. Het feit dat ze in de Zuiderzeebodem zijn aangetroffen, bovendien met het restant van een lading turf aan boord, doet vermoeden dat ze als gesleepte veenderijschuit ingezet zijn bij turftransport. Het gaat hier dan ook om een specifieke categorie vrachtvervoer, die vanuit maritiem landschappelijk oogpunt relevant is, omdat het mogelijk een aanwijzing vormt voor de wijze waarop men de overslagpunten, de Zuiderzeehavens, dacht te kunnen omzeilen. Vermoedelijk werden ze met lading gesleept of geboomd, of gaat het om de in hoofdstuk 2 genoemde marktpramen: schepen die de turf vanuit het winningsgebied naar de Zuiderzeehavens vervoerden. Dergelijke vaartuigen kunnen dan ook niet in verband worden gebracht met een overtocht over de Zuiderzee. Hetzelfde geldt voor wrak FWN92, dit vaartuig heeft weliswaar een mast gevoerd, maar aanwijzingen voor verblijf aan boord ontbreken. ZK46 is naar aanleiding van de eerste verkenning in 1978 gedateerd in de 17e eeuw, later onderzoek in 1980 wees uit dat deze datering moest worden aangepast tot circa 1900.[444] Het wrak is in situ behouden en het dossier leverde verder geen relevante informatie op.

Alleen bij OL89, ZL1 en OR49 is sprake van restanten van een lading turf, bewijs voor een indeling van het vaartuig in een ruim en een woonruimte en er zijn restanten van dekken aangetroffen. OL89 heeft echter een geringe holte (90 cm) en beschikt daarmee niet over de kenmerken van een zeewaardig vaartuig voor de Zuiderzee. Omdat dit turfschip gedateerd wordt vóór de volledige verzilting van het Almere en zodoende gebouwd was voor andere nautische omstandigheden dan de latere turfschepen, is de vindplaats relevant voor dit onderzoek. ZL1 heeft eveneens een open ruim, maar voldoende holte om als 'Zuiderzeewaardig' te worden aangemerkt. OR49 is voorzien van een den en mogelijk een met luiken afsluitbaar laadruim. De twee laatste wrakken zijn overtuigende voorbeelden van de 17e-eeuwse turfvaart over de Zuiderzee.

Samenvattend kan vastgesteld worden dat van het grote aantal van 488 meldingen van scheepsvondsten in het Zuiderzeegebied, die beoordeeld zijn door een deskundige archeoloog, 89 wrakken gerekend kunnen worden tot de binnenvaart vrachtschepen, waarvan er slechts drie met zekerheid te relateren zijn aan het centrale

443 Reinders 1984.
444 Wrakkendossier ZK46, verslag herverkenning 1980, pagina 3.

onderwerp van deze studie. In hoeverre dit toeval is en wat deze gegevens voor betekenis hebben voor dit onderzoek, zal in de laatste paragraaf worden besproken.

5.10. Conclusie

In de voorgaande paragrafen is een algemene inleiding gegeven op de aard en samenstelling van de archeologische bron van dit onderzoek. Het betreft een bron die tot stand is gekomen vanaf 1930 tot en met 2020 en die in de context van de onderzoeksgeschiedenis moet worden gewaardeerd. Het is de vraag hoe representatief het bestand is voor de scheepvaart op de Zuiderzee in het verleden. Deze representativiteit kan op twee manieren worden geanalyseerd: representativiteit voor de omvang van het scheepvaartverkeer en representativiteit voor scheepstypen.

In paragraaf 5.4 is beschreven dat de immateriële aspecten van de pre-impactfase vermoedelijk bepalend zijn geweest voor de totstandkoming van het bestand aan scheepswrakken. Het grote percentage vracht- en vissersschepen representeert twee sectoren binnen de scheepvaart waar men risico's moest nemen voor de dagelijkse broodwinning. Daarnaast waren dit natuurlijk ook de twee belangrijkste maritieme sectoren op de Zuiderzee. Dit hoge percentage staat echter in geen verhouding tot het aantal scheepsbewegingen. Uit hoofdstuk 4 is naar voren gekomen dat op het hoogtepunt van de turfvaart in het midden van de 17e eeuw per jaar ruim 12.000 met turf geladen schepen vanuit Noord-Nederland naar Holland voeren. Deze schepen voeren ook weer terug, al dan niet met retourlading. Deze getallen kunnen worden vergeleken met de andere scheepvaart op de Zuiderzee. In paragraaf 4.8 is berekend dat in het midden van de 17e eeuw dagelijks ruim 100 beurtschepen op de Zuiderzee voeren. Bij een vaarseizoen van 225 vaardagen komt dit neer op minimaal 22.500 afvaarten op jaarbasis.[445] Het aantal afvaarten van de Zuiderzeevissers is niet goed in te schatten, omdat deze een andere seizoensindeling kenden afhankelijk van de soort vis waar op men viste. Hoe dan ook, de in paragraaf 4.8 berekende 400 grote vissersvaartuigen moesten samen met de niet te calculeren vloot kleine vissersschepen het hele jaar door voor vis zorgen en het aantal afvaarten moet dan ook vele malen groter dan alle hiervoor genoemde scheepvaart zijn geweest. Het water van de Zuiderzee werd 'dun' gevaren door binnenschepen en daar kwam de zeevaart dan nog bij. Vastgesteld kan worden dat de verhouding tussen het aantal scheepsbewegingen en scheepswrakken dermate scheef is, dat een vorm van scheepswrakkenstatistiek om de vaarintensiteit te bepalen onhaalbaar is.

Vervolgens is het van belang de representativiteit van de 89 wrakken van vrachtschepen te bepalen voor de verschillende scheepstypen die ooit op de Zuiderzee voeren. Vanuit een theoretisch perspectief is Westerdahl's concept transportzone hier van belang. Zijn hypothese gaat ervan uit dat schepen aan de ene kant zijn aangepast aan hun vaargebied en aan de andere kant dat er een grote mate van continuïteit is in de gebruikte scheepstypen.[446] Naar aanleiding van de studie van Schutten naar onder andere de laatste houten vrachtschepen die het Zuiderzee als vaargebied hadden, worden Westerdahl's uitgangspunten bevestigd voor de 19e en de vroege 20e eeuw.[447] De scheepsbouw en scheepvaart waren sterk geworteld in tradities die van generatie op generatie werden overgedragen, wat continuïteit tot gevolg had. Deze continuïteit blijkt bijvoorbeeld ook uit het feit dat de in ijzer uitgevoerde binnenschepen, die vanaf het vierde kwart van de 19e eeuw algemeen werden, voor wat betreft rompvorm sterke overeenkomsten vertonen met de houten voorgangers.[448] In hoeverre deze representativiteit ook geldt voor de oudere vrachtschepen in het Zuiderzeegebied en of deze continuïteit ook scheepsarcheologisch is aan te tonen, wordt in het volgende hoofdstuk verder uitgewerkt.

445 De beurtvaart lag in de wintermaanden december, januari en februari nagenoeg stil. Onduidelijk is of de frequentie van afvaarten gedurende het hele vaarseizoen hetzelfde was. Daar wordt in deze berekening wel van uitgegaan.
446 Westerdahl 1994 en 1995.
447 Schutten 2004, 103.
448 Loomeijer 1999, 18.

6. Continuïteit en verandering van het vrachtschip van de Zuiderzee

6.1. Inleiding

In algemene zin was een vrachtschip voor de Zuiderzee ontworpen om een vracht van A naar B te brengen binnen de in hoofdstuk 2 beschreven sociaaleconomische grenzen van de bedrijfsvoering van deze tak van de binnenvaart en het in hoofdstuk 3 beschreven transportlandschap. Hiertoe diende het vaartuig aangepast te zijn aan het vaargebied, voorzien te zijn van navigatiemiddelen, uitrusting te hebben om te laden en te lossen en er moesten gereedschap en reserveonderdelen aan boord zijn voor scheepsonderhoud. Daarnaast had het schip voorzieningen om aan boord te leven en te werken en diende rekening gehouden te worden met de noodzaak tot verdediging. In samenhang zijn al deze aspecten vertegenwoordigd binnen de materiële neerslag van de vrachtvaart op de Zuiderzee: het bestand van 89 wrakken van vrachtschepen (bijlage 7). Als gevolg van het in hoofdstuk 5 beschreven schema van vindplaatsvormende processen in het Zuiderzeegebied, levert het bijbehorende databestand echter geen samenhangend beeld op. De gegevens zijn van wisselende kwaliteit. Toch is een aantal scheepswrakken voldoende gedocumenteerd en uitgewerkt om de scheepsarcheologische ontwikkeling van vrachtschepen te analyseren. Het gaat hier om scheepsbouwkundige aspecten en gegevens over het leven aan boord. Zoals in de inleiding is beschreven, zal dit hoofdstuk ingaan op de scheepsarcheologie van de vrachtschepen in het Zuiderzeegebied vanaf de late middeleeuwen tot circa 1900, de overgang naar ijzerbouw. Het is namelijk niet goed mogelijk om de wrakken uit de onderzoeksperiode te analyseren zonder het perspectief van de lange termijn ontwikkelingen.

Het eerste deel van het hoofdstuk behandelt vier onderwerpen waarbij het wrakkenbestand in zijn geheel wordt geanalyseerd: (1) algemene kenmerken van het vrachtschip binnen de maritiem landschappelijke context van het Zuiderzeegebied, (2) ontwerp en scheepsconstructie, (3) innovaties en (4) het classificeren van de scheepswrakken. Een classificatiesysteem specifiek voor scheepswrakken in het Zuiderzeegebied zal hier worden gepresenteerd. In het tweede deel zal nader worden gekeken naar de scheepsarcheologische vindplaatsen, waarbij een indeling van het bestand van vrachtschepen op basis van het classificatiesysteem wordt besproken. Vervolgens worden de kenmerken van scheepsinventarissen en de ruimtelijke indeling aan boord behandeld. In de conclusie ten slotte worden de belangrijkste aspecten van continuïteit en verandering van het vrachtschip in het Zuiderzeegebied samengevat.

6.2. Algemene kenmerken

In hoofdstuk 3 is een reconstructie gemaakt van de kenmerken van het transportlandschap waarbinnen de vrachtschepen op de Zuiderzee opereerden. Deze zijn samen met de sociaaleconomische context van de binnenschippers zoals die in hoofdstuk 2 is geschetst, bepalend geweest voor de rompvorm, de afmetingen, de ruimtelijke indeling en de uitrusting van het vrachtschip. Los van de verschillen in ontwerp en constructiewijze, zoals die in de volgende paragraaf worden geanalyseerd, hebben de 89 wrakken en vrachtschepen de volgende algemene kenmerken. Ze waren alle uitgerust met stevens en voorzien van een stevenroer. De rompvorm bestaat bij alle schepen uit een plat vlak en varieert bij de stevens. Verder dienden de vrachtschepen te zijn uitgerust met dekken. Er waren vaste dekken in het voor- en achterschip en ter plaatse van het ruim was het schip meestal voorzien van met touw vastgezette losse laadluiken en een dekzeil. Boordpompen waren noodzakelijk voor het lozen van buiswater. De indeling van het vrachtschip diende te voorzien in een leefruimte en de mogelijkheid te bieden voor voedselbereiding, omdat men gedurende een reis over de Zuiderzee naar een afzetgebied aan boord leefde. Er bestaan vooralsnog geen aanwijzingen voor vrachtschepen die permanent met ballast voeren.[449] Voor stabiliteit en goede vaareigenschappen diende de lading. Het minimale vrijboord van de vrachtschepen voor een reis over de binnenzee is zeer context specifiek. Algemene richtlijnen zijn weliswaar

449 Zie tabel 5.2. Permanente ballast in de vorm van natuurstenen (zwerfkeien) is tot heden alleen aangetroffen bij waterschepen.

uit de literatuur bekend[450], maar in de praktijk is het laden van een vrachtschip een complexe afweging tussen de kenmerken van het vrachtschip, het type lading, de beoogde opbrengst en de risico's die aan een reis waren verbonden. Bij de gedetailleerde analyse van de drie turfschepen in de volgende hoofdstukken wordt daar verder op ingegaan.

De afmetingen van de vrachtschepen zijn uit het wrakkenbestand en de daaraan gerelateerde literatuur afgeleid. Bij 73 van de 89 gedateerde scheepswrakken is een betrouwbare lengte over de stevens gevonden of gereconstrueerd. De gemiddelde scheepslengte bedraagt 17,8 meter en wanneer de negen uitbijters met een scheepslengte van minder dan 15 meter samen met twee 20e-eeuwse wrakken worden weggelaten, komt het gemiddelde uit op 18,3 meter. De gemiddelde toename van de scheepslengte door de tijd heen is op basis van de verzamelde gegevens heel geleidelijk.

Bij 58 van deze scheepswrakken is een breedte over het boord vastgesteld. Deze gegevens zijn gebruikt om de lengte-breedteverhoudingen van de vrachtschepen diachroon in kaart te brengen.

Tabel 6.1 Gemiddelde scheepslengten van vrachtschepen per eeuw (gedateerde ondergangsdatum) op basis van bijlage 7. Tussen haakjes staat de variatiebreedte aangegeven.

Gemiddelde lengte over de stevens hele bestand (N=62)	18,3 m
14e / 15e eeuw (N=2)	15,8 m (15,7-15,9)
16e eeuw (N=6)	18,1 m (15-23)
17e eeuw (N=16)	18,2 m (15-20,75)
18e eeuw (N=20)	18,3 m (16,5-21)
19e eeuw (N=18)	18,8 m (15,3-23,2)

Tabel 6.2 Lengte-breedteverhouding wrakkenbestand per eeuw (gedateerde ondergangsdatum) op basis van bijlage 7. Tussen haakjes staat de variatiebreedte aangegeven.

Gemiddelde lengte-breedteverhouding (N=58)	4,3
14e / 15e eeuw (N=2)	3,6 (3,5-3,8)
16e eeuw (N=6)	4,0 (3,0-5,5)
17e eeuw (N=15)	4,1 (3,0-5,8)
18e eeuw (N=19)	4,5 (3,3-4,7)
19e eeuw (N=16)	4,6 (3,6-6,0)

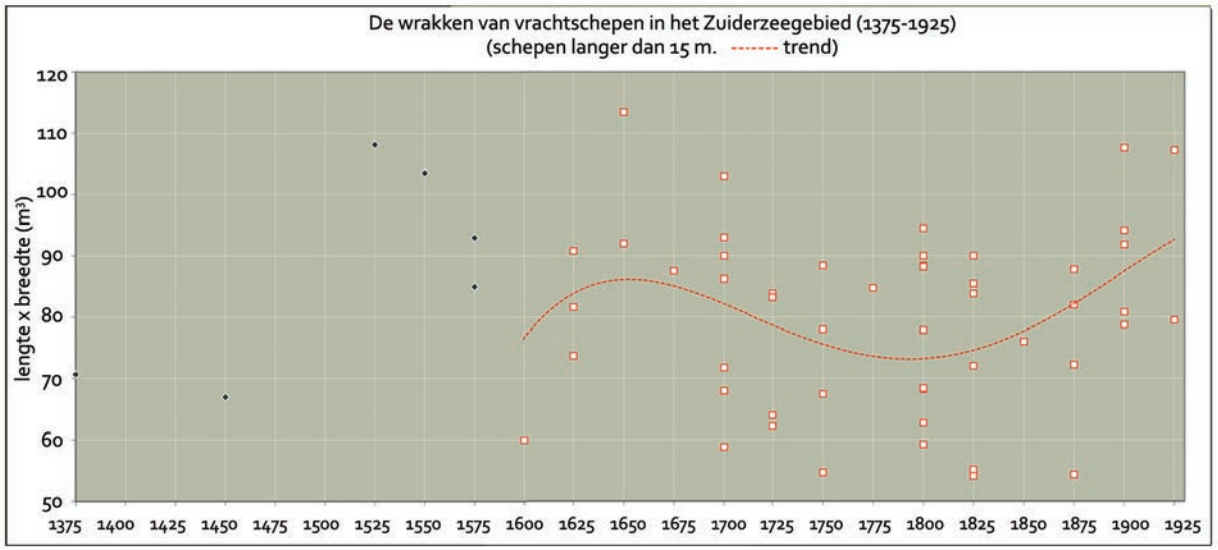
De trend dat de vrachtschepen door de tijd heen langwerpiger worden, komt duidelijk naar voren uit nevenstaande tabellen. Uit de literatuur blijkt dat de schaalvergroting zich bij de overgang naar ijzerbouw heeft voortgezet. Bij tjalkachtige schepen neemt de verhouding toe naar 4,9 bij een variatiebreedte van 4,3-5,4.[451] Bij in ijzer uitgevoerde pramen is een vergelijkbare ontwikkeling zichtbaar.[452] De gegevens over de lengte en de breedte kunnen ook gebruikt worden om de diachrone ontwikkeling van de grootte van de vrachtschepen te illustreren. Hiervoor zijn van dezelfde scheepswrakken die voor tabel 6.2 zijn gebruikt de lengte en de breedte met elkaar vermenigvuldigd en op basis van hun ondergangsdatum weergegeven (afb. 6.1). De twee 20e-eeuwse scheepswrakken uit bijlage 7 zijn er voor de volledigheid aan toegevoegd.

De grafiek in afbeelding 6.1 geeft een eerste algemene indruk van de scheepsgroottes van de vrachtschepen in het wrakkenbestand. Het betreft een grafiek met een grote spreiding. De afmetingen vóór 1600 zijn in feite niet goed te vergelijken met latere scheepsrompen, omdat de zonder zijzwaarden uitgevoerde scheepsvormen in de 16e eeuw afwijkend waren. Om deze reden zijn ze als zwarte losse punten weergegeven. Later in dit hoofdstuk zal hier verder op in worden gegaan. Uit het rechter deel van de grafiek kan worden afgeleid dat de grootte van

450 In de literatuur zijn enkele vuistregels aangetroffen voor de maximale diepgang die een vrachtschip in geladen toestand kon hebben. Bill (2002, 93) neemt op basis van de IJslandse Grágás Codex uit 1280 als uitgangspunt dat Scandinavische vrachtschepen een maximale diepgang van 60% van de hoogte van het boord hadden. Van Yk (1697, 320) geeft als richtlijn een vrijboord van 15 duim (36,8 cm) onder het diepst gelegen spuigat bij smalschepen. Dit bedroeg bij damlopers en kromstevens 14 duim (34,5 cm), terwijl bij rondschepen en kagen de maximale diepgang is bepaald ter hoogte van de onderkant van het berghout (zie ook bijlage 2).

451 Loomeijer 1999, 18.

452 Zie bijvoorbeeld Sopers 1974, 97: afmetingen Overijsselse praam 21,10 x, 4,55m en Schutten 2004, 384: afmetingen grote praam 21,6 x 4,5 m.



Afbeelding 6.1 De afmetingen (lengte x breedte) van de selectie van 60 vrachtschepen diachroon weergegeven.

vrachtschepen naar het midden van de 17e eeuw toeneemt en daarna geleidelijk gedurende de hele 18e eeuw een afnemende trend laat zien. De toename van de scheepsgrootte vanaf het begin van de 19e eeuw zet zich door tot en met het einde van de houten scheepsbouw.

Bij 26 scheepswrakken is een waarde voor de holte vastgesteld en deze ligt tussen de 0,65 meter (wrak NN014-15) en de 2,4 meter (wrak Hoornse Hop 2). Deze getallen moeten echter met enige voorzichtigheid worden gehanteerd, omdat ze contextgevoelig zijn. Het eerste wrak is van een scheepstype dat vermoedelijk niet zeewaardig was, maar dat wel aan het criterium van 15 meter lengte over de stevens voldoet. Van het tweede wrak zijn de afmetingen gebaseerd op sonderingen onder water.[453] De oorspronkelijke doelstelling van deze studie was om de gereconstrueerde holte van zoveel mogelijk scheepswrakken te verzamelen om daarmee het laadvolume van deze schepen te reconstrueren. Uiteindelijk is dat slechts bij twaalf vrachtschepen mogelijk gebleken, waarbij op basis van scheepsarcheologische gegevens een begrenzing van het ruim in drie dimensies kon worden verkregen. Uit deze gegevens komt naar voren dat de holte bij deze vaartuigen gemiddeld 1,7 meter bedraagt bij een gemiddelde lengte over de stevens van 18,3 meter. Dit komt overeen met een gemiddelde verhouding tussen lengte en holte bij binnenschepen van 10,7:1.[454] In tabel 6.3 staan de resultaten van de volumeberekeningen van het ruim weergegeven. Het grootste deel van de metingen kon gedaan worden bij vrachtschepen uit de 17e en de 18e eeuw. Het gemiddelde laadvolume van deze schepen bedraagt 68 m³.

In bijlage 2 wordt een methode toegelicht om op basis van de lengte, de breedte en de holte van een vaartuig, een indicatieve berekening te maken van het laadvermogen in Ton. Volgens deze LBH *methode* hebben de genoemde 17e- en 18e-eeuwse vaartuigen een gemiddelde LBH waarde van 137. Dit zou volgens afbeelding II.2 in bijlage 2 betekenen dat deze vaartuigen een gemiddeld laadvermogen hadden van 75 Ton. Na deze algemene verkenning van de kenmerken en dimensies van de vrachtschepen zal in de volgende paragraaf dieper in worden gegaan op de scheepsbouwkundige onderwerpen.

453 Bartels 2011, 39.
454 Sopers (1974, 19) stelt dat deze gemiddeld 10:1 bedroeg. Op basis van het bestek van een smalschip in Van Yk (1697, 308-309) is dit 9:1. Witsen (Hoving 1994, 352-354) geeft dezelfde verhouding voor een wijdschip als 8,5:1 en voor een kaag 11:1.

Tabel 6.3 Berekende laadvolumes van een aantal vrachtschepen waarvan de afmetingen zijn gereconstrueerd (bron: bijlage 7 met literatuurverwijzingen bij berekende waarden laadvolume).

Datering	Wrak	Lengte over de stevens (m)	Breedte over het boord (m)	Holte (m)	Laadvolume (m^3)
14C	NM107 (Modderman kogge)	15,7	4,5	1,25	35
15B	ZA32 (Almere Wijk 13)	15,95	4,20	1,7	39,1
17A	ZL001	20,2	4,04	1,48	75
17AB	NO050	16	5,75	2	63
17CD	NE161	17,6	4,9	1,6	66
17CD	OR49	20	5,15	2	117
17D	ZO071	17	4	1,5	48
17D/18A	OH107	16,5	3,77	1,75	70
18B	OB055-II	19,5	4	1,4	73
18D	OE014	19,5	3,51	1,89	71,4
19D	OF003	23,2	4,64	1,97	125
19D	OH048	20,32	4,52	2	94

6.3. Ontwerp en bouwvolgorde

Wanneer een schipper een nieuw vaartuig wilde laten maken, werd een bestek opgesteld. Uit de bewaard gebleven contracten en bestekken tussen opdrachtgevers en scheepsbouwmeesters komt naar voren dat de eisen van een vaartuig op hoofdlijnen werden vastgelegd.[455] De lengte over de stevens, de breedte, de holte en de valling van de stevens vormden de belangrijkste ijkpunten voor de afmetingen. Daarnaast werden de dimensies van de diverse individuele scheepsonderdelen naar vaststaande onderlinge verhoudingen of formules weergegeven. Ook werd aangegeven voor de levering van welke materialen de aannemer en de opdrachtgever verantwoordelijk waren. De bestekken eindigden met financiële afspraken over betaaltermijnen. Er zijn geen scheepstekeningen van het ontwerp van binnenschepen bewaard gebleven omdat deze er vermoedelijk ook nooit waren. Er was geen sprake van een gescheiden ontwerp- en uitvoeringsfase. Bij een vaartuig waarbij het stelsel van inhouten eerst werd opgericht (*skeleton-first*) is een duidelijke scheiding tussen ontwerp en materialisatie te maken. Zolang men in Nederland is blijven bouwen volgens de huid-eerst (*shell-first*) methode, bleef het ontwerp- en realisatieproces met elkaar geïntegreerd. Voor de op theorie gefundeerde, wetenschappelijke scheepsbouw die vanaf de 16e eeuw in Europa een sterke opgang vond, lijken de Nederlandse scheepsbouwers betrekkelijk immuun te zijn gebleven.[456] Scheepsbouwarchitectuur werd in Europa vanuit de overheid en de admiraliteit gestimuleerd, terwijl Nederland uitsluitend commerciële scheepsbouw kende.[457] De omslag naar een gescheiden ontwerp- en bouwproces door het werken met bouwtekeningen vindt in de Nederlandse scheepsbouw pas plaats in de loop van de 18e eeuw en alleen bij oorlogsschepen.[458] De bouw van houten binnenschepen is altijd een traditionele ambachtelijke aangelegenheid gebleven, met een centrale rol voor de scheepsbouwmeester, waarbij de kennis van de leermeester op leerlingen in de praktijk werd doorgegeven.

455 Van Yk 1697, 308-319: achtereenvolgens worden een bestek van een smalschip, een damloper, een trekjacht, een boeierjacht en een snebbeschuit beschreven.
456 Ditta e.a. 2014, 94.
457 Unger 2013, 191.
458 Hoving en Lemmers 2001: dit boek behandelt de ruzie tussen de scheepsbouwmeesters en de admiraliteiten van Amsterdam en Rotterdam nadat deze maatregelen hadden getroffen om een theoretische en wiskundig onderlegde basis voor de scheepsbouw in te voeren om zo meer grip te krijgen op het ontwerpproces. Het is een strijd die geïnterpreteerd kan worden als de overgang van het gilde systeem op basis van ambachtelijkheid waarbij de scheepsbouwer zijn autoriteit wilde verdedigen, naar een technologisch-wetenschappelijk systeem met meer overheidsinvloed.

Afbeelding 6.2 Bij de bouw van de Kamper kogge is de *bottom-based* bouwvolgorde gehanteerd. Nadat de belangrijkste leggers (hoofdspanten) op het vlak zijn bevestigd, worden de huidplanken door middel van klampen tijdelijk op hun plaats gehouden (foto: Stichting Kamper kogge).

In de bouwvolgorde van een binnenvrachtschip is een aantal stappen te onderscheiden. Op een verhoogde basis bestaande uit balken en planken (de stapel) kwam als eerste de als plank of balk uitgevoerde kiel, die aan beide uiteinden werd versmald tot een teen waarop de stevens kwamen te staan. Aan weerszijden van de kiel werden vervolgens de overige vlakplanken geplaatst. Nadat de hoofdspanten, die de beoogde vorm van het vaartuig definieerden waren uitgemeten en aangebracht, ging men verder met het afwerken van het vlak tegen de stevens. Dit kon op verscheidene manieren worden gedaan. De eerste is de meest eenvoudige en bestond uit het lancetvormig en plat afwerken van het vlak om vervolgens de kimgang de verbinding met de stevens te laten maken. De tweede manier is om de eerste vlakgang naast de kielplank (de zandstrook) richting de uiteinden van het vlak te laten oplopen en torderen totdat deze verticaal tegen de stevens uit liep. Deze methode leidt tot een geveegde en scherpe rompvorm bij respectievelijk de achter- en de voorsteven. De derde manier is de meest complexe en bestaat uit een aantal variaties waarbij men het vlak in zijn geheel op liet lopen naar de uiteinden. Vervolgens kon men het vlak recht, v-vormig of rond tegen de stevens afwerken om een heve of een ronde en volle rompvorm te maken. In deze fase loopt het bouwproces uiteen in een aantal verschillende scheepsontwerpen, waarop later in dit hoofdstuk in wordt gegaan. Wat deze qua bouwvolgorde met elkaar gemeen hebben is dat men na het afronden van het vlak alle inhouten (leggers en of wrangen) erop bevestigde. De stappen daarna zijn verschillend. Om een volledig bouwproces weer te geven dat op basis van historische en archeologische bronnen onderbouwd kan worden, zal vanaf hier verder worden gegaan met de beschrijving van de bouw van een 19e-eeuws binnenschip: de tjalk.[459] Het dient ter illustratie van een bouwvolgorde die eeuwenlang gangbaar was in Nederland.

Op het brede en schuin of lancetvormig naar de stevens uitlopende vlak van een tjalk werden eerst de leggers van de hoofdspanten bevestigd. Na het afronden hiervan ging men over tot plaatsen van de kim en de boordgangen. Hierbij dienden de hoofdspanten als oriëntatiepunt en door middel van latten of senten werd de positie en de breedte van de verschillende gangen bepaald. Zodra de huidgangen tot en met het berghout waren aangebracht, konden de overige leggers, oplangers en kromhouten worden bevestigd. Vervolgens werden de inhouten bekleed met het zaathout, de buikdenning en de wegering. De romp was compleet na het opboeien van het vaartuig boven het berghout met de laatste huidgangen tot aan de beoogde boordrand. Hierna werden

459 Op basis van Van Loon 1820, Sopers 1974 en Schutten 2004.

de dwarsverbanden aangebracht. Achtereenvolgens bevestigde men dekbalknieën, dekbalken, de zeilbalk (ter hoogte van de mast en de grens met het vooronder) en het schild (ter hoogte van de grens tussen het ruim en het achteronder). Hierna kwamen de gangboorden en de dekken. Met deze stappen was de romp voltooid en kon men verder met de bevestigingspunten van de tuigage op de romp. De inrichting en het aftimmeren van het schip in diverse functionele ruimtes vormde de laatste stap in het bouwproces.

Het lange voortbestaan van deze huid-eerst bouwvolgorde kan onder meer verklaard worden door de flexibiliteit, de snelheid en de daarmee samenhangende lage kosten. Nederlandse scheepsbouw kenmerkte zich bovendien door efficiënt grondstofgebruik, wat relatief goedkope schepen opleverde. Zo lijkt het ontbreken van krommers in de kim of het gebruik van inhouten met spinthout niet zozeer een teken van een aanbesteding met een laag budget of van een arme schipper, maar eerder van efficiëntie en economisch denken. In het onregelmatige, maar altijd degelijk en sterk uitgevoerde stelsel van inhouten is de hand van de Nederlandse scheepsbouwer te zien. Men wilde tegen lage kosten bouwen en zo veel mogelijk winst maken. Een nadeel hiervan was dat de schepen veel onderhoud nodig hadden, omdat ze vaak niet uit het beste hout vervaardigd waren.

Afbeelding 6.3 Detail uit het schilderij 'Zwolle vanaf het Zwarte Water gezien' (Anoniem, circa 1665, HCO / Collectie VORG). Op de voorgrond vaart een beurtschip. Op de achtergrond is een scheepswerf te zien waar een binnenschip in aanbouw is. De voorsteven ligt richting het water, het vlak en de hoofdspanten zijn gebouwd.

Deze flexibiliteit betekent echter niet dat een scheepsbouwer alle vrijheid had en zonder vooropgezet plan te werk ging. Op verschillende manieren was de bouw van een schip aan regels en conventies onderworpen en bestonden er technieken om het bouwproces te sturen. Om te beginnen vormde het bestek met de beschrijving en kenmerken van het scheepstype en de onderlinge verhoudingen van de scheepsdelen een scherp gedefinieerde richtlijn voor het eindresultaat. Verder stonden de afmetingen van de verschillende scheepsdelen met elkaar in verhouding, wat gebaseerd was op vuistregels die ontstaan zijn vanuit een lange scheepsbouwtraditie.[460]

460 Hoving (1994) laat dit overtuigend zien bij de bouw van het model van de pinas, een zeegaand schip met een spiegel, gebaseerd op de door Witsen (1671) vastgelegde maten van de verschillende scheepsonderdelen. De breedte van de binnenkant van de voorsteven geldt hier zowel als uitgangspunt voor het berekenen van de lengte over de stevens als de afmetingen van individuele scheepsonderdelen. Vergelijkbare vuistregels voor binnenschepen zijn nauwelijks onderzocht. In Van Yk (1697, 308-312) staan diverse bestekken van binnenschepen weergegeven. Deze zijn tot heden nog niet gebruikt voor het maken van een model. Op dit gebied zou scheepsarcheologisch onderzoek een bijdrage kunnen leveren.

Bovendien bood het kostbare bouwmateriaal geen ruimte voor fouten of experimenten. Daar komt bij dat met vrij eenvoudige meetinstrumenten een basaal lijnenplan van de beoogde rompvorm kon worden gemaakt, zowel op schaal als op ware grootte. Scheepsbouwmeester beheersten deze techniek en beschikten over mallen die door generaties scheepsbouwmeesters waren vervaardigd.[461] Samen met deze mallen konden meetlijnen, strooklatten en andere technieken helpen om de beoogde scheepsvorm gedurende het bouwproces vast te leggen. Tegenover dit geheel aan factoren die een convergerende werking hadden op de uitvoering en afmetingen van schepen, zijn er diverse factoren die variatie binnen de scheepsbouw in de hand werkten zoals de kunde van de scheepsbouwmeester, lokale scheepsbouwtradities, de specifieke eisen van de opdrachtgever en de eigenschappen van het beschikbare bouwmateriaal.[462]

Scheepsbouwkundige veranderingen kunnen worden onderverdeeld in technische en conceptuele innovaties. De eerste groep omvat een variatie aan praktische verbeteringen voor het varen met houten zeilschepen binnen de specifieke kenmerken van het vaargebied. De tweede groep heeft betrekking op de bouwvolgorde en het ontwerp van schepen. Het onderscheid is kunstmatig, omdat er een sterke wisselwerking is tussen beide. Om de complexiteit van innovaties en scheepsbouw inzichtelijk te maken is ervoor gekozen om hier deze tweedeling te hanteren. Wat deze innovaties en veranderingen inhielden vormt het onderwerp van de twee volgende paragrafen.

6.4. Veranderingen in de scheepsbouw: technische innovaties

Voor de vrachtvaart op de Zuiderzee zijn de introductie van de strijkbare mast, het scheepszwaard en de herintroductie van het sprietzeil de belangrijkste innovaties op technisch vlak. Het praktische voordeel van een strijkbare mast lag in het kunnen passeren van vaste bruggen en sluizen met een overwelving van steen, wat een groter vaargebied opende en bovendien bruggengeld kon schelen. Daarnaast kon het strijken van de mast bij zwaar weer schade of schipbreuk voorkomen. Volgens Crone is het vroegste iconografische bewijs voor deze innovatie de stadskaart van Amsterdam uit 1544, waar schepen in wateren staan afgebeeld die hier vanwege de vaste bruggen alleen kunnen komen met een neergelaten mast.[463] Op de stadskaart van Gouda van Braun en Hogenberg uit 1585 zijn schepen met een gestreken mast op het dek te zien.[464] De mast ligt naar voren over de voorsteven heen. De vroegste archeologische aanwijzing voor een strijkbare mast is mogelijk de Almere kogge (afb. 6.4).

Afbeelding 6.4 Reconstructiemodel van de Almere kogge. Tegen de voorsteven zit een blok bevestigd, dat vermoedelijk gefunctioneerd heeft als mik voor de mast.

461 Sopers 1974, 39-41.

462 Binnen het totale wrakkenbestand van het Zuiderzeegebied is variatie alom. Dat blijkt niet alleen uit afbeelding 6.1, maar vooral ook uit de in dit hoofdstuk beschreven technische kenmerken van de wrakken in het scheepswrakkenbestand. Er kunnen slechts drie paren 'zusterschepen' worden geïdentificeerd. Het betreft de wrakken ZL1 en OJ68, die bovendien ook dezelfde dendrochronologisch gedateerde bouwdatum hebben. Opvallend is de sterke overeenkomst tussen de midscheepse doorsneden bij deze schepen: tekening 1 van OJ-68 (dossier wrakkenarchief OJ68-I) en tekening 149 - spant 29 van wrak ZL1 (bijlage 14 in dit proefschrift). Deze overeenkomst duidt vermoedelijk op het gebruik van mallen. Verder zijn OK73/74 en de schuit op de vindplaats van de IJsselkogge nagenoeg identiek. Hetzelfde geldt voor twee 17e-eeuwse Amsterdamse modderschouwen (wrakken OB19 en ZM6: Reinders 1978 en Reinders e.a., 1984, 7-18, 19-28 en de hierbij behorende bijlagen 1 t/m 4).

463 Crone 1978, 72. Het betreft de stadskaart van Cornelis Anthonisz. De mate van detail op deze kaart is groot genoeg om bruggen met en zonder oorgaten te onderscheiden. Desondanks is dit niet meer dan een indirect en niet volledig overtuigend bewijs.

464 Blussé 2008, 6.

Het aan de binnenzijde tegen de voorsteven bevestigde blok met een uitholling zou gefunctioneerd kunnen hebben als een mik, een constructie waarin de mast kon worden gelegd op de wijze zoals die bij de genoemde stadskaart van Gouda is weergegeven.[465] Deze manoeuvre was echter omslachtig en niet te realiseren op plaatsen waar geen hijskraan voorhanden was. Om deze reden is de naar achteren strijkende mast met een vast draaipunt ter plaatse van de zeilbalk ontwikkeld. Het oudste wrak waar deze constructie is aangetroffen betreft ZA114, een 14,5 meter lang en 4,25 meter breed vrachtschip dat op basis van geologie en vondstmateriaal gedateerd kan worden in het vierde kwart van de 16e eeuw (ondergangsdatum). Het ligt onder zware slagzij in de kleiige bodem en is tot op dekniveau bewaard gebleven. De vindplaats is na de eerste verkenning in 1981 ingekuild en om deze reden zijn de beschikbare gegevens beperkt. Wat uit de documentatie naar voren komt is dat het om een op tweederde van de scheepslengte geplaatste, naar achteren strijkende mast gaat, waarbij de mast tussen twee wangen in de mastkoker kon draaien. Door middel van twee schaarstokken in het voordek is een rechthoekige ruimte, een zogenaamde strijkkast, gecreëerd voor de omhoog draaiende masthiel. Dezelfde schaarstokken in het voordek zijn aangetroffen bij het op basis van dendrochronologie twee kort na 1586 gedateerde (bouwdatum) en zeer goed geconserveerde vrachtschepen OJ68 en ZL1. Het eerste vaartuig heeft een lengte van 20,75 meter en is 3,55 meter breed. Het wrak is tot op dekniveau bewaard gebleven, in het achterschip is zelfs de roef intact aanwezig. De exacte positie van de mast ten opzichte van de scheepslengte is niet bekend omdat dit deel van het vaartuig niet is onderzocht, maar op basis van de dimensies van de romp en de positie van de schaarstokken kan deze geschat worden op drie vierde van de scheepslengte. De scheepsconstructie, de positie van de schaarbalk en de indeling van het voordek vertonen overeenkomsten met ZL1, die in hoofdstuk 8 ter sprake komt. Uit recentere scheepsarcheologische vondsten kan worden opgemaakt dat de constructie met een naar achteren strijkende mast vanaf het laatste kwart van de 16e eeuw niet veel is veranderd. Van de 89 geselecteerde vrachtschepen zijn er veertien met zekerheid uitgerust met deze constructie. Vaak zijn de aanwijzingen hiervoor niet meer dan twee sleuven in het zaathout ter hoogte van het mastspoor, die de positie van de wangen van de mastkoker aangeven, zoals bij OB55-II uit het tweede kwart van de 18e eeuw. De constructie met een mastkast is bij wrak OM65 goed bewaard gebleven (afb. 6.5). Bij wrak OH107 is de houten klos bewaard die de masthiel moest stoppen bij het weer zetten van de mast.[466] Het zaathout is ter plaatse van de mastkoker meestal verbreed uitgevoerd door middel van extra klossen tegen de zijden. Contragewichten zijn aangetroffen bij de twee praamachtige vrachtschepen OH107 (eind 17e eeuw) en OL84 (tweede kwart 18e eeuw). Het betreft delen van een ijzeren kanonsloop.

Op basis van diverse iconografische bronnen kunnen de vroegste scheepszwaarden gedateerd worden in de tweede helft van de 16e eeuw.[467] De introductie hiervan heeft grote invloed gehad op het scheepsontwerp, wat later in dit hoofdstuk ter sprake zal komen. Voor binnenschepen betekende deze innovatie een aanzienlijke verbetering van de vaareigenschappen bij hogere, aan de windse koersen. Bovendien kan met zwaarden beter worden gemanoeuvreerd in smal vaarwater en havens. Tegelijkertijd was het varen met scheepszwaarden in de ondiepe delen van de Zuiderzee een risico, omdat een vastlopend zwaard met volle zeilen kan leiden tot zware averij, waaronder schipbreuk. Het is illustratief voor de in hoofdstuk 5 beschreven vindplaatsvormende processen dat scheepszwaarden zelden in archeologische context geraken.[468] Alleen bij de scheepswrakken ON-10 (18e eeuw), OE14 (18e eeuw), NB6 (tweede helft 18e eeuw), ON47-I (ongedateerd) en ZK45-46 (19e eeuw) zijn daadwerkelijk scheepszwaarden aangetroffen.[469] Daarentegen komen zwaardklampen, zwaardklossen en

465 Blussé (persoonlijke communicatie juni 2020) kwam met deze suggestie. Ook in het opgravingsverslag wordt verondersteld dat het blok bedoeld is voor het plaatsen van een rondhout, het verband met een strijkende mast wordt hier echter niet gelegd (Hocker en Vlierman 1996, 49).

466 Neyland en Schröder 1996, 35: fig. 18.

467 Van Beylen 1970, 186; Wegman 2009, 56-59.

468 Zijzwaarden werden niet altijd door middel van een zwaardbout bevestigd maar konden ook met een touw om de kop van een uitstekend spant worden geplaatst en vastgezet met een haak. Hierdoor was het mogelijk om met één zwaard te varen, dat tijdens de overstagmanoeuvre kon worden verwisseld. Hetzelfde scheepsonderdeel kon ook als loopplank worden gebruikt. Bij de replica van de Waterlandse melkschuit is deze constructie toegepast (http://waterlandsemelkschuit.nl/).

469 Bij het 18e-eeuwse wrak ON-10 met een lengte van 8,5 bij een breedte van 2,6 meter is het zwaard niet in scheepsbouwkundig verband aangetroffen (Waldus 2006, 86). Het lag naast de trog op de bundeken. Wat vorm betreft lijkt het eerder op de langwerpige, bij vissersschepen gangbare zwaarden dan de ronde, min of meer druppelvormige, in gebruik bij vrachtschepen van de binnenvaart.

Afbeelding 6.5 Wrak OM65, een vrachtschip uit de tweede helft van de 17e eeuw (ondergangsdatum). Op de voorgrond, waar de metingen worden verricht, staan centraal in het vlak twee uitstekende mastwangen en daarvoor de mastkast.

zwaardbouten regelmatig voor. De vroegst bekende vondst is gedaan bij OB71, de beurtvaarder die tussen 1620 en 1624 vergaan is.[470] Hier is aan stuurboordzijde op het bovenste van de drie berghouten een bevestigingspunt voor een scheepszwaard aanwezig. Het bestaat uit een met ijzerbeslag omgeven, door de scheepshuid bevestigde bout waarvoor een schuine klamp bevestigd is die het zwaard moest beschermen en voorkomen dat touwen erachter bekneld konden raken. De zwaardbevestiging bevindt zich bij OB71 ongeveer een meter achter de zeilbalk. Deze positie kan beschouwd worden als het draaipunt van het vaartuig, dat zowel met een sprietzeil als een stagfok heeft gevaren. Het is niet aannemelijk dat de vorm van zwaarden bij vrachtschepen door de tijd heen veel veranderd is. Iconografische bronnen bieden enige duidelijkheid: deze waren net als de latere varianten rond en breed uitgevoerd. In de scheepswrakkenarchieven is slechts weinig documentatie van scheepszwaarden aangetroffen. Het zwaard van NB6 is min of meer druppelvormig en heeft een lengte van 4 meter, een maximale breedte van 1,9 meter en is 12 cm dik. Het is opgebouwd uit een dubbele laag planken die door middel van ijzerbeslag aan elkaar zijn verbonden. Ter plaatse van het opgangpunt is het zwaard extra dik (16 cm) en voorzien van vierkant beslag voor de zwaardbout.

Afbeelding 6.6 De zwaardbout van OH41: 'de Ventjager', eerste kwart 18e eeuw. De lengte van de bout is 19,5 cm bij een doorsnede van 25 mm. De doorsnede van de kop bedraagt 53 mm en deze is 18 mm dik. (vondstnummer OH41-174, Beeldbank RCE).

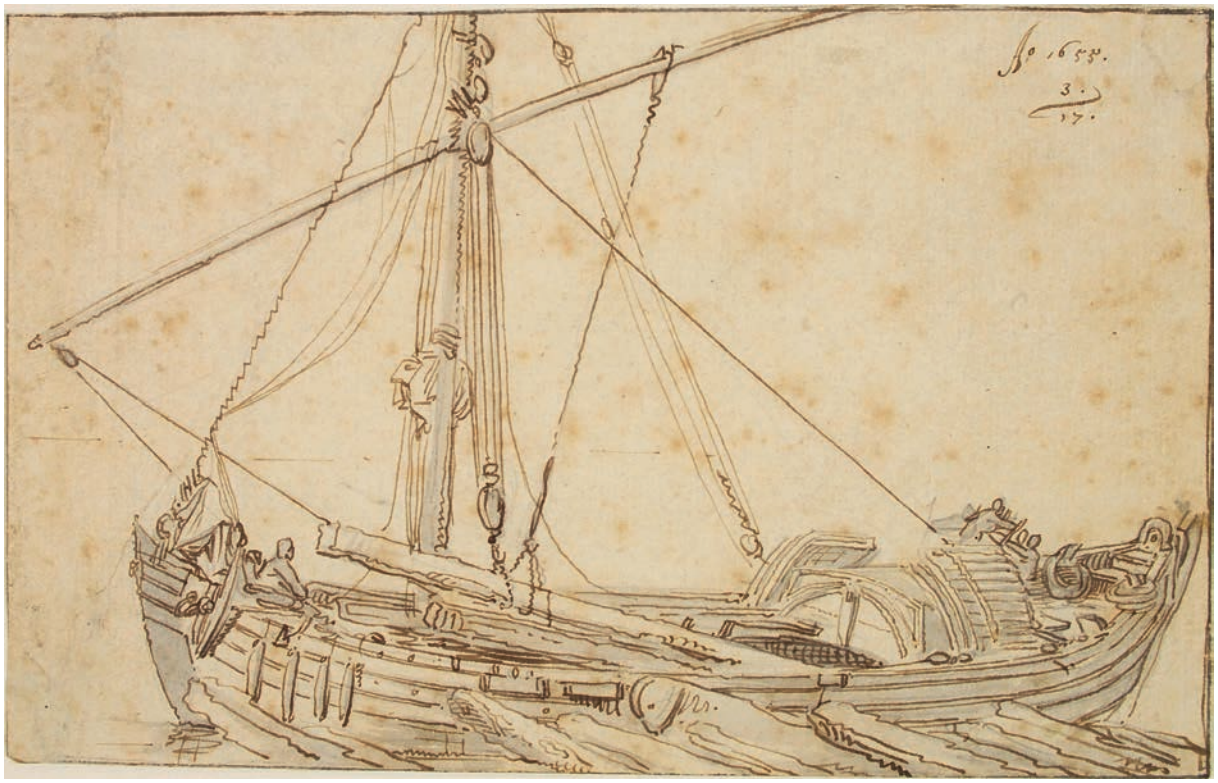
470 Oosting 1992, 11.

Hoewel het sprietzeil of smakzeil haar oorsprong heeft in de klassieke wereld[471], dateren de eerste aanwijzingen voor een brede toepassing hiervan in Nederland uit 15e-eeuwse historische en iconografische bronnen (afb. 6.8).[472] Een smak- of sprietzeil bestond uit een grootzeil dat door middel van een aan de onderkant van de mast bevestigd rondhout werd bediend: de spriet (afb. 6.7). De onderste punt van de spriet zat aan de mast vast door middel van een (ga)reelband of gareel, die eenvoudig los moest kunnen worden gemaakt, wanneer de spriet gekanteld (gekaaid) werd. Halverwege de spriet bevond zich een takel bestaande uit twee blokken van meerdere schijven met ingeschoten lijnen, die bevestigd waren in een kraag om de mast. Deze sprietval werd bediend met een windas die tussen twee wangen bevestigd was op een zware dekbalk, ook wel het schild genoemd. Deze bevond zich op de overgang tussen het ruim en het achteronder. Wrak OJ68 is het oudste scheepsarcheologische bewijs voor een dergelijke constructie (afb. 6.18). Ook kwamen spriettuigen voor met een derde bevestigingspunt boven aan de mast. Het zeil was met de voorzijde door middel van rakbanden om de mast bevestigd. De achterzijde zat aan de bovenkant vast aan het uiteinde van de spriet en aan de onderkant aan de overloop door middel van een schoot en een blok met een ring. De overloop bevond zich aan de voorkant van het achterdek. Het zeil had de vorm van een ongelijkzijdige vierhoek, omdat de spriet hoger uitstak dan de mast. Twee lijnen vanaf de piek van de spriet naar stuurboord en bakboord, de zogenaamde gaarden, dienden samen met de grootschoot om het grootzeil te trimmen. Een tuigage waarbij de mast en het uiteinde van de spriet even hoog zijn heet een ferryzeil. Bij deze variant was de top van de spriet aan de mast verbonden met een takel. Het grote voordeel van een sprietzeil in combinatie met een fok ten opzichte van het razeil was de mogelijkheid om scherper aan de windse koersen te kunnen varen. Bovendien werd de spriet bij binnenschepen gebruikt als hulpmiddel bij het laden en lossen (afb. 6.8).

Afbeelding 6.7 Scheepsmodel gebaseerd op wrak OB71 (het beurtschip) en aangevuld op basis van iconografische bronnen van het sprietzeil (Fries Scheepvaartmuseum, inv. nr. FSM-2011-067).

471 De vroegste aanwijzing voor een sprietzeil gaat terug tot het Middellandse zeegebied in de 2e eeuw v. Chr. (Casson 1971, 244). Bij de latere Noord-Europese uitvoeringen komen sprietzeilen meestal voor in combinatie met een fok.

472 Crone 1944, 61-62, Kloek 1975.



Afbeelding 6.8 Binnenvaartuig waarbij de spriet wordt gebruikt voor het lossen van balken (Het Scheepvaartmuseum, anoniem, 1655, Inventaris nummer: A. 1281).

Over het algemeen staat bij dwarsgetuigde schepen de mast iets voor het midden en bij langsgetuigde vaartuigen op ongeveer tweederde scheepslengte.[473] In onderstaande tabel staat een aantal afmetingen van wrakken uit het Zuiderzeegebied weergegeven waarbij deze afstand is berekend op basis van de positie van de mastvoet. Opvallend is dat in de kolom 'Verhouding tov scheepslengte' NM107 en ZA32 globaal overeenkomen met OB71, waarvan zeker is dat het een spriettuig heeft gehad.[474]

Tabel 6.4 Afmetingen over de stevens en de positie van de mast van een selectie volledig gereconstrueerde schepen. De positie ten opzichte van de scheepslengte is berekend door de afstand tussen het midden van achtersteven tot het midden van het mastgat in het mastspoor te delen door de totale lengte over de stevens.

Wrak (Bron)	Datering (bouwdatum)	Lengte over de stevens	Positie mast tov de achtersteven	Verhouding tov scheepslengte
OZ36: Nijkerk II kogge (Vlierman 2021)	14B	20	10,2	0,51
NM107: Moddermankogge (Modderman 1945, Blok 2014)	14B	15,7	10,2	0,65
ZA32: Almere kogge (Hocker en Vlierman 1996)	15A	15,95	10,2	0,64
IJsselkogge (Waldus 2019a)	15A	25	13,2	0,52
OB71: Beurtschip (Oosting 1992)	16D	17,85	12,6	0,71

473 Zie McGrail (1998, 220-221) voor de technische beschrijving van het razeil en de positie van de mast. In het door Witsen's weergegeven wijdschip met smakzeil [=sprietzeil] (Hoving 1994, 351) bedraagt de afstand van de mast vanaf de achtersteven gedeeld door de totale lengte over de stevens 0,68: ongeveer tweederde.

474 Oosting 1992, 11.

Terwijl bij de grote kogge-achtige schepen de mast midscheeps staat, ligt deze afstand bij deze kleinere binnenvaartkoggen[475] op tweederde scheepslengte.[476] Archeologische bewijzen voor tuigage zijn bij deze twee scheepswrakken in beperkte mate aangetroffen. Bij ZA32 is alleen een los enkelschijfs blok gevonden.[477] Ook bij de wrakresten zijn de aanwijzingen voor de tuigage minimaal. Bij de Moddermankogge is de wantrust, het bevestigingspunt voor de zijstagen van de mast, aan bakboordzijde bewaard gebleven.[478] Archeologische aanwijzingen voor de aanwezigheid van een fok zijn bij deze wrakken eveneens niet bekend. Er is dan ook in eerste instantie geen reden om alleen in de positie van het mastspoor een aanwijzing te zien voor een langsgetuigd zeil. Toch kunnen op theoretische zeiltechnische gronden twee overwegingen worden gemaakt, waarbij rekening moet worden gehouden met het feit dat het zeilen met een razeil een verloren gegane techniek is die door middel van replicabouw en experimentele archeologie opnieuw geleerd zou moeten worden.[479] De eerste overweging betreft de positie van de mast. Uit de experimenten met het varen met de Kamper kogge is naar voren gekomen dat met een midscheeps geplaatst vierkant razeil 68 graden aan de wind kan worden gevaren.[480] De combinatie van de krachten van het water op de rompvorm (het lateraal punt) en krachtenwerking in de zeilen (het zeilpunt) bij een juiste zeilvoering en gunstige nautische omstandigheden maakt dit mogelijk. Bij een verder naar voren geplaatst razeil zou hetzelfde schip aanzienlijk meer lijgierig worden.[481] Bij de volledig op de opgravingsdocumentatie gebaseerde replica van de Almere kogge[482] in het Fotevikens Museum in Höllviken (Zweden) zijn eveneens testen van de zeileigenschappen uitgevoerd. Het schip is uitgerust met een vierkant razeil dat in overeenstemming met de opgravingsdocumentatie is gepositioneerd. De schipper van de 'Almerekoggen' en de 'Malmökoggen' omschrijft de zeileigenschappen van de replica van de Almere kogge met de huidige tuigage als redelijk: nadat uitvoerige testen zijn uitgevoerd met het uitbalanceren van het vaartuig met ballast, vaart het 60 graden aan de wind, gaat goed overstag en heeft weinig druk op het roer.[483] Ook al gaat het om een andere rompvorm dan de Kamper kogge, het lijkt te bevestigen dat een meer naar voren geplaatst vierkant razeil tot minder scherpe koersen leidt.

De tweede overweging betreft de vorm en de bediening van het razeil. Het is namelijk zeer de vraag of het zeil van de Moddermankogge en de Almere kogge vierkant is geweest, wanneer ze zouden zijn uitgevoerd met een razeil. Door te variëren in de lengte van de mast en de ra en daarmee samenhangend de breedte en hoogte van het zeil, kunnen de zeileigenschappen sterk veranderen. Het is mogelijk dat de binnenvaartkoggen met hun voorlijk geplaatste mast een breder razeil voeren waardoor het koppel tussen het zeilpunt en het lateraalpunt tot goede zeileigenschappen leidde en het mogelijk maakte om hoger aan de wind te varen dan 60 graden.[484] Voor het laatste is enig iconografisch bewijs, zoals het breed uitgevoerde razeil op het stadszegel van Kiel.[485] Naast dit zegel is ook een fresco bekend uit Sanda (Gotland, Zweden) van een koggeachtig schip met een breed uitgevoerd razeil en een relatief lage mast.[486] Zowel zegels als fresco's zijn voor technisch onderzoek naar tuigage

475 Deze term wordt later in dit hoofdstuk toegelicht wanneer ingegaan wordt op de classificatie van schepen.
476 Ook bij de reconstructie van de Kollerup kogge wordt uitgegaan van een razeil (Andersen 1983). De bouwdatum van het in noord Jutland gevonden scheepswrak is vastgesteld rond 1150 en het is daarmee de vroegste vertegenwoordiger van de koggenbouwtraditie tot heden (Crumlin-Pedersen 2000, 234). Het vaartuig vertoont overeenkomsten met de hier beschreven 'binnenvaartkoggen' en heeft de mastvoet op tweederde scheepslengte. Ook bij dit wrak ontbreken verdere aanwijzingen voor tuigage.
477 Hocker en Vlierman 1996, afbeelding 27.
478 Modderman 1945, afbeelding 34.
479 McGrail 1998, 222-223.
480 Van den Berg e.a. 2007, 84-86. Replica's van Vikingschepen met een midscheeps geplaatste mast en een ra kunnen bij gunstige omstandigheden 50-55 graden aan de wind varen.
481 Op het moment dat de mast naar voren zou worden gepositioneerd, verplaatst het zeilpunt van het schip naar voren en zal de lijgierigheid toenemen. Tegelijkertijd leidt dit weer tot meer roerdruk en dus meer weerstand in het water, waarmee de driftcomponent groter wordt. Het schip gaat meer verlijeren en verliest dus hoogte.
482 Hocker en Vlierman 1996: bijlagen.
483 Bo Jörgen Nielsen, persoonlijke communicatie 6-4-2020.
484 Theoretisch onderzoek naar de vaareigenschappen en de mogelijke tuigage van de Moddermankogge is verricht door Busser (2017), die tot de conclusie komt dat dit vaartuig geen 'klassiek' vierkant razeil kan hebben gevoerd.
485 Heinsenius (1956) interpreteert het stadszegel uit 1365 als een dergelijk razeil, dat extra breed zou zijn uitgevoerd om de loefgierigheid van het schip te vergroten. De interpretatie van iconografische bronnen voor technische doeleinden over tuigage zijn echter problematisch. De zegelmaker moest er vooral voor zorgen dat het hele schip met zeil binnen de ronde kaders van een dergelijk klein object pasten.
486 Hoffmann 2004, 19.

een bron die niet meer dan een globale indruk kunnen geven, maar wat duidelijk naar voren komt uit deze twee voorbeelden is dat het om grote kogge-achtige schepen met kastelen gaat waarbij de mast centraal staat. Een hard bewijs voor een breed uitgevoerd razeil bij kogge-achtige schepen geven deze twee voorbeelden dan ook niet.

Wat vast staat is dat bij de scheepvaart op de Zuiderzee en de daaraan gerelateerde binnenwateren de ruimte om te manoeuvreren beperkt was en dat het bezeilde areaal sterk vergroot werd met een tuigage waarmee men beter aan de wind kon varen. Bij een overheersende windrichting uit het zuidwesten (hoofdstuk 3) was de koers van Noord-Nederland naar Holland over de Zuiderzee meestal niet bezeild. Dit moet samen met het varen over zowel open water als smallere binnenvaarwegen een van de grote stimulansen zijn geweest voor innovatie. De overgang van een verlengde ra die men bij hoge koersen kon kaaien naar een spriet lijkt een aannemelijke stap bij de technologische innovatie van de tuigage. Maar ook uit de rompvorm van de twee 'binnenvaartkoggen' en in het bijzonder de Moddermankogge komt naar voren dat men een ontwerp met voldoende lateraal oppervlak heeft gerealiseerd om scherpere koersen te varen: een wat breder uitgevoerd scherp voorschip en een smaller toelopend, geveegd achterschip met een stevenroer.

Zoals hiervoor aangegeven, dateert het eerste overtuigende iconografisch bewijs voor het sprietzeil uit de 15e eeuw: twee gewelfschilderingen in de Oude kerk in Amsterdam van de Onze Lieve Vrouw van het binnenvaardergilde.[487] Beide afbeeldingen zijn vergelijkbaar. Op de hier afgebeelde schildering met Maria en Jezus op de voorgrond laten de details van het afgebeelde vaartuig zich duidelijk onderscheiden (afb. 6.9). Het is overnaads en heeft rechte vallende stevens. Het is voorzien van een mast op ongeveer tweederde scheepslengte en heeft een langsgetuigd zeil in combinatie met een fok. Er is duidelijk een spriet aanwezig, die met twee gaarden vanaf de plaats van de roerganger bediend kan worden. De tweede schildering (hier niet weergegeven) is vergelijkbaar, maar uitgevoerd zonder stagfok.

Afbeelding 6.9 Gewelfschildering in de Oude kerk in Amsterdam van de Onze Lieve Vrouw van het binnenvaardergilde uit de tweede helft van de 15e eeuw. Het overnaadse vaartuig is getuigd met een sprietzeil.

487 Kloek 1975, 20.

Met deze beschouwing over de zeilvoering kan voorzichtig worden geconcludeerd dat de positie van de mast en de vorm van het onderwaterschip van de twee binnenvaartkoggen argumenten zijn om een langsgetuigd zeil te veronderstellen, waarmee de datering van de introductie van het sprietzeil in Noordwest-Europa minimaal met een eeuw zou worden teruggebracht.[488] Zeilexperimenten met een ooit te realiseren varende replica van de Moddermankogge zouden dit definitief kunnen uitwijzen.[489] Hoe dan ook, vanaf de tweede helft van de 16e eeuw is het sprietzeil in combinatie met een stagfok een algemeen verschijnsel op de Zuiderzee. Doordat het grootzeil bij de helft van de koersen tegen de spriet aan werd gedrukt, was de zeilvoering niet optimaal. Uit diverse 17e-eeuwse schilderijen komt naar voren dat in de loop van de deze eeuw het gaffelzeil in opkomst kwam, een zeil waarbij dit probleem was opgelost.[490] In combinatie met een giek is deze uitvoering tot en met de overgang van de binnenschepen naar ijzerbouw gangbaar gebleven. Desondanks is het sprietzeil door de tijd heen blijven bestaan zoals blijkt uit schilderijen, scheepsmodellen en de in de 1858 in de Dordtsche Kil vergane hektjalk 'De Jonge Jacob', die voorzien was van de bevestigingspunten voor een zware windas op de overgang van het ruim naar het achteronder en een houten overloop op het achterdek.[491]

6.5. Veranderingen in de scheepsbouw: conceptuele innovaties van scheepsbouwtradities

Het begrip scheepsbouwtraditie is hiervoor gebruikt als een bouwvolgorde of bouwmethode voor schepen die aan een bepaald gebied gebonden is. Het is niet alleen bruikbaar in de context van de kleine scheepsbouwers, maar ook als begrip om de scheepsbouw op hogere niveaus te beschrijven. De klassieke verdeling van de drie voornaamste Europese scheepsbouwtradities in de vroegmoderne tijd in een Mediterrane, een Noord-Europese en een Noordwest-Europese traditie is een vereenvoudiging van een veel complexere realiteit, maar biedt een goed uitgangspunt om de ontwikkelingen in Nederland in deze periode te schetsen.[492] In het Mediterrane gebied ontstond gedurende de middeleeuwen een duidelijke scheiding tussen het ontwerp en de realisatie, doordat eerst de kiel en het spantenraam werden opgericht en daarna de huid werd bevestigd: *skeleton-first*.[493] Schepen die uit deze traditie voortkomen hebben een kielbalk, onderling met elkaar verbonden spanten en een volledig gladboordige huid. De Noord-Europese of klinkerbouwtraditie had als drie voornaamste kenmerken een kielbalk met een sponning voor de zandstroken die meestal doorliepen tot in de gebogen stevens, een geheel overnaadse scheepshuid waarbij de planken onderling bevestigd waren door middel van klinknagels en een relatief licht spantensysteem.[494] Het bouwen van een overnaadse huid ging vooraf aan het plaatsen van de spanten en om deze reden wordt deze traditie gerekend tot de s*hell-first* scheepsbouw. Binnen de Noordwest-Europese scheepswerven overheerste een bouwconcept waarbij de sterkte van een schip werd verkregen door een zwaar uitgevoerd gladboordig vlak met zware leggers, terwijl de zijden in veel gevallen lichter en volgens een ander bouwprincipe zijn gemaakt.[495] Deze *bottom-based* vaartuigen zijn uitgevoerd met zowel gladboordige als overnaadse boorden. De oorsprong van deze wijze van scheepsbouwen in Nederland kan herleid worden tot zwaar uitgevoerde aak-achtige vaartuigen uit de Romeinse Tijd die de Rijn als vaargebied hadden.[496] De vroegmiddeleeuwse rivieraken zijn volgens vergelijkbare principes opgebouwd.[497] Het ontstaan van een grote

488 De 15e-eeuwse datering van het sprietzeil is in de literatuur algemeen aanvaard, zie onder andere McGrail 1998, 224.
489 Een vergelijkbaar onderzoek zou ook gedaan kunnen worden met de Kollerup kogge, wat een nog vroegere datering zou kunnen betekenen.
490 Hierbij moet ook vermeld worden dat het razeil op binnenschepen nooit helemaal is verdwenen. Verschillende zeiltypen bleven naast elkaar bestaan. Op een pentekening van de IJssel bij Deventer van Claes Jansz Visscher II uit 1615 (collectie Rijksmuseum) bijvoorbeeld, is een rijnschip afgebeeld met een enkel midscheeps geplaatst razeil.
491 Waldus 2009, 60-62.
492 Een vergelijkbare aanpak om de ontwikkelingen in Europese scheepsbouw te analyseren geven Verweij e.a. 2012 en Zwick (2014, 53).
493 Steffy 1994, 84-85.
494 Crumlin-Pedersen 2004.
495 Arnold 1991; Hocker 2004.
496 Voor een overzicht van de aakachtige schepen uit de Romeinse Tijd die gerekend kunnen worden tot het 'Zwammerdam' type: De Weerd 1988, Jansma en Morel 2007, Blom en Vos 2007 en De Groot en Morel 2007. De wrakken De Meern 4, Woerden 7 en Zwammerdam 6 zijn volledig gladboordig uitgevoerd.
497 Voor het meest recente overzicht van deze middeleeuwse aakachtige rivierschepen in het Neder-Rijn gebied: zie Van de Moortel 2011, 75-82.

binnenzee en het verschijnen van kogge-achtige schepen in dit vaargebied is geen onderwerp van deze studie, maar ligt wel aan de basis van de hier besproken ontwikkeling van de scheepsbouw.[498] Zoals hierna zal blijken, geven scheepsarcheologische gegevens uit het Zuiderzeegebied aanleiding om de *bottom-based* bouwtraditie als dominant aan te merken. De combinatie van een glad gebouwd vlak en overnaadse boorden komt in het scheepswrakkenbestand vanaf het tweede kwart van de 13e eeuw (de kogge-achtige schepen) voor tot minstens het laatste kwart van de 18e eeuw (wrak OE14). Uit de inventarisatie van Schutten is gebleken dat men houten vrachtschepen tot aan het einde van de 19e eeuw met overnaadse boorden is blijven bouwen.[499]

De Nederlandse verstedelijkte delta vormde als maritiem knooppunt een gebied waar deze drie tradities bij elkaar kwamen en gedeeltelijk met elkaar versmolten. Hiervoor zijn verschillende historische en scheepsarcheologische bewijzen. Aangenomen kan worden dat via de Atlantische scheepvaart scheepsbouwkundige kennis uit het Middellandse zeegebied met Noordwest-Europa werd uitgewisseld.[500] Verwijzingen in de literatuur waarbij beschreven wordt dat er in de tweede helft van de 15e eeuw karveel- of kraweelschepen werden vervaardigd in Zierikzee en Hoorn, kunnen duiden op mediterrane invloed op de scheepswerven.[501] Scheepsarcheologische gegevens uit het Zuiderzeegebied bieden echter vooralsnog geen tastbare ondersteuning voor de introductie van deze *skeleton-first* scheepsbouwmethode of elementen hiervan. Het is echter goed denkbaar dat de meetkundige methoden die in de Mediterrane bouwtraditie gangbaar waren om een rompvorm uit te meten, overgenomen werden. De bouwvolgorde die scheepsbouwmeester Van Cornelius van Yk uit Delfshaven in 1697 uit de doeken doet, is hier mogelijk een voorbeeld van. Hij beschrijft een bouwvolgorde, waarbij de vorm van het beoogde schip aan het begin van het bouwproces werd vastgelegd door in totaal vier 'middelspanten' op de kiel en de zandstroken te plaatsen en waarbij de scheerstrook werd aangebracht om de vorm van de bovenzijde van het schip aan te geven.[502] Zijn methode vertoont overeenkomsten met de Engelse en Franse bouwvolgorde, waarbij ontwerp en materialisatie van elkaar gescheiden waren.[503] In de *Nederlandsche scheepsbouwkonst Open Gestelt* van Van Yk zijn echter geen ontwerpen of mathematische modellen over scheepsvormen te vinden, het is vooral een zeer accurate en praktische handleiding voor de scheepsbouwer.

Er zijn aanwijzingen dat op Nederlandse werven volledig overnaadse schepen, gebaseerd op de Noord-Europese scheepsbouwtraditie, van de helling rolden. Het betreft in totaal tien waterschepen die alle tussen het laatste kwart van de vijftiende en eerste helft van de 16e eeuw dateren.[504] Eveneens geheel overnaads gebouwd is het 14,8 meter lange en overnaadse wrak op kavel ZC3 met een datering in de tweede helft van de 16e eeuw (bouwdatum).[505] Ook al is van dit laatste vaartuig alleen een indruk gekregen van het achterschip, qua scheepsbouwkundige kenmerken en dimensies kan het getypeerd worden als een binnenschip. Bij de overnaadse verbindingen van deze vaartuigen zijn geen klinknagels, maar twee keer omgeslagen ijzeren spijkers toegepast.[506] Daarnaast zijn er in totaal zeven volledig overnaadse vaartuigen, met lengtes variërend tussen de 17 en de 30 meter in het Zuiderzeegebied bekend.[507] Eén van deze scheepswrakken is in dit onderzoek

498 Zie voor de oorsprong van kogge-achtige schepen in Noordwest Europese context: Hocker 2004, 72-79; Adams 2013, 63-69; Vlierman 2021, 20.
499 Schutten 2004, 341.
500 Adams 2013a, 69-72.
501 Van Beylen 1970, 7-8 (Karveel in Zierikzee in 1459); Velius 1604, 43 (Karveel in Hoorn 1460).
502 Zie Hoving (1994, 30-31) voor een duidelijke toelichting op Van Yk's methode door middel van schaaltekeningen van de bouwvolgorde.
503 Hocker 2004, 82.
504 Verweij e.a. 2012, 74. Het waterschip dat hier wordt bedoeld is een vissersschip. De ontwikkeling van dit veel voorkomende scheepstype past binnen landschappelijke en economische veranderingen in het Zuiderzeegebied. Alleen op basis van schriftelijke bronnen kan verondersteld worden dat het waterschip in de 15e eeuw al bestond, scheepswrakken uit deze periode ontbreken vooralsnog. De oorsprong ligt mogelijk in de Noord-Hollandse meren, waar het werd ingezet bij de visserij op paling. Uiteindelijk heeft het zich doorontwikkeld tot een groot vissersschip dat met slepende netten viste en aan het einde van de 17e eeuw werd ingezet als sleepboot voor scheepskamelen (Hoving en Boven 2009).
505 Waldus en Verweij 2013. Het wrak heeft als bijnaam 'De Vliegende Hollander', omdat het weliswaar op de diverse wrakkenkaarten stond, maar lange tijd onvindbaar was, ondanks dat meerdere pogingen zijn ondernomen het te vinden. In 2013 is de vindplaats van het wrak door middel van historische kaarten en luchtfoto's opnieuw bepaald, waarna het tijdens veldwerk (handmatige sonderingen) is teruggevonden.
506 Waldus en Verweij 2013, 28.
507 Overmeer 2008, 41-56.

geselecteerd als vrachtschip. Het vlak is met houten pennen en klinknagels en de boorden zijn geheel met klinknagels overnaads gebouwd en de gereconstrueerde afmetingen bedragen 20 meter bij 5,3 meter.[508] Het betreft OM11 (het Biddinghuizer Colfschip) uit het tweede kwart van de 16e eeuw (ondergangsdatum). Het is een zeer merkwaardig scheepswrak, omdat het qua scheepsbouwtechniek gerekend kan worden tot de Noord-Europese bouwtraditie, maar de vorm en afmetingen zijn weer kenmerkend voor een vrachtschip met als vaargebied de Zuiderzee. De lengte-breedteverhouding van 3,7:1 en de holte van 1,95 meter (vlak tot gangboord) passen binnen de afmetingen van de selectie vrachtschepen in dit onderzoek. Maar vooral is opvallend dat men erin is geslaagd om met deze bouwtechniek een nagenoeg plat vlak met een ronde, maar vrij scherpe kimhoek van 65 graden te maken. De leggers zijn zo in vorm gehakt dat ze de breed uitgezette v-vorm van het overnaadse vlak opvullen zodat de buikdenning volledig horizontaal is komen te liggen. De resultaten van het dendrochronologisch onderzoek wijzen op in Nederland gekapt hout en dit onderschrijft een herkomst van het schip van een Nederlandse werf, omdat het niet aannemelijk is dat Nederlands hout werd geëxporteerd.[509] Daar komt bij dat de inventaris zowel qua samenstelling en indeling past binnen het Zuiderzeegebied.[510] De Nederlandse oorsprong lijkt ook door de in het wrak gevonden stokken van het Hollandse 'colfspel' ondersteund te worden.[511]

De aanwezigheid van loodbaren, graan en vaten met haring in het wrak zijn aanwijzingen voor een handelsrelatie met het Oostzeegebied.[512] Met name voor de handelsroute op de Kleine Oost, de Scandinavische landen tot aan de Sont, werden vaartuigen van dit formaat ingezet.[513] De handel voorbij de Sont op de Oostzee, veelvuldig de 'moedernegotie' genoemd, werd in deze periode vooral uitgevoerd door koopvaarders, zeegaande schepen van een ander kaliber.[514] Het is daarom even goed denkbaar dat het Biddinghuizer Colfschip bij haar laatste reis gediend heeft als lichter van een van deze grotere schepen. De gegevens wijzen erop dat het hier gaat om een volgens een Nederlands bestek gebouwd schip, waarvoor de opdracht aan een uit Noord-Europa afkomstige of in ieder geval aldaar opgeleide scheepsbouwmeester is gegeven en waarvoor uit Nederland afkomstig bouwmateriaal is gebruikt. Wat uit de bovenstaande gegevens kan worden opgemaakt, is dat van de volledig overnaads uitgevoerde scheepswrakken in het Zuiderzeegebied die dateren uit de eerste helft van de 16e eeuw een lokale herkomst zeer aannemelijk is. Het betekent dat er in deze periode op Nederlandse scheepswerven volop werd geëxperimenteerd met scheepsbouw. Hierbij lijkt de scheepsbouwkundige kennis die werd uitgewisseld in het kader van de Oostzeehandel, van grote invloed te zijn geweest.

Deze experimentele fase in de scheepsbouw komt ook tot uiting in de scheepsbouwmethode waarbij vanuit een aangepast s*hell-first* principe volledig gladboordige vaartuigen met ronde kimmen vervaardigd werden, een bouwmethode die aangemerkt wordt als *Dutch flush*.[515] De scheepsbouwers werkten in overeenstemming met de *bottom-based* principes vanuit het vlak en verbonden de kimmen en de boorden tijdelijk door middel van klampen, alvorens de eerste spanten werden aangebracht. Het eindresultaat is een vaartuig waarbij het vlak en de kimmen gladboordig zijn en vloeiend in elkaar overlopen. Bij zowel wrakken van koopvaarders als bij binnenvaartschepen zijn spijkerpennen in de scheepshuid, waaruit de posities van deze klampen kan worden afgeleid, de voornaamste archeologische aanwijzingen voor deze bouwvolgorde.[516] Een zeldzame

508 Afmetingen op basis van Blok 2010.
509 Jansma en Hanraets 1997, Overmeer 2008, 51: tabel 4.1.
510 Uit de voorlopige beschrijving van de vondsten van de opgraving van de OM11 van Wynia (1994, 95-97) kan worden afgeleid dat in het bijzonder het kombuisgoed met rode plavuizen, roodbakkend aardewerk, een vuurtreeft, een koperen ketel en turf past binnen gangbare scheepsinventarissen die in Flevoland zijn aangetroffen.
511 Morel 2003, 35.
512 Morel 2003, 27.
513 Lesger 2004, 120.
514 Lindblad 1998, 9-11.
515 Het betreft de bouwvolgorde die Hoving (1991 en 1994) op basis van Witsen's *Aeloude en hedendaegsche Scheepsbouw en Bestier* uit 1671 reconstrueerde. Maarleveld (1992 en 1994) duidde deze bouwvolgorde aan als *Dutch flush,* een term vandaag de dag algemeen wordt gehanteerd.
516 Het gebruik van klampen voor het bijeenhouden van *vlakplanken* tijdens het bouwproces is aangetoond bij de opgraving van het vlak van het kogge-achtige schip op kavel NA57, waarvan de ondergangsdatum in het laatste kwart van de 13e eeuw ligt (Oosting 1987). Ook bij andere scheepstypen die in de late middeleeuwen gangbaar waren komen spijkerpennen in het vlak voor, zoals bij de aak

Afbeelding 6.10 Uitsnede uit het schilderij IJsgezicht van Hendrick Avercamp, gedateerd tussen 1610–1620. Op de achtergrond bevinden zich twee schepen, een is overnaads en een is gladboordig uitgevoerd. Vermoedelijk betreft het twee waterschepen (Boijmans van Beuningen Rotterdam, inv. Nr. 2482). Verworven met de verzameling van D.G. van Beuningen 1958 / Creditline fotograaf: Studio Tromp.

andersoortige scheepsarcheologische aanwijzing voor *Dutch flush* is aangetroffen bij een bijna 17 meter lang vrachtschip op kavel OE34, dat in het derde kwart van de 16e eeuw gedateerd kan worden (ondergangsdatum). Het is samen met het in dezelfde periode gedateerde vrachtschip ZG13 het eerste volledig gladboordige, rondgebouwde vrachtschip in het Zuiderzeegebied. Bij de opgraving van de OE34 zijn op het breedste deel van de romp, ongeveer op tweederde afstand vanaf de achtersteven, zowel aan stuurboord als aan bakboord aanwijzingen voor een hoofdspant of spant van oprichting aangetroffen (afb. 6.11). De constructie is betrekkelijk eenvoudig, maar laat duidelijk zien dat de scheepsbouwers na het leggen van het vlak de vorm van het schip hebben gedefinieerd met een volledig hoofdspant. Hiertoe zijn twee onderling met elkaar verbonden leggers op het breedte deel van de romp geplaatst, waarbij aan de uiteinden een vierkante uitsparing voor de oplanger is gemaakt. Dit inhout is aan de onderzijde zo afgewerkt dat hij in de uitsparing paste en zelfstandig kon staan.

(511) op de vindplaats van de IJsselkogge bij Kampen (Verweij e.a., 2019, 179). De bouwdatum van dit oorspronkelijk 15-18 meter lange riviervaartuig is dendrochronologisch vastgesteld op 1410 (Waldus e.a. 2012, 44). Klampen voor het bijeenhouden van *boordplanken* komen voor het eerst voor in de tweede helft van de 16e eeuw bij onder meer wrak OE34 (Van Holk 2014, 47-48; Logan 2013, 69, Van Holk 2017) en wrak SO1: het na 1586 (bouwdatum) gedateerde koopvaardijschip gevonden in het Scheurrak in de Waddenzee (Maarleveld 1994, 156-157).

Afbeelding 6.11 Constructie hoofdspant OE34: in de zijde van de legger (horizontaal op foto) is een uitsparing gemaakt, waarin de oplanger is vastgezet door middel van houten pennen (foto IFMAF).

OE34 geeft een beeld van de eerste stappen in het bouwproces van volledig gladboordige schepen van minder dan 20 meter volgens het *Dutch flush* principe, waarbij het hoofdspant de vorm van de romp definieerde. Een volledige beschrijving van de bouw van een schip vanuit een door klampen bijeengehouden vlak staat omschreven in het bestek dat in 1671 door de Amsterdamse burgemeester Nicolaes Witsen voor de pinas is vastgelegd en dat door Hoving gebruikt is voor de bouw van een daarop gebaseerd scheepsmodel.[517] Ook al gaat het hier om een zeegaand schip dat qua schaalgrootte niet vergelijkbaar is met de hier onderzochte vrachtschepen, de reconstructie van de bouwvolgorde is zeer relevant voor de interpretatie van het scheepswrakkenbestand van de Zuiderzee. Vastgesteld kan worden dat Witsens' bouwvolgorde gereflecteerd wordt in talrijke scheepsarcheologische gegevens die duiden op *bottom-based* en *Dutch flush* scheepsbouw in de Noordelijke Nederlanden. De door van Yk beschreven bouwmethode is tot heden niet in de Zuiderzeewrakken herkend, ook al kan de vraag gesteld worden in hoeverre deze in de archeologische data te onderscheiden is van de hierboven beschreven bouwvolgorde. Zijn bouwmethode is mogelijk vooral in het Maas- en het Scheldestuarium van invloed geweest. Maar veel is nog onduidelijk en daarom kan vooral gesteld worden dat hier nog veel onderzoek naar verricht moet worden.[518]

Bovenstaande voorbeelden maken duidelijk dat de overnaadse scheepsbouw volgens Noord-Europese bouwtraditie geadopteerd werd op de Nederlandse scheepswerven en werd aangepast volgens de bestekken van lokale scheepstypen. Volledig overnaadse scheepsbouw bleef binnen de grotere binnenschepen in het Zuiderzeegebied echter niet lang van toepassing. Aan de hand van de eerder aangehaalde studie naar het

517 Hoving 1994.

518 In dit verband moet het belang van experimentele houten scheepsbouw en in het bijzonder van een project zoals de bouw van de Kamper kogge onderstreept worden, waarbij op basis van archeologische gegevens is gewerkt. De meeste scheepsbouwtechnieken laten geen sporen achter op archeologisch scheepshout. Uitsluitend op basis van archeologische bronnen kennis ontwikkelen over het bouwen van houten schepen en alles wat daarbij komt kijken is daarom maar beperkt mogelijk. Om deze reden is de integratie van historisch onderzoek van scheepsbouwkundige bronnen, (digitale) modelbouw, replicabouw en scheepsarcheologie essentieel om de geschiedenis van de houten scheepsbouw te onderzoeken. Hierbij is het van belang om het hele proces vast te leggen en op basis van (archeologische) onderzoeksvragen te werken (Reinders 2009, 28-30). Het Willem Vos fonds dat als doelstelling had deze multidisciplinaire onderzoeksaanpak te stimuleren leidt op dit moment echter een sluimerend bestaan. Slechts incidenteel wordt aan verslaglegging van replicabouw of projecten van historische houten scheepsbouw gedaan. Een uitzondering vormt het Batavia project, de replica van een spiegelretourschip dat door de scheepsbouwer volgens de skeleton-first bouwmethode is uitgevoerd. Desondanks wordt in de rapportage van dit project de bouwvolgorde weergegeven zoals die door Witsen is beschreven (Vos 2015). Een inventarisatie van de reconstructieprojecten die in Nederland tot 2006 zijn ondernomen, maakt duidelijk dat deze meestal geen wetenschappelijke (neven)doelstelling hebben (Moeyes 2009, 69).

waterschip is naar voren gekomen dat bij dit scheepstype volledig gladboordige scheepsbouw vanaf het tweede kwart van de 16e eeuw voorkwam en dat overnaadse bouw vanaf de tweede helft van deze eeuw verdwijnt uit de archeologische data.[519] Volledig overnaadse vrachtschepen die waren aangepast aan het Zuiderzeegebied komen slechts één keer in het databestand voor: het hierboven besproken Biddinghuizer Colfschip. Deze discontinuïteit is in overeenstemming met de bevindingen bij het waterschip. Dit type schepen laat vanaf het moment dat ze volledig gladboordig worden gemaakt een snelle verandering zien: een toename in grootte van meer dan 20%, dikkere huidplanken, dichter op elkaar geplaatste inhouten en meer kromhouten in de kim.

De overstap naar gladboordige scheepsbouw om grotere schepen te bouwen, lijkt echter niet ondersteund te worden door scheepsarcheologische gegevens. Binnen het Zuiderzeegebied laat het Biddinghuizer Colfschip zien dat met deze bouwwijze de benodigde afmetingen en laadruimte verkregen kon worden.[520] Ook voor de zeevaart bood de Noord-Europese bouwtraditie al in de 15e eeuw mogelijkheden om schepen te bouwen van meer dan 100 last die qua laadvermogen vergelijkbaar zijn met 17e- en 18e-eeuwse koopvaarders.[521] De hoeveelheid arbeid die nodig was om een overnaads vaartuig te bouwen stond echter niet in verhouding tot de gladboordige traditie. Het aantal klinknagels dat per meter huidgang van de OM11 moest worden uitgeboord en bevestigd bedroeg 5-6. Met aan stuurboord en bakboord minimaal 12 huidgangen van gemiddeld ruim 20 meter lengte betekent dit voor een relatief klein schip dat er tussen de 2500 en 3000 klinknagels moesten worden gesmeed. Het alternatief voor klinknagels zijn de bij waterschepen aangetroffen twee keer omgeslagen spijkers, die eenvoudiger zijn aan te brengen. Dat neemt niet weg dat de hoeveelheid benodigde ijzeren verbindingsonderdelen in geen verhouding staat tot gladboordige scheepsbouw.[522] Op basis van het voorgaande kan geconcludeerd worden dat de hoeveelheid benodigd hout voor een gladboordig schip naar verhouding groter was dan bij een overnaads schip in verband met het dichtere spantenstelsel en de dikkere huidplanken, maar dat de hoeveelheid ijzeren verbindingsonderdelen kleiner was. Dit vertaalde zich naar een besparing op de arbeid die het kostte om bij het vervaardigen van de scheepshuid iedere 15-20 cm een klinknagel of twee keer omgeslagen spijker in te slaan. De winst lag er dan ook vooral in dat er sneller en flexibeler en daarmee goedkoper gebouwd kon worden volgens deze aangepaste gladboordige scheepsbouwmethode.[523]

6.6. Scheepstypen en de archeologische classificatie van scheepswrakken

Bij een onderzoek naar binnenschepen is de problematiek omtrent het gebruik van het begrip scheepstype onvermijdelijk. De grote verzameling overleverde scheepsnamen wekt de indruk dat in iedere regio een eigen scheepstype tot ontwikkeling is gekomen. Voorbeelden van aan de turfvaart gerelateerde scheepstypen die in de literatuur voorkomen zijn de turfeiker of turfijker, turfbok, turfvenus, dijnop, turfpont, turfpraam, (Groningse of Friese) turftjalk, taske, potschip, Friesch turfschip en turfschuit.[524] Witsen geeft in zijn verklarende woordenlijst

519 Verweij e.a. 2012, 73.

520 Een overnaads uitgevoerd vlak is zeer gevoelig voor slijtage in ondiep vaarwater met getijdenwerking. Dit zal ook een van de redenen zijn geweest dat deze scheepsbouworde in het Zuiderzeegebied weinig opvolging heeft gehad. De volledig overnaads uitgevoerde 17e-eeuwse turfvenus en de turfijker (Schutten 2004, 341-343) zijn tot heden niet scheepsarcheologisch aangetoond.

521 Zie onder meer Hocker 2004, 81-82; Nayling en Jones 2014.

522 Hier geeft het bestek van het eerder aangehaalde smalschip in Van Yk (1697, 311-312) een indicatie van het aandeel van de aanschafkosten van spijkers voor de bouw van dit gladboordig gebouwde schip. Deze bedroegen 120 gulden op de totale bouwkosten van 1.900 (romp)+ 300 (grofijzer)+ 120 (spijkers)+ 54 (ankers)+ 65 (blokken)+ 245 (zeil) = 2.684 gulden, ongeveer 4 procent. De hoeveelheid spijkers die nodig was voor een overnaads schip was aanzienlijk groter. Bij waterschip ZN42 waren de huidplanken aan elkaar bevestigd met iedere 10-14 cm een twee keer teruggeslagen spijker (Pedersen 1996, 21). Dit komt neer 7 tot 10 spijkers per meter onderling aan elkaar verbonden gang, wat afgerond neerkomt op 11-15 spijkers per meter huidgang. Ten opzichte van het gladboordig gebouwde waterschip wrak VAL 7 zijn dat er per meter huidgang maximaal 5 tot 6: één per bevestiging van een inhout aan een huidplank (Waldus 2010b, 33). Het aantal benodigde spijkers bij overnaadse scheepsbouw is minimaal een factor 2 groter en zal dus een aanzienlijk groter percentage van de scheepsbouwkosten hebben omvat.

523 Hocker (2004, 80-81) komt tot een vergelijkbare conclusie op basis van het de vergelijking van het Almere kogge en het beurtschip OB71 over het houtgebruik. De schatting is dat 27% extra inhouten bij de gladboordige OB71 benodigd waren.

524 Inventarisatie scheepsnamen waarmee aan de turfvaart gerelateerde schepen zijn aangeduid is verricht op basis van een afbeelding met turfschepen van Reinier Nooms gedateerd tussen 1650 en 1660 (herdruk 1970), Groenewegen 1789, Le Comte 1831, Van Konijnenburg 1913, Schutten 2004, Haalmeijer en Vuik 2006. Hoewel er zeker trends zijn in de relaties tussen scheepsnamen en de verschillende Nederlandse provincies, is het verre van consistent, zeker wanneer het aankomt op de beschrijvingen van de scheepsbouwkundige kenmerken. Vele beschrijvingen berusten op scheepsmodellen.

een interessante naam die mogelijk met enige spot het uiterlijk van deze vaartuigen met weinig zeeg weergeeft: *Platluizen: Een zoort van licht opgeslagen turf-schepen, in Vries-lant*.[525] Voor binnenschippers hebben deze scheepsnamen een connotatie gehad met de kenmerken van een bepaald type schip binnen een begrensd vaargebied. De betekenis van deze scheepstypen voor scheepsarcheologisch onderzoek is echter beperkt, omdat archeologische data een classificatie tot op het niveau van een scheepstype niet of nauwelijks toelaat. Het is echter wel mogelijk om aan te geven dat een scheepswrak op basis van een aantal gedefinieerde criteria kenmerken heeft die overeenkomen met een historisch of iconografisch gedocumenteerd scheepstype. Het bekendste voorbeeld hiervan is de discussie over de definitie van kogge-achtige schepen.[526] Door het gebruik van dit achtervoegsel wordt aangegeven dat de interpretatie berust op een grondige evaluatie van archeologische data en dat een scheepswrak voldoet aan de in de literatuur vastgestelde en in de vakwereld breed gedragen criteria. Deze criteria kunnen op basis van nieuwe gegevens en inzichten weer veranderen, maar bieden bij de ordening van een omvangrijke hoeveelheid onderzoeksgegevens enig houvast. Voor recentere scheepstypen zoals tjalken, aken en pramen is dit in principe ook mogelijk, vooral omdat er nog talrijke exemplaren van in de vaart zijn. Het gaat hier om een classificatieniveau boven het scheepstype, dat alleen scheepsbouwkundig of scheepsarcheologisch gedefinieerd is en verder geen 'scheepsetymologische' betekenis heeft of duidt op een herkomstgebied.

In de vorige paragrafen is uiteen gezet dat scheepsarcheologisch onderzoek zich richt op verandering en innovaties binnen en tussen scheepsbouwtradities en de daarachter liggende processen. Hiermee is een basis gelegd voor de hoofddoelstelling van dit hoofdstuk om de ontwikkelingen van het vrachtschip op de Zuiderzee op de lange termijn te schetsen. In het vorige hoofdstuk zijn de gegevens van het totale bestand van het Zuiderzeegebied gegroepeerd, wat heeft geleid tot een bestand van 89 wrakken van vrachtschepen. Deze paragraaf vormt de aanzet voor een scheepsarcheologische analyse van deze dataset in meer detail. Hiervoor is het noodzakelijk om de verzamelde gegevens te ordenen volgens een logisch systeem, dat in deze paragraaf zal worden uitgewerkt.[527] Aan de ene kant moet dit systeem een classificatie vormen op basis van scheepsbouwkundige kenmerken en aan de andere kant moet het een chronologische dimensie hebben. Het eerste wordt gebaseerd op de in de vorige paragraaf besproken conceptuele ontwikkeling van de scheepsbouwtradities. De chronologische dimensie is inherent aan het databestand: de vrachtschepen dateren vanaf het tweede kwart van de 14e eeuw tot en met het vierde kwart van de 19e eeuw. Deze eindperiode komt overeen met de overgang naar scheepsbouw in ijzer en is het onderwerp van het onderzoek van Schutten, waarbij hij een systeem ontwikkelde om de houten binnenschepen van de Lage Landen te classificeren.[528] In dit onderzoek wordt zijn aanpak gedeeltelijk overgenomen. De voornaamste reden hiervoor is dat Schutten een periode heeft onderzocht van een scheepsbouwkundige ontwikkeling, waarvan de oorsprong in de bodem van de voormalige Zuiderzee is aangetroffen. De kenmerken van de schepen die Schutten beschrijft zijn niet uit de lucht komen vallen, maar zijn een doorontwikkeling van vroege voorlopers. De wisselwerking tussen archeologische data en historisch gedocumenteerde scheepsbouwkundige ontwikkelingen plaatst de scheepsbouw in een lange termijn perspectief. In zijn classificatie onderscheidt hij van hoog naar laag: (1) bouworde, (2) subbouworde, (3) scheepstype en (4) vaartuig.[529] Het hoogste niveau wordt gedefinieerd door de indeling van schepen met een heve, schepen met een kiel, platbodems met rondspanten[530] en platbodems met knikspanten. De subbouworde is gedefinieerd op basis van de constructieve overeenkomsten tussen een aantal scheepstypen binnen een regio. Scheepstypen onderscheiden zich op basis van naam en regionale kenmerken

525 Witsen 1671, 504.
526 Reinders 1985b; Crumlin-Pedersen 2000, 230-246; Van Holk 2009 en Vlierman 2021.
527 Zie in dit verband de opmerkingen van Maarleveld (1991 en 1995) over het groeperen en classificeren van scheepswrakken en het eraan toekennen van scheepstypen. De voornaamste punten die hier gemaakt worden zijn dat er sprake moet zijn van duidelijke criteria voor classificatie en een doel of een reden waarom een classificatie wordt uitgevoerd. In de volgende alinea's wordt dat zoveel mogelijk verduidelijkt.
528 Schutten 2004.
529 Schutten 2004, 148-151.
530 Het onderscheid tussen rondspanten en knikspanten wordt veel gehanteerd om verschillen tussen platbodems te definiëren. Echte rondspanten bestaan echter niet. De vorm van een boord kan bij de kimmen rond zijn en een boord kan bij het boeisel naar binnen vallen, maar daarmee is het spant als geheel niet rond.

van de vaartuigen. En het laagste classificatieniveau wordt gevormd door de specifieke kenmerken en variaties van de individuele vaartuigen binnen een scheepstype.

Om binnen scheepsarcheologisch onderzoek in het Zuiderzeegebied aansluiting te vinden op deze systematiek, moeten drie aanpassingen worden gedaan. Ten eerste kan op basis van de vorige paragraaf boven het hoogste classificatieniveau van Schutten de archeologisch gedefinieerde scheepsbouwtraditie worden geplaatst. Ten tweede is de subbouworde volgens bovenstaande criteria van Schutten niet van toepassing op scheepsarcheologische vindplaatsen. Daar waar hij de diverse scheepstypen die hij onderzocht zonder uitzondering kon koppelen aan een nauwkeurig begrensd herkomstgebied, is dat voor wrakken in het Zuiderzeegebied bijna altijd onzeker. De subbouworde wordt daarom gedefinieerd op basis van het voornaamste onderscheidende scheepsbouwkundige kenmerk tussen de scheepswrakken binnen de bouworde: overnaadse dan wel gladde boorden. Dit heeft te maken met de hierboven beschreven ontwikkeling van de *Dutch flush* bouwvolgorde binnen de Noordwest Europese *bottom-based* scheepsbouwtraditie. En ten vierde vervalt het begrip scheepstype zoals dat door Schutten is gedefinieerd om de aan het begin van deze paragraaf genoemde redenen. Het vierde classificatieniveau is 'scheepswrak' en gaat in op de scheepsbouwkundige kenmerken van de vindplaatsen op vergelijkbare wijze als Schutten de door hem onderzochte vaartuigen heeft beschreven. Samengevat bestaat de scheepsarcheologische classificatie in dit onderzoek uit de volgende niveaus:

1. Scheepsbouwtraditie (Mediterraan, Noord-Europees, Noordwest-Europees)
2. Bouworde (schepen met een heve, schepen met een kiel, platbodems met rechte boorden en platbodems met geknikte boorden)
3. Subbouworde (belangrijkste onderscheidende scheepsbouwkundige kenmerk)
4. Scheepswrak (overige scheepsbouwkundige kenmerken per scheepswrak)

Wanneer het bovenstaande op het centrale onderwerp van dit onderzoek wordt toegepast, levert dat het volgende op. Uit de verzameling scheepswrakken in het Zuiderzeegebied komt naar voren dat alleen de Noord-Europese en de Noordwest-Europese scheepsbouwtraditie vertegenwoordigd zijn. Van de 89 vrachtschepen die in het kader van dit onderzoek zijn geselecteerd is vastgesteld dat ze alle, behalve het Biddinghuizer Colfschip (OM11), zijn vervaardigd volgens de Noordwest-Europese bouwtraditie.[531] Geen van de geselecteerde vrachtschepen heeft een heve zonder steven, zodoende vallen alle geselecteerde vrachtschepen in de categorie platbodems met ronde spanten en platbodems met knikspanten. Het derde niveau van classificatie is hierboven toegelicht. Het vierde niveau gaat in op de specifieke kenmerken van de vaartuigen: de hoofdafmetingen, de samenstelling van het vlak met de aan- of afwezigheid van een kielplank, de vorm van de stevens, de aanwezigheid van stevenhaken, de volheid van de romp en de wijze van breeuwen.

In hoofdstuk 5 is toegelicht dat de aard van het scheepswrakkenbestand het niet toelaat om het in zijn geheel te analyseren en te classificeren. Onderstaande tabel is gebaseerd op een selectie van scheepwrakken van vrachtschepen waarvan de afmetingen, de constructie van de romp en de rompvorm volledig kon worden afgeleid of gereconstrueerd uit de documentatie. Hierbij is als uitgangspunt genomen dat de scheepsarcheologische vindplaatsen een realistisch beeld geven van de stand van de scheepsbouwkundige ontwikkeling in de periode waaruit ze dateren. De scheepsarcheologische data staat het toe om de ontwikkeling van vrachtschepen in het Zuiderzeegebied te schetsen binnen het hierboven beschreven systeem. In de volgende paragrafen wordt ingegaan op deze classificatie, waarbij de indeling in subbouworde leidend is. De nadruk komt hierbij te liggen op de schepen uit de onderzoeksperiode, die in meer detail worden beschreven dan de oudere en de jongere vindplaatsen.

531 Omdat wrak OM11 de enige representant in de selectie van vrachtschepen is die gerekend wordt tot de Noord-Europese scheepsbouwtraditie en er geen continuïteit in deze traditie is vastgesteld in het Zuiderzeegebied, zal deze niet verder worden geanalyseerd. Zoals in paragraaf 5 van dit hoofdstuk is vastgesteld, past een dergelijke vondst binnen de context van de innovaties in de scheepsbouw in de 16e eeuw en lijkt het op de lange termijn beschouwd bij een spaarzaam experiment te zijn gebleven.

Tabel 6.5 De geselecteerde wrakken voor scheepsarcheologische analyse.

1. Scheeps-bouwtraditie	2. Bouworde	3. Sub-bouworde	4. Wrak-ken											
			Naam	Datering	Lengte over de stevens	Breedte over het boord	Holte	Kiel (mid-scheeps)	Vlak	Voorsteven	Steven-haken	Romp-vorm achter	Rompvorm voor	Breeuwsel
Noord-Europees	Schepen met een kiel	nvt	OM11	16B (bouw)	19.53	5.3	1.95	Balk	Geheel oplopend naar stevens	Gebogen	Nee	Geveegd	Vol	Onbekend
Noordwest-Europees	Platbodems met rondspanten	Overnaadse boorden	NM107	14B (bouw)	15.7	4.5	1.25	Plank	Zandstrook oplopend naar stevens	Recht	Ja	Geveegd	Scherp	Gesinteld mosbreeuwsel
			ZA32	15A (bouw)	15.95	4.2	1.7	Plank	Zandstrook oplopend naar stevens	Recht	Ja	Geveegd	Scherp	Gesinteld mosbreeuwsel
		Gladde boorden	OE34	16C (bouw)	16.6	5.6	2	Plank	Zandstrook oplopend naar stevens	Gebogen	Nee	Geveegd	Vol	Onbekend
			NE161	17CD (ondergang)	17.6	4.9	1.6	Balk	Geheel oplopend	Gebogen (vermoedelijk)	Nee	vol	Vol	Onbekend
			ZO71	17D (ondergang)	17	4	1.5	Balk	Geheel oplopend	Gebogen	Nee	Vol	Vol	Mos
			OB55-II	18B (ondergang)	19.5	4	1.4	Plank	Geheel oplopend	Gebogen	Nee	Vol	Vol	Onbekend
			NB6	18CD (bouw)	19.6	4	onbekend	Geen	Geheel oplopend	Gebogen	Nee	Vol	Vol	Onbekend
			OF3	19D (bouw)	23.2	4.64	1.97	Geen	Geheel oplopend	Gebogen	Nee	Vol	Vol	Onbekend

1. Scheeps-bouwtraditie	2. Bouworde	3. Sub-bouworde	4. Wrak-ken											
			Naam	Datering	Lengte over de stevens	Breedte over het boord	Holte	Kiel (mid-scheeps)	Vlak	Voorsteven	Steven-haken	Romp-vorm achter	Rompvorm voor	Breeuwsel
	Platbodems met knikspanten	Overnaadse boorden	OB55-I	16A (ondergang)	23	4.7	1.6	Geen	Geheel vlak	Recht (vermoedelijk)	Nee	Geveegd	Scherp (vermoedelijk)	Gesinteld mosbreeuwsel
			OL89	16B (bouw)	15	3	1	Geen	Zandstrook oplopend naar stevens	Recht	Ja	Geveegd	Scherp	Gesinteld mosbreeuwsel
			OJ68	16D (bouw)	20.75	4	1.5	Plank	Zandstrook oplopend naar stevens	Gebogen	Nee	Geveegd	Scherp (vermoedelijk)	Mos en pek
			ZL1	16D (bouw)	20.2	4.04	1.48	Plank	Zandstrook oplopend naar stevens	Gebogen	Nee	Geveegd	Scherp	Mos
			OH107	17D (bouw)	16.5	3.77	1.75	Geen	Geheel vlak	Gebogen	Nee	Vol	Vol	Onbekend
			OE14	18D (ondergang)	19.5	3.51	1.89	Geen	Geheel vlak	Gebogen	Nee	Vol	Vol	Onbekend
			ZA71	18CD (ondergang)	19.5	3.5	1.9	Geen	Geheel vlak	Gebogen	Nee	vol	vol	Onbekend
		Gladde boorden	OR49	17B (bouw)	20	5.05	2	Plank	Zandstrook oplopend naar stevens	Gebogen	Nee	Vol	Vol	Onbekend
			OH48	19D (ondergang)	20.32	4.52	2	Geen	Geheel oplopend	Gebogen	Nee	geveegd	Vol	Onbekend

6.7. Platbodems met rondspanten en overnaadse boorden

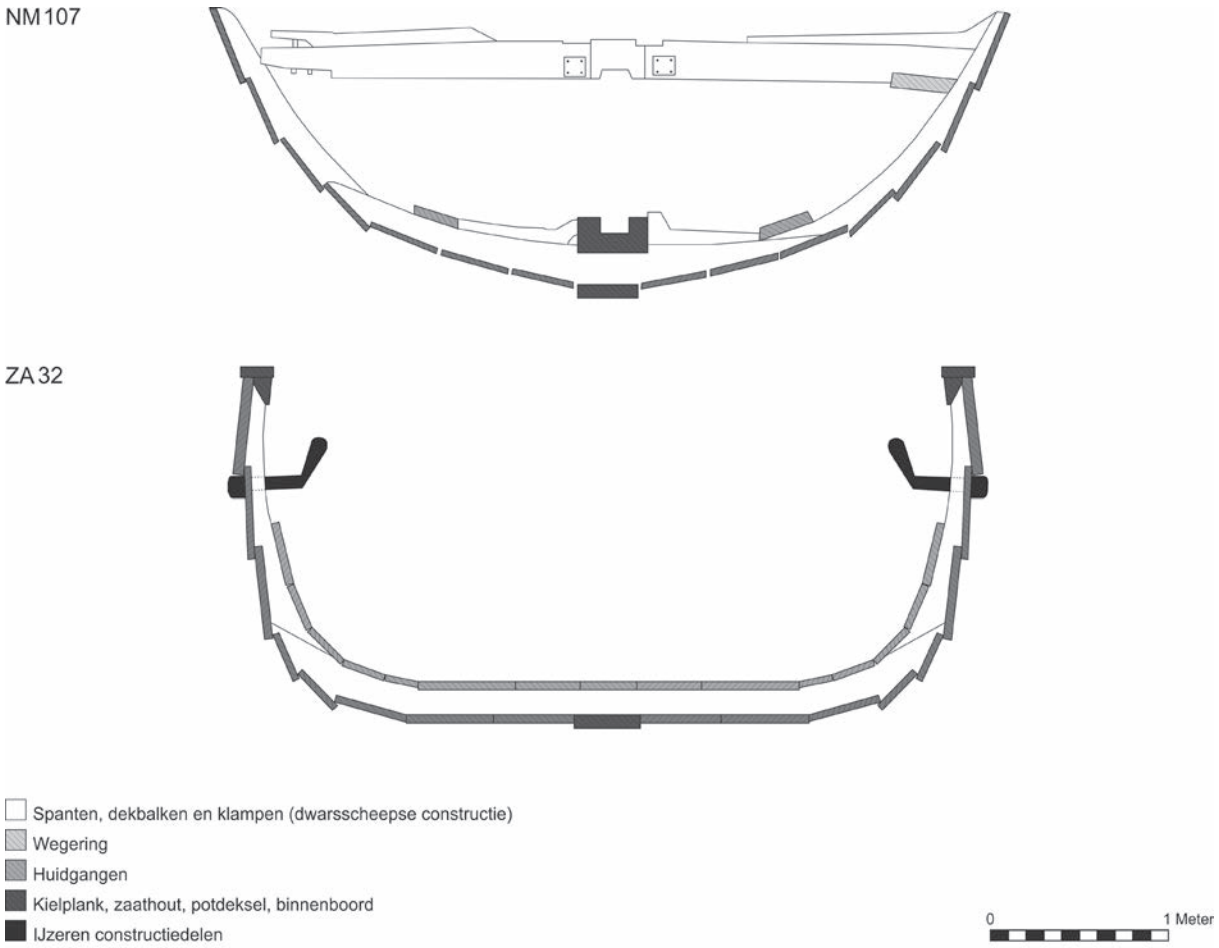
De eerste subbouworde die hier ter sprake komt wordt gerepresenteerd door twee scheepswrakken waarnaar al enkele keren is verwezen en die gerekend worden tot de kogge-achtige schepen. Een derde vaartuig dat mogelijk ook tot deze subbouworde te rekenen is, is de NC120, een vrachtscheepje dat gebouwd is in het eerste kwart van de 16e eeuw en dat een lengte over de stevens heeft van 12,2 meter. Het wrak, dat in 1950 en 2003 is verkend en dat in situ bewaard is gebleven, heeft midscheeps een rondgebouwd overnaads boord. Verder ontbreken echter de nodige details over de stevens, de kiel en de rompvorm, zodat dit vaartuig niet verder kan worden beschreven. De scheepsarcheologische analyse begint zodoende met de twee oudste scheepswrakken in het bestand, wat in lijn is met de hierboven gegeven beschrijving van scheepsbouwtradities. Latere *bottom-based* vrachtschepen hebben zich uit deze kogge-achtige schepen doorontwikkeld. De hieronder weergegeven beschouwing van deze schepen is dan ook de basis voor de volgende paragrafen.

Kogge-achtige vaartuigen kwamen vanaf de 12e eeuw tot en met de 16e eeuw algemeen in Noordwest-Europa voor en de archeologische definitie van deze vaartuigen is gebaseerd op een aantal steeds terugkerende scheepsbouwkundige elementen.[532] Hierbij geldt de Bremer kogge als 'prototype' met als voornaamste kenmerken een kielplank, trapeziumvormige rechte stevens bestaande uit een binnen-, een buitensteven en een stevenhaak, een vlak dat is opgebouwd uit met de zijden tegen elkaar geplaatste planken dat ter plaatse van de stevens overgaat in een geheel overnaads boord, de toepassing van twee keer teruggeslagen spijkers om de huidgangen aan elkaar te bevestigen, sintels en sintellatten als afdichting van de naden aan de binnen- en de buitenzijde, een stelsel van inhouten dat onderling niet verbonden is, een open wegering en één mastspoor. Een aantal kogge-achtige schepen heeft door de huid stekende dwarsbalken op dekniveau, maar dat geldt niet voor alle tot deze groep behorende scheepswrakken, die tot nu toe uit 36 scheepsvondsten bestaat.[533] Ondanks de verschillen in dimensies ten opzichte van de grote zeegaande kogge-achtige vaartuigen, zijn bij NM107 en ZA32 de hierboven genoemde kenmerken aanwezig. Door de huid stekende dekbalken zijn bij deze vaartuigen niet aangetroffen. Deze dwarsconstructies zijn hier bevestigd door middel van door het boord geslagen rozenbouten, gesmede ijzeren bouten met een grote afgeplatte kop. De twee vaartuigen kunnen gezien worden als de binnenvaartvariant op de zeegaande kogge. Op basis van de breedtes van beide vaartuigen over de boorden, zouden ze de sluizen en bruggen op de route *binnen dunen* in Holland (hoofdstuk 3) kunnen passeren. Ze worden mogelijk aangeduid in een instructie voor het ankeren in het Zwin, uitgegeven in 1401 door het handelskantoor in Brugge, waarin *'cleene cogghen'* worden vermeld.[534] Dergelijke 'binnenvaartkoggen', om een groep kleinere kogge-achtige schepen met een lengte over de stevens van rond de 15 meter en een laadvermogen tussen de 20 en 40 ton te duiden, voeren op de grote binnenwateren en de rivieren. Een groep scheepjes met minder holte kan aangemerkt worden als 'schuiten met kogge-achtige kenmerken', zoals de OK73-74 en de bij de IJsselkogge aangetroffen schuit die beide in het derde kwart van de 15e eeuw in archeologische depositie terecht kwamen.[535] Met een lengte van bijna 16 meter, een breedte van 2,5 meter en een holte van 80 cm zijn dit vermoedelijk multifunctionele werkschepen voor de binnenwateren geweest. Hoewel deze wrakken strikt genomen niet binnen de definitie van een kogge-achtige vallen wegens het ontbreken van een kielbalk, is duidelijk dat ze door scheepsbouwers zijn gemaakt, die ook de hiervoor genoemde zeegaande en binnenvaartkoggen hebben gebouwd. Deze variaties in het ontwerp duiden op flexibiliteit en zijn aanpassingen aan de functionele eisen van het vaargebied.[536]

De rompvorm van beide binnenvaartkoggen kenmerkt zich door een iets hoger en breder uitgevoerd voorschip, ten opzichte van het spitsere, meer geveegde achterschip. Tussen deze twee schepen zijn ook duidelijke verschillen in het ontwerp te onderscheiden. Zo heeft NM107 een rankere, meer open scheepsvorm in

532 Reinders 1985b, Crumlin-Pedersen 2000, 232-233; Hocker 2004, 75.
533 Waldus 2019a, 486-487.
534 Hansisches Urkundenbuch V, no 509.
535 Vlierman en Waldus 2019, 226-228.
536 Hulst 1991, 19.

vergelijking tot ZA32. Dit komt tot uiting bij de doorsnede van het middenschip (afb. 6.12). De ronding in het spant is bij NM107 al in het vlak aanwezig, terwijl bij ZA32 de kim vanaf een nagenoeg horizontaal gebouwd vlak is aangezet.



Afbeelding 6.12 Gereconstrueerde midscheepse doorsneden van NM107 (Reinders 1985b, 14) en ZA32 (Hocker en Vlierman 1996: bijlage B).

ZA32 heeft qua midscheepse rompvorm overeenkomsten met de volgende subbouworde, de platbodems met rondspanten en gladde boorden. De tendens bij vrachtschepen het ontwerp midscheeps steeds blokvormiger te maken lijkt zich vanaf de binnenvaartkogge al in te zetten. Andere belangrijke continue elementen die de bij deze vroege vrachtschepen kunnen worden onderscheiden zijn de aanwezigheid van gangboorden en de indeling van het schip in een achteronder, een ruim en een vooronder. De aanwezigheid van een achter- en een voordek mag verondersteld worden omdat bij beide binnenvaartkoggen op basis van de vondstverspreiding aanwijzingen aanwezig zijn voor een leefruimte in het achteronder. Continue scheepsbouwkundige elementen van de koggenbouw zijn eveneens te onderscheiden. Uit tabel 6.5 komt naar voren dat twee constructieve elementen van de kogge-achtige schepen zich voortzetten in de andere subbouworden. Het betreft de samenstelling van het vlak met een kielplank en het vervaardigen van de basis van de geveegde en scherpe rompvorm door middel van een torderende zandstrook. Kielplanken blijven tot het einde van de houten scheepsbouw in gebruik en de getordeerde zandstrook lijkt vanaf de tweede helft van de 17e eeuw bij vrachtschepen niet meer voor te komen. Gladboordig gebouwde waterschepen zijn daarentegen tot het einde van hun gebruiksduur uitgevoerd met dit constructie-element. Discontinue elementen zijn het gebruik van stevenhaken en het gebruik van gesinteld mosbreeuwsel. Vanaf de tweede helft van de 16e eeuw wordt dit niet meer aangetroffen, terwijl overnaads vervaardigde boorden bleven bestaan.

6.8. Platbodems met rondspanten en gladde boorden

Deze subbouworde wordt door zeven scheepswrakken gerepresenteerd. Hiervan zijn NE161, OB55-II, en OF3 (De Zeehond) zeer compleet in constructief verband bewaard gebleven en uitvoerig gedocumenteerd. ZO71 en NB6 zijn beide rechtstandig gezonken en ongeveer tot halverwege het boord geconserveerd. OE 34 is in de kimmen opengeklapt en van de boorden zijn vier gangen bewaard, terwijl het voor- en achterschip grotendeels zijn verdwenen. In samenhang geven deze wrakken een ontwikkeling weer van platbodems met een ronde kim en een aan de bovenzijde enigszins naar binnen buigend boord. De oudste representant is OE34 en bij dit wrak kan op basis van de constellatie van de huidgangen in combinatie met de leggers worden opgemaakt dat het vaartuig een geveegd achterschip heeft gehad en een volgebouwd voorschip. Met deze rompvorm, die veel weg heeft van hoe een watervogel op het water drijft, beoogde men zo veel mogelijk water langs het roer te laten stromen ten behoeve van de bestuurbaarheid van het schip. De scherpe rompvorm in het achterschip is verkregen door middel van een getordeerde zandstrook zoals die bij kogge-achtige schepen werd toegepast met daarboven aansluitende huidgangen die door middel van op de kielplank geplaatste wrangen bijeen worden gehouden. Ook de met een scheg verlengde achtersteven vergrootte het lateraal vlak van het vaartuig en daarmee de watertoevoer langs het roer. Midscheeps definiëren de iets gebogen uitgevoerde leggers en de daarop met schuine lassen aangesloten oplangers de ronde, volle rompvorm. Om het vlak richting het voorschip iets op te laten lopen is de kielplank hier dikker uitgevoerd en gaat richting de voorsteven over in een kielbalk. Ter plaatse van de overgang naar de voorsteven is gebruik gemaakt van een constructie bestaande uit een binnensteven, een buitensteven, een slemphout en een (niet aangetroffen) loefbijter. Aan weerszijden van de kielbalk zijn in de overgang naar de boeg op de zandstrook kwartronde balken bevestigd ter versterking van het onderlinge verband, een constructie die eveneens is aangetroffen bij scheepswrak B&W 4[537], het kwart eeuw jongere 'zusterschip' van OE34 dat in de Christianshavn in Kopenhagen en bij het in de Wieringermeer opgegraven 'spiegelschip' op kavel E25[538], dat vergaan is rond 1600. Deze constructie is een aanwijzing voor de experimentele fase waarin de scheepsbouw toen verkeerde, bij recentere scheepswrakken wordt dit constructie-element niet meer aangetroffen. OE34 heeft een gesloten buikdenning en een wegering van minimaal vijf gangen waartegen in ieder geval in het voorschip dekbalkknieën bevestigd waren. Deze laatste constructieonderdelen zijn te ver vergaan om de bovenbouw van de scheepsconstructie te kunnen reconstrueren.

Wrak OE34 combineert een aantal laatmiddeleeuwse kenmerken met een moderner scheepsontwerp, dat aan de basis ligt voor de ontwikkeling van de subbouworde van de platbodems met een rond spant. Met de introductie van scheepszwaarden zal deze scheepsvorm sterk veranderen. Een goed voorbeeld hiervan is wrak NE161, dat in de tweede helft van de 17e eeuw dateert en volledig is opgegraven en gedocumenteerd in 1954.[539] Hoewel hier geen scheepszwaard is gevonden, vormt de zwaardklamp die aan bakboord is aangetroffen een betrouwbare aanwijzing. Het geheel gladboordige vaartuig is gebouwd op een 18 tot 20 cm brede kielbalk die midscheeps 10 centimeter onder het vlak uitsteekt.[540] Het vlak is volledig plat en opgebouwd uit zes 50 tot 60 cm brede en 6 cm dikke planken. De eerste twee vlakgangen aan bak- en stuurboordzijde, waarbij de zandstrook in de v-vormige sponning van de kiel valt, definiëren een lancetvormige basis van het vaartuig die in het midden plat is en die van achteren naar voren zeer geleidelijk in breedte afneemt. Het vlak loopt richting het voor- en achterschip geleidelijk omhoog, terwijl de kielbalk horizontaal blijft en zo dus richting de uiteinden van het vaartuig steeds verder onder de bodem uitsteekt. De zwaar uitgevoerde achtersteven volgt aan de binnenzijde de ronding van het schip en is aan de achterzijde recht en iets vallend. De volledige vorm van de voorsteven aan de buitenzijde kon tijdens de opgraving niet worden vastgesteld, omdat alleen de onderste meter bewaard was

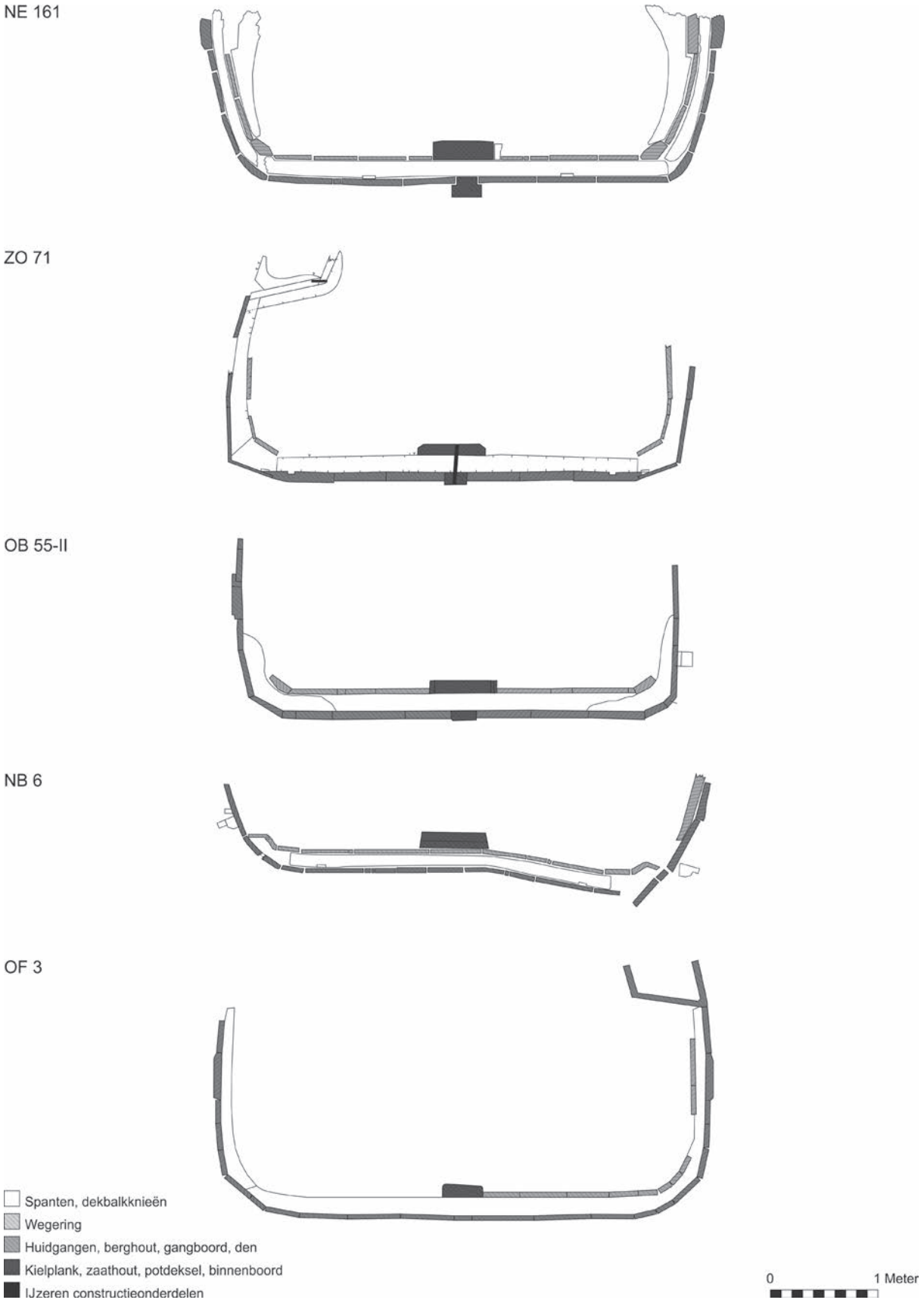
537 Lemée 2006.
538 Ypey 1952: tekeningnummer 117203 (langsdoorsnede).
539 De oorspronkelijke datering van de NE161 waarmee het wrak staat geadministreerd in het wrakkenarchief en de daaruit afgeleide databases is aangepast. Bij nader onderzoek van de inventaris bleek deze niet in de 18e eeuw maar uit de tweede helft van de 17e eeuw te dateren. Specifiek was een bordje met daarop de initialen PSMR van Princess Stuart Madame Royale, de vrouw van Willem III (vondstnummer 29) de belangrijkste reden om de datering aan te passen (persoonlijke communicatie W. Stellingwerf, 5-2-2020).
540 Bij de toewijzing van de NE161 aan deze bouworde en subbouworde woog de rompvorm, die geheel overeen stemt met de rondgebouwde platbodems, zwaarder dan de aanwezigheid van een kiel.

Afbeelding 6.13 Wrak NE161 tijdens de opgraving in 1954.

gebleven. Op basis van de documentatie van het voorschip, waaruit blijkt dat de huidplanken nagenoeg haaks tegen de steven aanliepen, kan afgeleid worden dat hij gebogen en iets vallend is geweest.

Tegen de lancetvormige basis zijn midscheeps aan beide zijden een 50-60 cm brede gang en een zwaarder uitgevoerde kimgang bevestigd. Deze gang is het begin van een vloeiende overgang naar het boord, dat iets naar buiten valt en is gemaakt van drie huidgangen met daarop een berghout. Boven het berghout is het wrak niet bewaard gebleven. Richting het voor- en achterschip zijn de huidplanken zo versmald en gekromd, zodat de scheepsromp in doorsnede rond wordt. Deze ronding is in het achterschip verkregen door vier tot vijf meter lange kimgangen en boordgangen te gebruiken die gekromd en versmald toelopen richting de achtersteven, om daar vervolgens in de sponning van de steven te eindigen. De inhouten bestaan uit 20 cm van elkaar geplaatste leggers met een breedte van 18 cm en een dikte van 16 cm. Deze leggers worden ter hoogte van de kimmen doorgezet met oplangers. Tussen de leggers zijn krommers geplaatst die de ronde rompvorm van het vaartuig in de kimmen ondersteunen. Deze worden op hun beurt verlengd door middel van oplangers met schuine lassen. Ter plaatse van het voor- en achterschip bestaan de inhouten uit dicht tegen elkaar aan bevestigde boegbanden. In vrijgelaten ruimtes van de boegbanden zijn knieën geplaatst ter versteviging van de ronding. Centraal in het ruim bevindt zich het zaathout, dat naar voren toe geleidelijk breder wordt en ter hoogte van het vierkante mastspoor versterkt is met twee zijdelings bevestigde balken. In deze zone zijn ook extra leggers geplaatst. Het vaartuig is voorzien van een eikenhouten buikdenning en een wegering met een verdikte kim- en balkweger. In deze laadvloer zijn veel reparaties, ook met andere houtsoorten dan eik, aangebracht.

Tegen de wegering zijn dekbalknieën bevestigd, die aan de bovenzijde zijn geërodeerd. In het achterschip zijn twee van deze knieën tot en met het dragende deel bewaard gebleven en deze balken definiëren de grens tussen het achteronder en het ruim. De zwaar uitgevoerde dekbalk die door deze knieën werd ondersteund is niet aangetroffen. In dit deel van het wrak zijn verscheidene grenenhouten onderdelen van de binnenbetimmering in verband bewaard gebleven. Ook is hier het grootste deel van de vondsten gedaan. In het voorschip zijn ter

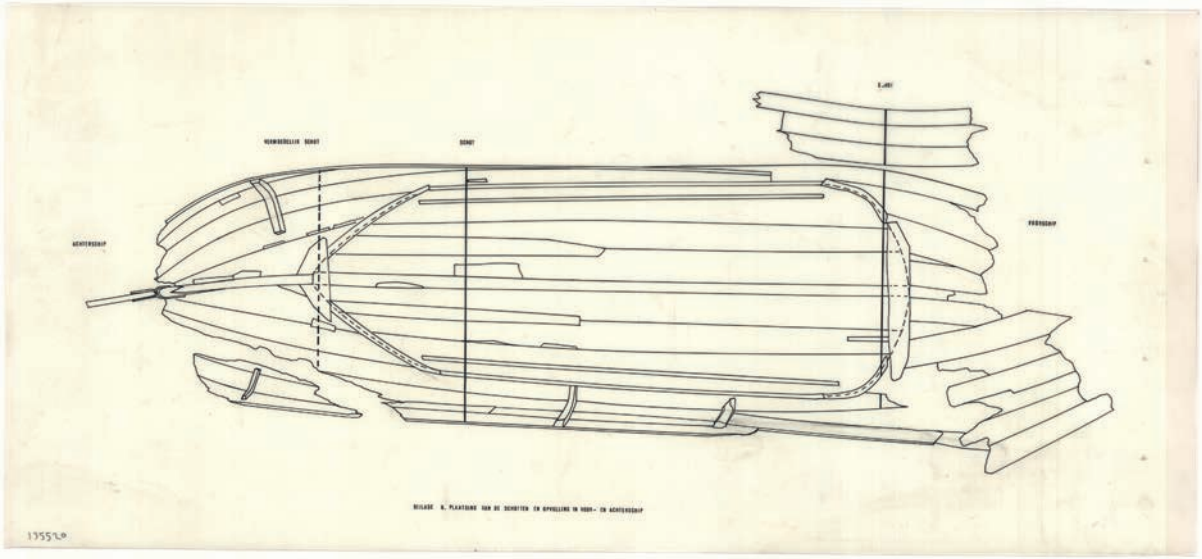


Afbeelding 6.14 Doorsneden midscheeps NE161, OB55-II, ZO71, NB6 en OF3.

hoogte van de mastvoet twee kort naast elkaar geplaatste dekbalkknieën bewaard gebleven. Het gaat hier om de ondersteuning van de eveneens niet aangetroffen zeilbalk. Deze knieën markeren de grens tussen het vooronder en het ruim. De lengte van het ruim kan zodoende worden vastgesteld op 8,40 meter.

Deze beschrijving van dit tot heden niet uitgewerkte scheepswrak geeft de grote veranderingen weer in de uitvoering van scheepsrompen van binnenschepen sinds de introductie van het scheepszwaard. In een tijdsbestek van ongeveer 100 jaar veranderde de scheepsvorm sterk. Om de volle rompvorm in de stevens en de nagenoeg rechte, blokvormige laadruimtes te verkrijgen, werden verschillende scheepsbouwkundige aanpassingen verricht. Men kreeg de beheersing over de techniek om huidplanken almaar krommer te branden. De inhouten in de boegen voerde men zwaarder uit en met minder tussenruimte dan in de rest van de romp. Wrangen waren niet meer nodig, alle inhouten konden uit stevige, nagenoeg rechte balken worden vervaardigd. De scherpere kimhoek wist men te versterken door hier extra kromhouten te plaatsen en de kimweger verdikt uit te voeren. De langsscheepse scheepssterkte is bij NE161 in belangrijke mate verkregen door de berghouten en de kiel.

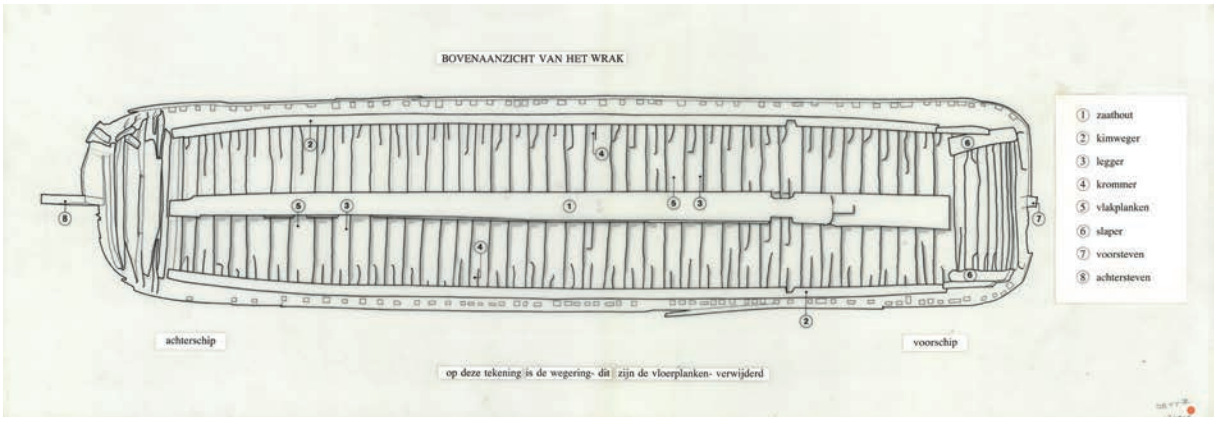
Een kielbalk is ook aanwezig bij ZO71, dat in een aantal opzichten vergelijkbaar is met NE161. Opvallend bij dit in 1980 opgegraven vaartuig is de zeer zware uitvoering van het vlak, dat aan weerszijden van de kiel bestaat uit drie gangen met een dikte van 7 cm. De kimgang staat door middel van een sponning onder een hoek van 135 graden met het vlak en is 9 cm dik. In deze plank is een goot aangebracht, ofwel om buiswater naar de boordpomp(en) te geleiden, ofwel om vervoerde gier via deze goten uit het schip te pompen. Het platte vlak eindigt in het achterschip puntig en in het voorschip rond. Vervolgens lopen tegen de rand van het vlak geplaatste huidgangen schuin op tegen de stevens. De verbinding tussen het vlak en deze gangen is gerealiseerd met planken. Vanaf de eerste boordgang boven de kimgang vormden de huidplanken doorlopende gangen van steven tot steven. De inhouten bestaan uit om en om geplaatste leggers en zitters, met daarop aansluitende oplangers. Verder heeft het vaartuig een gesloten buikdenning en wegering, waarbij de kimgang verzwaard is uitgevoerd. Op basis van sporen in de buikdenning kan worden afgeleid dat het laadruim een lengte heeft gehad van 8 meter. Een belangrijk verschil met NE161 is de constructie van de gangboorden, die kon worden gereconstrueerd op basis van enkele los aangetroffen knieën. Deze sluiten aan op de oplangers van het boord en waren dus niet tegen de wegering bevestigd. Net als NE161 is het vaartuig op zijn breedst op ongeveer tweederde van de scheepslengte en loopt het naar achteren smaller toe. Zowel het achterschip als het voorschip zijn rond en vol uitgevoerd. Met de mast op bijna drie vierde scheepslengte kan ervan worden uitgegaan dat dit vrachtschip een langsgetuigd zeil heeft gehad.



Afbeelding 6.15 De scheepshuid van wrak ZO71. Hier is te zien dat aan de uiteinden van het vlak verbindingsplanken zijn gebruikt voor het verband met de gangen in de boegen.

Vanaf de 18e eeuw zijn vrachtschepen in deze subbouworde sterk verschillend uitgevoerd ten opzichte van de 17e-eeuwse vaartuigen. De lengte-breedteverhouding neemt toe van 4:1 naar 5:1. De verbreding van de romp in het voorschip ten opzichte van het achterschip is veel minder sterk aanwezig en de boegen staan nagenoeg haaks op de zijden, wat ze een bakvormig aanzien geeft. Een minder prominent kenmerk is dat de huidgangen minder dik lijken te zijn uitgevoerd ten opzichte van de 17e-eeuwse voorgangers. OB55-II representeert de eerste helft van de 18e eeuw en is in maart 1976 binnen de gemeentegrenzen van Lelystad gevonden en vervolgens in november en december van datzelfde jaar volledig opgegraven. Het vaartuig is opgebouwd vanuit een vlak met een kielplank en aan weerszijden drie vlakgangen. Ter hoogte van het voor- en achterschip lopen de vlakplanken vrij steil op en de vele brandsporen die hier op de planken zijn aangetroffen duiden op het branden van de planken om deze sterke kromming te bewerkstelligen. Het vaartuig heeft een rechte, haaks op de kielplank geprojecteerde achtersteven die aan de binnenkant de ronding volgt van het oplopende vlak. De eveneens onder een steile hoek staande voorsteven is gebogen en voorzien van een loefbijter. De vlakplanken lopen parallel op in een punt tot ongeveer halverwege de stevens en worden omsloten door de zwaarder uitgevoerde kimgang en daarboven bevestigde boordgangen.

Deze boordgangen vertonen een sterke ronding in de boegen, om het schip zo vol mogelijk te maken. De boorden zijn tot boven de breed uitgevoerde berghouten bewaard gebleven. Midscheeps vertonen de boorden weinig ronding en staan haaks op het vlak. De kim bestaat uit een in een hoek van ongeveer 135 graden op het vlak geplaatste kimgang. Ook boven het berghout lijkt het vaartuig deze scheepsvorm behouden te hebben, ook al is dit deel van het wrak slecht bewaard. De originele hoogte van het boord kan dan ook niet gereconstrueerd worden. Het vaartuig vertoont een regelmatig patroon van inhouten, bestaande uit 41 leggers met een dikte van 17-20 cm op het vlak die worden afgewisseld door zitters. Tussen deze kromhouten zijn oplangers geplaatst, waardoor de inhouten een dicht op elkaar staand geheel vormen. In het voor- en het achterschip wordt het dwarsverband gevormd door boegbanden met ook daartussen zitters. In het voorschip zijn op de inhouten slapers en een knie bevestigd. In het achterschip ontbreken deze. Het schip is bewegerd tot en met de kim. De buikdenning bestaat uit brede eikenhouten planken die doorlopen tot aan de boegen. Het zaathout loopt naar voren toe geleidelijk wat breder uit en op ongeveer driekwart van de scheepslengte bevindt zich het mastspoor dat bestaat uit twee rechthoekige uitsparingen waarin de wangen van de mastkoker hebben gestaan. De aanwezigheid van een stookplaats in het voor- en achterschip geeft aan dat het vaartuig zowel een voor- als een achteronder heeft gehad. Wanneer de begrenzing van de vondsten in deze zones van het wrak worden genomen als richtinggevend gegeven voor de aanwezigheid van dwarsschotten, kan een lengte van het ruim van 13 meter worden gereconstrueerd.[541]



Afbeelding 6.16 Wrak oB55-II. Uit deze overzichtstekening van de opgraving komt het bakvormige ontwerp van OB55-II duidelijk naar voren. Rechts bevindt zich het voorschip, waarbij de boeg versterkt is met slapers.

541 Zie opgravingsdocumentatie OB55-II en afbeelding 6.16. Voor wat betreft de grens tussen het ruim en het achteronder is de overgang van vondstenrijk naar -arm niet helemaal scherp. De aanwezigheid van het los aangetroffen schild geeft aan dat het schot tussen het achteronder en het ruim in deze zone moet hebben gelegen. In het voorschip is de grens tussen ruim en vooronder zeer duidelijk aanwezig.

Het in de tweede helft van de 18e eeuw gebouwde vrachtschip dat in 1955 op kavel NB6 is opgegraven, vertoont wat betreft scheepsvorm en afmetingen overeenkomsten met het vorige wrak. Scheepsbouwkundig zijn ze echter verschillend. Bij dit vaartuig lopen net als bij ZO71 de vlakgangen niet op naar de steven. Tegen de puntig uitgevoerde uiteinden van het vlak, zowel voor als achter, lopen nagenoeg parallel naast elkaar geplaatste boeggangen door tot halverwege de stevens. Hier sluiten ze aan op hogere boordgangen die van steven tot steven lopen. Bij de NB6 is geen sprake van een dikker uitgevoerde stevenplank, alleen ter plaatse van de stevens bevindt zich een scheg in het midden van het vlak. Ter versteviging van het interne verband van het voorschip zijn ook bij dit vrachtschip in het voorschip twee slapers op de inhouten geplaatst op de overgang van de boeg naar de boorden. Het streven naar een nog vollere vorm in de boegen met haakse kimmen in het laadruim bij steeds grotere scheepsafmetingen, komt tot uiting in het 19e-eeuwse wrak van de Zeehond (OF3). Hier zijn de huidplanken in de boegen bijna in een haakse hoek gebrand, terwijl de rest van de romp ronding in de kim vertoont en over de lengte enige zeeg heeft. Verder is kenmerkend voor dit vaartuig dat de huidplanken in de hele romp overal even dik zijn uitgevoerd en er dan ook geen sprake is van een kielplank. De dwarsscheepse sterkte zit in een nagenoeg volledig aaneengesloten stelsel van inhouten vanaf de aanzet naar de kim tot aan de boordrand. De langsscheepse sterkte ligt vooral in de geheel gesloten buikdenning en wegering waaronder zich meerdere verdikt uitgevoerde balkwegers bevinden. Maar het meest opvallende kenmerk van dit vaartuig is het langwerpige, bakvormige ruim met nagenoeg parallel lopende boorden.

6.9. Platbodems met knikspanten en overnaadse boorden

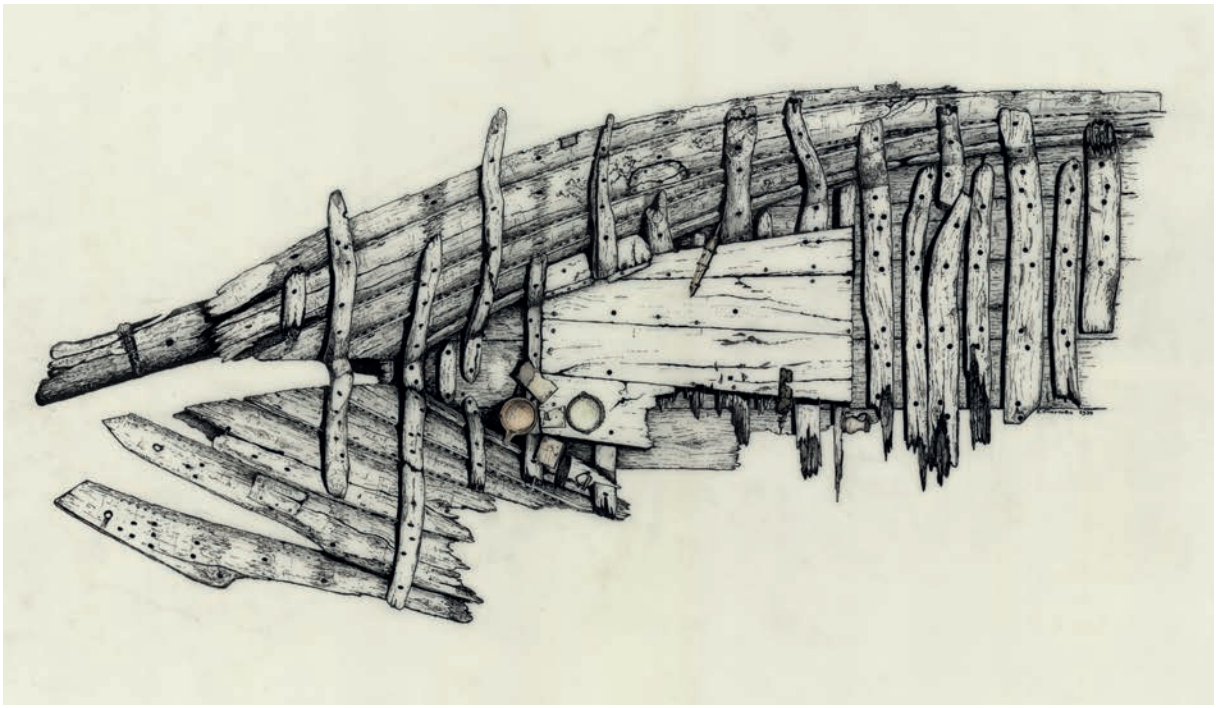
Deze subbouworde bestaat uit zeven scheepswrakken en in deze groep kan een zekere ordening worden onderscheiden op basis van afmetingen en scheepsbouwkundige kenmerken.[542] OB55-I en OL89 zijn de vroegst gedateerde vaartuigen en ondanks dat de verschillen in ontwerp tussen beide groot zijn, hebben ze diverse kogge-achtige elementen. Van het tweede wrak komen hier alleen de belangrijkste kenmerken ter sprake, omdat het volgende hoofdstuk gewijd is aan dit met turf geladen schip. De eerste zal hier worden beschreven. OJ68-I en ZL 1 hebben sterke overeenkomsten in afmetingen, constructie en datering. De constructie van ZL1, eveneens een met turf geladen vaartuig, zal in hoofdstuk 8 in detail worden beschreven. Hier komen alleen de algemene kenmerken en de overeenkomsten tussen beide vaartuigen ter sprake. OH107, OE14 en ZA71 vertonen verwantschap. Van de 17e-eeuwse OH107 wordt een uitgebreide beschrijving gegeven, gevolgd door de constructieve overeenkomsten met de twee 18e-eeuwse vaartuigen.

Wrak OB55-I dateert uit het einde van de 15e eeuw of begin van de 16e eeuw (ondergangsdatum) en is een uitzonderlijk groot vaartuig met een gereconstrueerde lengte over de stevens van 23 meter bij een breedte van 4,7 meter en een holte van 1,6 meter (lengte-breedteverhouding van 6:1).[543] Van het schip is het volledige, lancetvormige vlak met leggers bewaard gebleven en van het achterschip resteert een deel met opstaande boorden met een lengte van ongeveer 6 meter. Het vaartuig heeft rechte vallende stevens en een plat, lancetvormig vlak zonder kielbalk. De huid bestaat in totaal uit vijf vlakgangen en vier boordgangen waarvan de kim in een stompe hoek van 110 graden is aangebracht. De volgende drie huidgangen vallen verder naar buiten, zodat het vaartuig zowel een knik in de kim als direct boven de kimgang heeft. In achterschip is een insteker geplaatst om dit deel van het vaartuig meer hoogte te geven. Alle onderlinge bevestigingen van de huidgangen bestaan uit twee keer teruggeslagen gesmede spijkers en de naden zijn afgedicht met gesinteld mosbreeuwsel.

542 Binnen de groep van 89 vrachtschepen bevinden zich ook vier kleinere vaartuigen die tot deze subbouworde behoren: FWN92 (Neyland en McLaughin-Neyland 1996), NN14-15 (Reinders 1984), OB51 (Reinders e.a. 1984; Metz 1985) en OB19 (Reinders e.a. 1984; Metz 1985). Ze zijn opgebouwd vanaf een volledig plat, lancetvormig vlak, hebben rechte steile stevens, overnaadse boorden en een lengte over de stevens die varieert tussen de 14 meter (FWN92) en 16,23 meter (OB19). De holte van deze vaartuigen is minder dan een meter en hoewel het vrachtschepen zijn die in het voormalige Zuiderzeegebied zijn aangetroffen, is bij geen van de vaartuigen een aanwijzing gevonden voor bewoning aan boord. Op basis van het laatste criterium en de geringe zeewaardigheid wordt ervan uitgegaan dat deze scheepjes niet betrokken zijn geweest bij overzeese vrachtvaart. Dergelijke vaartuigen hebben de karakteristieken van de kleine praamachtigen, die ingezet werden voor binnenlands transport over rivieren, kanalen en meren en waaruit de grotere vrachtschepen voor onder meer turfvervoer zijn ontwikkeld (Neyland 1994, 312-313).

543 Reinders e.a. 1980: bijlage 9.

De inhouten bestaan in het scherpste deel van het achterschip uit wrangen en oplangers, daar waar het vlak breder wordt zijn afwisselend leggers en zitters met een lange rechte zijde die op het vlak ligt toegepast. Ondanks deze bovenstaande kenmerken voldoet het wrak wegens het ontbreken van een stevenhaak en een kielkalk niet aan alle criteria voor een binnenvaartkogge.



Afbeelding 6.17 Het achterschip van OB55-I met op het vloertje diverse onderdelen van de scheepsinventaris en de stookplaats. Het scheepsdeel heeft een lengte van ongeveer 6 meter (Tekening: K. Vlierman).

In het achterschip is een vloertje van vier planken op de inhouten aangebracht en hier zijn diverse onderdelen van de inventaris aangetroffen, waaronder restanten die duiden op een vuurplaats en voedselbereiding. Tussen de leggers zijn schelpen en baksteengruis aangetroffen: het restant van een lading. Om deze reden wordt het wrak aangemerkt als een vrachtschip waarop men tijdens de reis aan boord verbleef. Ten tijde van de ondergang van dit schip bestond de Zuiderzee in haar volle omvang nog niet en de inbedding van het vaartuig in humeuze kleiige afzettingen duidt op de nautische omstandigheden van het Almere.[544] Het platte vlak van 3,5 cm dikke planken is lichtgebouwd en samen met de relatief grote lengte over de stevens en het ontbreken van langsscheepse verstevigingen zoals een kielbalk of wegering in het ruim wijst dit op een vaartuig dat niet geschikt was om te varen bij enige zeegang. Het gaat vermoedelijk om een transportvaartuig voor rivieren en meren, waarbij de relatief hoge boorden het een groot laadvermogen gaven. OB55-I is net als de hierboven genoemde schuiten met kogge-achtige kenmerken en OL89 die in hoofdstuk 7 uitgebreid wordt besproken een voorbeeld van de flexibiliteit in scheepsontwerpen.

Kogge-achtige kenmerken van de 15 meter lange en 3 meter brede OL89 zijn de constructie van de rechte vallende steven[545], een geveegde en scherpe rompvorm op basis van een torderende zandstrook en het gebruik van gesinteld mosbreeuwsel om de overnaadse boorden af te dichten. Het is zoals gezegd met turf geladen en voorzien van een leefruimte in het achterschip met een inventaris van een kombuis. Met een holte van 1 meter

544 Reinders e.a. 1980, 32.

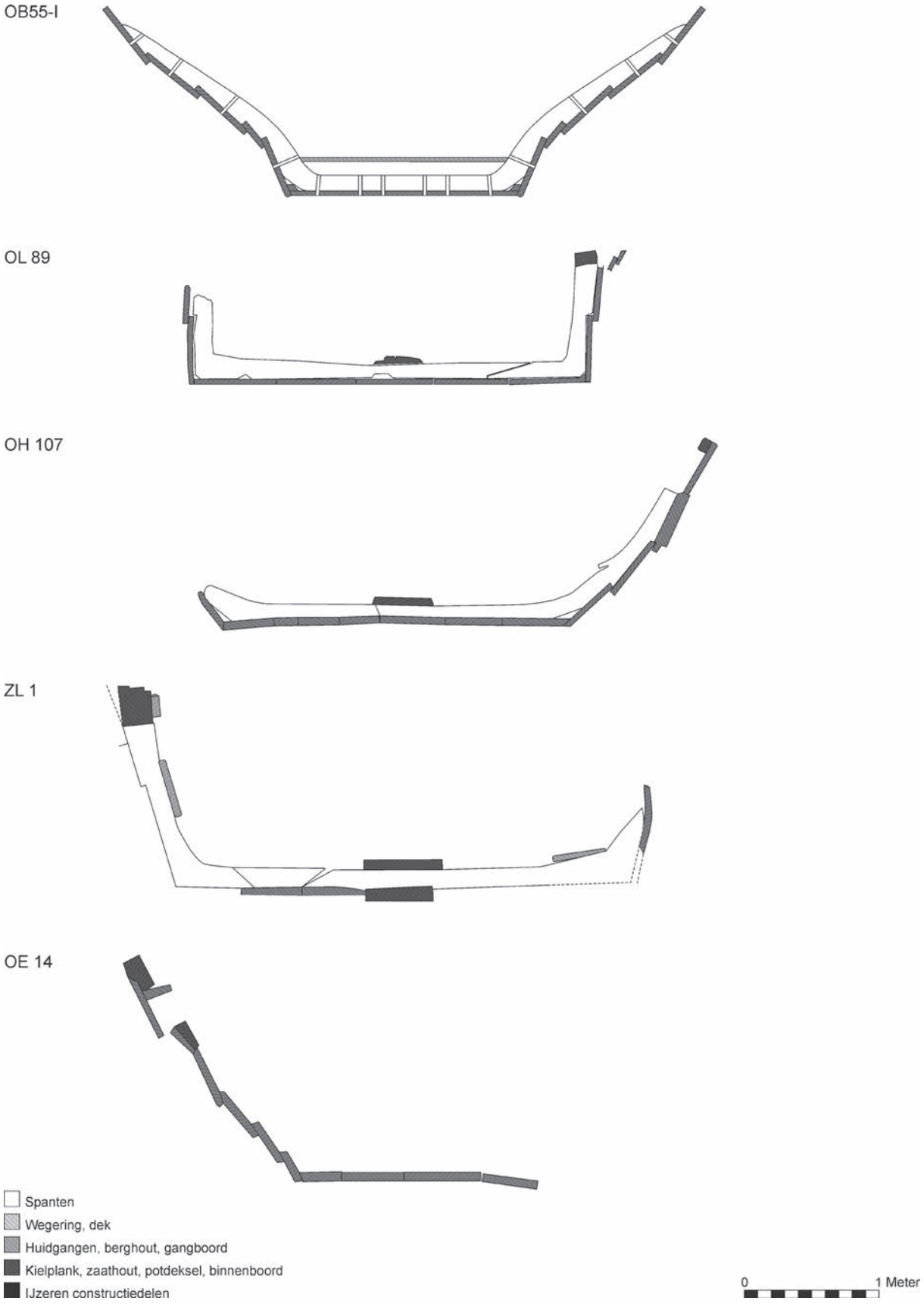
545 Het gaat hier niet om stevenhaken die het verbindingsstuk vormen tussen de binnen- en buitensteven en de kielplank, maar op een constructie die hier duidelijk aan verwant is: een steven in de vorm van een zitter, waarbij het liggende horizontale deel op het vlak is bevestigd. Vergelijkbare stevens komen ook voor bij OK73/74 en de schuit bij de vindplaats van de IJsselkogge. Het gaat hier om een variant op de stevenhaak constructie voor kleine vaartuigen.

past het vaartuig bij de Almerefase waarin zeewaardigheid nog niet noodzakelijk was voor binnenschepen in dit vaargebied. Dat verandert binnen enkele decennia met de ZL1 en de OL68-I. Deze twee 'zusterschepen' met een lengte over de stevens van iets meer dan 20 meter, een breedte van 4 meter en een holte van 1,5 meter kenmerken zich door een geveegd en scherp onderwaterschip, een plat vlak met een scherpe kimhoek en een opboeisel. Er kunnen in de bouw van deze vaartuigen twee fasen worden onderscheiden: een onderwaterschip bestaande uit twee brede overnaadse boordgangen met een binnenboord en een daarop met knieën bevestigde boeiselplank die met de zijde tegen de onderliggende overnaadse plank is bevestigd. De vaartuigen zijn uitgevoerd zonder zwaarden en voorzien van een enigszins gekromde voorsteven. Bij beide wrakken is het voordek bewaard gebleven. Bij OJ68 is daarnaast ook nog het achterschip bijzonder goed geconserveerd. De aanwezigheid van het roefdak met daarachter een windas duiden erop dat de leefruimte nog geheel intact is.

Afbeelding 6.18 Het achterschip van OJ68 met windas en het dak van de roef.

Eveneens van een geheel plat vlak voorzien is OH107, een laat 17e-eeuws, vrij goed geconserveerd vrachtschip met een gereconstrueerde lengte over de stevens van 16,7 meter en een breedte van 3,8 meter. Het vlak was over de volledige lengte aanwezig en het boord aan bakboord was zo goed als volledig bewaard gebleven als gevolg van de geringe slagzij waarin het vaartuig in depositie is geraakt. Van stuurboord waren als gevolg van de wrakvormingsprocessen alleen fragmenten van de kim aanwezig. In 1993 is het vaartuig in zijn geheel opgegraven door een team van medewerkers van het NISA, Texas A&M University en studenten.[546] Het vaartuig is opgebouwd uit een plat lancetvormig vlak zonder kielplank en met rechte zijden die bij het voor- en het achterschip een knik maken naar een puntig uiteinde. De lengte van het vlak bedraagt 13,50 m en de breedte neemt vanaf het achterschip naar het voorschip heel geleidelijk en in een rechte lijn toe van 2,40 m naar 2,60 m. Deze basisvorm is samengesteld uit een niet symmetrische configuratie van vijf gangen in het achterschip en vier in het voorschip. Het vlak eindigt aan beide uiteinden in een hak waarop de stevens staan. Zowel in het voorschip als het achterschip wordt het vlak voortgezet door middel van twee extra vlakplanken die tegen de schuine zijden van het basisvlak zijn geplaatst. Deze lopen samen iets op en definiëren de ronding van het voor- en achterschip. Ze zijn bevestigd in de sponningen van de stevens. De achtersteven is voor de helft bewaard gebleven, en uit dit restant kan worden opgemaakt dat het vaartuig een achtersteven had die aan de achterzijde recht en aan de binnenzijde licht gebogen was. Op de achtersteven zijn twee vingerlingen aangetroffen. De voorsteven heeft een valling van circa 55 graden en is licht gekromd. Aan de onderzijde is een loefbijter bevestigd.

546 Neyland en Schröder 1996.



Afbeelding 6.19 Doorsneden midscheeps OB55-1, OL89, OH107, ZL1, en OE14.

Net als bij ZL1 en OJ68 zijn in de constructie van het boord twee delen te onderscheiden. Het onderste deel van de boorden van OH107 is opgebouwd uit drie overnaads bevestigde gangen. Midscheeps is deze huidgang verdikt uitgevoerd en aan de onderzijde voorzien van een droge naad. Het gaat hier om een overnaadse berghoutconstructie. In het voor- en achterschip is sprake van een samengesteld overnaads berghout. Hier zijn eerst drie overnaadse gangen van dezelfde dikte en een insteker tussen de tweede en de derde gang geplaatst. Vervolgens is op de derde huidgang een tweede plank bevestigd. Midscheeps is plaatselijk een plank bewaard gebleven die met de zijde op het berghout is gezet en die door middel van oplangers op zijn plaats wordt gehouden. Het betreft hier het tweede deel van het boord: het opboeisel. Aan de binnenkant van de bovenzijde is een binnenboord bevestigd, bestaande uit een balk die vierkant op doorsnede is. Op deze balk en de opboeiselplank is een potdeksel gespijkerd. Een zware bout in de oplanger van spant S41/BB duidt op de aanwezigheid van een zwaard.[547]

Er zijn verschillende combinaties van inhouten aangetroffen. De basis wordt gevormd door brede leggers die het vlak van kim tot kim versterken en aan de uiteinden schuin tegen de onderste huidgang uitlopen. Deze leggers vormen in het voorschip en het middenschip paren met lichter uitgevoerde spanten bestaande uit leggers en oplangers. In het achterste deel van het vlak vormen de brede leggers een aaneengesloten geheel, waartegen ter plaatse van de boorden oplangers en zitters zijn bevestigd. De rondingen van het voor en achterschip worden aan de binnenzijde ondersteund door middel van boegbanden die door middel van sponningen over de binnenzijden van de stevens vallen. Midscheeps is de kim hoekig en ter hoogte van het voor- en achterschip is die rond.

Op de leggers is vanaf de zone met aaneengesloten leggers in het achterschip tot aan de boegbanden in het voorschip een zaathout bevestigd, dat ter hoogte van het mastspoor versterkt is met twee lateraal geplaatste balken. Het zaathout heeft hier twee rechthoekige inkepingen waarin de wangen van de mastkoker hebben gestaan. Een driehoekig houten blok dat ten opzichte van de wangen aan de zijde van het achterschip staat diende om de mast bij het hijsen tegen te houden. De mastkoker, de onderkant van de uit dennenhout vervaardigde mast en het contragewicht (een deel van een kanon met een gewicht van 680 kg), zijn in het wrak aangetroffen. Het vaartuig is zonder buikdenning of wegering in depositie geraakt en uit de afwezigheid van spijkergaten op de inhouten kan worden opgemaakt dat het vaartuig deze niet heeft gehad. De aaneengesloten leggers in het achterschip hebben vermoedelijk als vloer gediend van het achteronder. De leef /woonruimte bevond zich vermoedelijk in het voorschip. De ruimtelijke indeling van het vaartuig en de aanwezigheid van dwarsschotten is gereconstrueerd op basis van de geconcentreerd in het achter- en voorschip voorkomende vondsten.

In het wrak is geen lading aangetroffen. De onderzoekers van OH107 nemen aan dat het vaartuig bulkladingen, waaronder waarschijnlijk ook turf, heeft vervoerd.[548] De grens tussen het ruim en het achteronder kan volgens de onderzoekers gelegen hebben ter hoogte van het spant dat tijdens het onderzoek S6A/HS gelabeld is.[549] Deze grens wordt ondersteund door de overgang van een zone met veel vondsten naar een zone waar vondstmateriaal zo goed als afwezig is. Het begin van het vooronder kan op dezelfde manier geduid worden: ter hoogte van spant S54A/HS of S56A/HS. De lengte van het ruim bedraagt bij deze begrenzing 12 meter. Het is mogelijk dat er meer interne ruimteverdeling in het vaartuig is geweest. De ruimte tussen het achteronder en het begin van het zaathout is wat betreft constellatie van de leggers afwijkend en ook is het denkbaar dat ter hoogte van de mast een dwarsschot tegen de zeilbalk heeft gezeten, ook al geven sporen op de constructie-elementen hier geen volledige duidelijkheid over.

547 Neyland en Schröder 1996, 45.
548 Neyland en Schröder 1996, 95.
549 Neyland en Schröder 1996, 40.

De overeenkomsten tussen OH107 en de uit de tweede helft van de 18e eeuw daterende OE14 en ZA71 zijn groot voor wat betreft de scheepsconstructie. De afmetingen en de verhoudingen zijn echter sterk verschillend. De lengte-breedteverhouding verandert van 4,4: 1 naar 5,5:1. Deze ongeveer 100 jaar jongere vaartuigen zijn bij de boegen aanzienlijk stomper gebouwd doordat hier het vlak bij de stevens niet is verlengd door middel van schuin oplopende vlakplanken. De onder een zeer geringe hoek vallende stevens staan direct op een teen aan het uiteinde van het vlak. De onderkant van het boord bestaat in de boegen uit twee lange overnaadse instekers die het vaartuig enige zeeg geven. Daarbovenop zijn twee overnaadse boordgangen geplaatst die midscheeps de onderste twee huidgangen vormen. De derde gang is hier een met de OH107 vergelijkbare berghoutgang. Ook hier bovenop bevindt zich een met de zijde op het berghout geplaatst opboeisel met binnenboord en potdeksel.

6.10. Platbodems met knikspanten en gladde boorden

De enige twee scheepswrakken die ingedeeld zijn bij deze subbouworde betreffen OR49 en OH48 (de Lutina). De eerste is het met turf geladen vrachtschip uit het tweede kwart van de 17e eeuw (bouwdatum) dat in hoofdstuk 9 zal worden beschreven en geanalyseerd. Uit de scheepsarcheologische gegevens komen de volgende kenmerken van het vaartuig naar voren: een relatief licht gebouwd platboomd schip, voorzien van hoekige kimmen en met rechte boorden. Het vaartuig heeft weinig zeeg en een geveegd achterschip onderwater. De langsscheepse sterkte is verkregen uit het zaathout, de kimweger en de balkweger. De dicht op elkaar geplaatste spanten bepalen samen met de dekbalken de dwarsscheepse sterkte. Tegen de dekbalken en balkwegers bevestigde voordewinders versterken dit verband. Het is opvallend dat de inhouten in de kim bestaan uit vrij lichte en matig afgewerkte stammen en balken, waar vaak nog veel spinthout op aanwezig is. Dit geeft de indruk dat de OR49 van kwalitatief laagwaardig hout is vervaardigd. Ook de uit drie planken samengestelde zeilbalk wijst in deze richting. Een dergelijk scheepsonderdeel wordt over het algemeen uit één balk gemaakt.

Hier zal alleen worden ingegaan op de vraag waarom het vaartuig, dat volledig gladboordig is, niet tot de platbodems met rondspanten behoort. Het ontwerp wijkt namelijk op drie punten sterk af van de hierboven beschreven rondgebouwde platbodems uit de 17e eeuw. Ten eerste heeft het vaartuig over nagenoeg de hele scheepslengte eenzelfde, scherpe kimhoek en nagenoeg verticaal staande boorden. Daar waar platbodems met rondspanten en gladde boorden in diverse doorsneden ronding vertonen in het onderwaterschip, is dat bij de OR49 niet het geval. De midscheepse scheepsvorm heeft meer overeenkomsten met de hierboven weergegeven 18e-eeuwse OB55-II en NB6. Ten tweede is de vorm van het onderwaterschip bij de achtersteven afwijkend. Hoewel dit deel van het vaartuig niet volledig bewaard is gebleven, geeft de aanwezigheid van een vertikaal in de sponning van de achtersteven stekende zandstrook aan dat het onderwaterschip scherp gebouwd is. Ten derde wijkt OR49 met een lengte-breedteverhouding van 20 meter bij 5,15 meter (ongeveer 4:1) af. Het gaat met andere woorden om een vaartuig dat volgens een fundamenteel ander bestek is gebouwd: een andere bouworde.

Het tweede wrak dat tot deze subbouworde wordt gerekend is het in 1888 vergane vrachtschip de Lutina (OH48). Hoewel het vaartuig in de kim een met de Zeehond vergelijkbare ronding vertoont, heeft dit schip nauwelijks enige zeeg. Vanaf het berghout verdwijnt de ronding in de romp volledig en bestaat het boord uit verticale opboeiselplanken, een vergelijkbaar verschijnsel dat ook bij OE14 en ZA71 aanwezig is. Dit geeft het vaartuig een sterker bakvormig ontwerp ten opzichte van de Zeehond. De scheepsconstructie is ook vergelijkbaar voor wat betreft de langsscheepse en dwarsscheepse sterkte. De Lutina verschilt in het extra breed uitgevoerde zaathout dat bestaat uit vier planken en het gebruik van oplangers in het middenschip die overgaan in gangboord dragende knieën. Er is niet zoals bij de Zeehond sprake van tegen de wegering geplaatste dekknieën. Het is een kleine stap om het ontwerp van deze twee houten vrachtschepen te herkennen in latere ijzeren uitvoeringen.

6.11. Vondsten en scheepsinventaris

Als laatste onderwerp van dit hoofdstuk komen de vondsten in de scheepswrakken aan bod. Zoals beschreven in de inleiding kunnen bij een op de Zuiderzee varend vrachtschip de volgende activiteiten worden onderscheiden: het varen, navigeren, laden en lossen, bedrijfsvoering, scheepsonderhoud, leven aan boord en verdediging. Deze activiteiten hebben een materiële neerslag die tot uiting komt in bewaard gebleven scheepsinventarissen. Omdat het bij wrakken in het Zuiderzeegebied over het algemeen gaat om zogenaamde *continuous sites* (hoofdstuk 5), waarbij schepen veelal rechtstandig in de bodem terecht zijn gekomen, zijn deze vondstcomplexen meestal omvangrijk. Daarnaast spelen wrakvormende processen een rol. Constructieonderdelen van een schip raken uit verband en belanden als los object in de vondstenlaag. Met de stroming meegenomen 'zwerfvondsten' slaan neer in de luwte van een wrak en visnetten die door middel van netverzwaarders over de bodem slepen, raken verstrikt in wrakdelen. Dit alles leidt tot een vindplaats met een diversiteit aan vondsten die ingedeeld kunnen worden in de volgende categorieën.

Tabel 6.6 Indeling van vondsten uit scheepswrakken in het Zuiderzeegebied in hoofdcategorieën, op basis van Reinders 1985a en Van Holk 1996, met aanvullingen. De hoofdcategorieën die niet gerekend worden tot de oorspronkelijke scheepsinventaris staan cursief weergegeven.

1	Scheepsuitrusting
2	Bedrijfsuitrusting
3	Militaire uitrusting
4	Administratie
5	Navigatiemiddelen
6	Gereedschap
7	Huisraad
8	Kombuisgoed
9	Eet- en drinkgerei
10	Victualie
11	Persoonlijke bezittingen
12	Lading
13	Scheepsconstructie
14	Niet aan operationele fase vaartuig gerelateerd

Van de veertien hoofdcategorieën zijn de eerste elf direct te relateren aan de oorspronkelijke scheepsinventaris. Deze kunnen op hun beurt weer onderverdeeld worden in subcategorieën. Zo heeft bijvoorbeeld categorie 6, het gereedschap, als subcategorie 6.2 breeuw- en onderhoudsgereedschap.

De analyse van een scheepsinventaris wordt op drie verschillende manieren gedaan. De eerste betreft een inventarisatie van het totale aantal vondsten en de aanwezige categorieën om te beoordelen of een de scheepsinventaris al dan niet compleet is.[550] Dit kan gezien worden als een waardering van de archeologische data. In algemene zin is de trend dat vanaf de late middeleeuwen de scheepsinventarissen steeds specialistischer en uitgebreider worden. Dit is te herleiden uit de toename van het totale aantal voorwerpen en de toename van het aantal subcategorieën per scheepsinventaris. Het betreft een ontwikkeling die vanaf de late middeleeuwen geleidelijk is verlopen, maar waarin twee duidelijke sprongen zijn te onderscheiden: een na 1600 en een na 1850.[551] De eerste sprong houdt verband met de economische bloei gedurende de lange 'Gouden Eeuw' en de daarmee samenhangende toename van goederen die in omloop kwamen. Dit is een beeld dat niet alleen in de scheepsarcheologie, maar bijvoorbeeld ook in de stadsarcheologie algemeen geldend is.[552] De tweede sprong houdt verband met de intensivering van het handelsverkeer gedurende de industrialisatie van Nederland. Goedkope, massaal geproduceerde producten komen steeds algemener voor in scheepsinventarissen. Parallel aan deze ontwikkelingen verandert ook het leven van de binnenschippers, wat weerspiegeld wordt in de scheepsinventarissen. De vraag of men al dan niet permanent aan boord verbleef of woonde, kan op basis van scheepsarcheologisch onderzoek worden bepaald.

550 Van Holk 1996, 92-94.
551 Van Holk 1996, 132.
552 Sarfatij 1990, 158-161.

Het aantal voorwerpen in een postmiddeleeuwse scheepsinventaris neemt gemiddeld toe met een factor acht: van gemiddeld 41 naar ruim 330.[553] Ook is sprake van een toename in het aantal subcategorieën van 16-32 naar 40-334.[554] Het relatief lage aantal voorwerpen en subcategorieën binnen laatmiddeleeuwse scheepsinventarissen kan verklaard worden doordat veel voorwerpen multifunctioneel zijn geweest.[555] Desondanks zou een laatmiddeleeuwse scheepsinventaris de aan het begin van deze paragraaf opgesomde activiteiten moeten representeren, vooral wanneer het een vrachtschip betreft. Het voornaamste verschil tussen de laatmiddeleeuwse inventarissen is dat er over het algemeen geen sprake is van huisraad of navigatiemiddelen en nauwelijks van vondsten die duiden op administratie.[556] Ook al zijn laatmiddeleeuwse scheepsinventarissen daadwerkelijk minder gevarieerd, ook vindplaatsvormende processen kunnen een rol hebben gespeeld. Het is goed denkbaar dat de hoeveelheid gebruiksvoorwerpen van vergankelijke materialen en drijfbare materialen groter was in vergelijking tot vroegmoderne scheepsinventarissen. Uit de tot nu toe onderzochte wrakken van laatmiddeleeuwse vaartuigen in Noordwest-Europa blijkt dat deze geen afgesloten functionele ruimtes hadden, waarin scheepsinventarissen tijdens de wrakvorming bewaard blijven.[557]

De tweede analyse gaat in op de aard van de materialen waaruit een scheepsinventaris bestaat. Hierbij wordt uit de samenstelling van de vondsten onderzocht of het aantal opvarenden is te herleiden, wat hun sociale status en belevingswereld was en in hoeverre de herkomst van bepaalde voorwerpen een vaarroute of een handelsnetwerk representeren.

De derde analyse ten slotte betreft de ruimtelijke analyse. De aard van de vondstcomplexen en geassocieerde vondstlocaties binnen de ruimte van een schip vormen de basis tot interpretaties over de oorspronkelijke ruimtelijke indeling van een vaartuig. Bij het ontbreken van scheepsarcheologische structuren, zoals afdrukken of sporen van schotten die het ruim van het voor- en achteronder scheidden, kan de vondstverspreiding een goede indicatie geven van de oorspronkelijke functionele ruimtes.

Deze drie analyses zullen worden verricht bij de beschrijving van de drie scheepswrakken in de volgende hoofdstukken.

6.12. Conclusie: Continuïteit en verandering bij het vrachtschip van de Zuiderzee

De hierboven weergegeven scheepsarcheologische analyse van het vrachtschip op de Zuiderzee is gebaseerd op een selectie van scheepswrakken. Hoewel alle keuzes voor het groeperen, het classificeren en het analyseren van de vrachtschepen zijn toegelicht, is er sprake van een zekere mate van '*cherry picking*'. Dit heeft alles te maken met de in het vorige hoofdstuk omschreven onderzoeksgeschiedenis. Vooral de goed uitgewerkte of de uitvoerig gedocumenteerde, maar niet tot een publicatie uitgewerkte wrakken zijn betrokken in dit onderzoek. Op basis van de huidige stand van zaken is een volledige analyse van het totale wrakkenbestand eenvoudigweg niet haalbaar. Zowel de toekomstige uitwerking van oude opgravingsdocumentatie als de ontdekking van nieuwe vrachtschepen zullen aanleiding zijn voor aanvullingen en wijzigingen. Desondanks lijkt er een vrij consistente hoofdlijn te onderscheiden, waaraan de laatmiddeleeuwse koggenbouw een stevig fundament heeft gegeven. De verschillende ontwerpen die uit de late middeleeuwen naar voren zijn gekomen, vallen uiteen in de bouworden van de platbodems met ronde spanten en knikspanten zoals Schutten die heeft beschreven. Bij het wrakkenbestand van het Zuiderzeegebied kan binnen deze twee bouworden een tweeverdeling worden gemaakt op basis van de aan- of afwezigheid van overnaadse boorden.

553 Van Holk 1996, 121.
554 Van Holk 1996, 129.
555 Vlierman 1992.
556 Van Holk 1996, 122.
557 Mogelijk is dit beeld onjuist en een gevolg van wrakvormende processen. Bij de recente vondst van de Talinn kogge of Tivoli kogge in Estland (Roio e.a. 2015) is sprake van een schot dat het vooronder afscheidt van het ruim. Hier zijn leren laarzen, touw, een mes, twee tonnen, een klein vat van berkenhout en een kleine mand gevonden. In het achteronder is een vuurkist aangetroffen (persoonlijke mededeling P. Latti, Meremuuseum Estland, 11-11-2020). Ook de goed bewaarde Mysingen kogge in de archipel van Stockholm kan dit beeld mogelijk bijstellen. Deze laatste betreft een recente, veelbelovende vondst in de Baltische zee.

Innovaties en veranderingen komen duidelijk uit de scheepsarcheologische data naar voren. Onderscheiden zijn technische innovaties, zoals de introductie van de strijkende mast, het scheepszwaard en het langsgetuigde sprietzeil. Bij de datering van deze laatste belangrijke vernieuwing voor de scheepvaart is de 15e-eeuwse iconografie tot nu toe leidend geweest. Uit de scheepsbouwkundige kenmerken van de twee binnenvaartkoggen en de overwegingen bij de interpretatie hiervan, kan worden afgeleid dat het sprietzeil in Noordwest-Europa waarschijnlijk ouder is dan tot nu toe is aangenomen. Innovaties en veranderingen van een andere orde liggen op het conceptuele gebied van het scheepsontwerp. Vooral de eerste helft van de 16e eeuw lijkt een periode geweest te zijn waarbij volop geëxperimenteerd is met bouwvolgorden en overnaadse scheepsbouwtechnieken.

De vraag die aan het einde van dit hoofdstuk naar voren komt en die in de conclusie van het vorige hoofdstuk is ingeleid, is in hoeverre de vrachtschepen van de Zuiderzee te beschouwen zijn als onderdeel van een transportzone in de terminologie van Westerdahl. De hier gehanteerde scheepsarcheologische classificatie sluit grotendeels aan op de door Schutten onderscheiden oorsprongsgebieden van scheepsbouworden. Voor wat betreft de platbodems met ronde spanten is de classificatie van Schutten echter niet specifiek. Deze relateert hij aan het Vlaamse, Nederlandse en Noordwest-Duitse kustgebied en een zone in Noordwest-Overijssel.[558] Ook al kan op basis van scheepsbouwkundige kenmerken geen specifieke regionale herkomst worden bepaald, 16e- en 17e-eeuwse scheepswrakken van deze bouworde zijn daadwerkelijk in deze gebieden aangetroffen.[559] Wat betreft de schepen die gerekend worden tot de knikspanten met overnaadse boorden onderscheidt Schutten vaargebieden op de grens tussen Noord- en Zuid-Holland, Noordwest-Overijssel en het daaraan verbonden achterland.[560] Binnen de archeologische data, die in zijn geheel afkomstig is uit het oostelijke deel van het Zuiderzeegebied, is een sterke mate van continuïteit te onderscheiden tussen de wrakken OB55-I, OL89, ZL1, OH107 en OE14. De basisvorm van deze vaartuigen kan worden teruggevoerd op het ontwerp van de kogge (OB55-I) en wordt in OL89 vorm gegeven door middel van een scherp gebouwd langwerpig vaartuig met twee boordplanken. Deze zijn vervolgens bij de ZL1 doorontwikkeld tot een groter schip met een derde boordgang als zetboord. Deze zetboord-constructie is bij de 18e-eeuwse OH107 en OE14 veranderd in een berghout met een opboeisel van een langwerpig vaartuig met een licht gebogen voorsteven en weinig zeeg. OH48 is de jongste, volledig gladboordige vertegenwoordiger van deze groep. De brug naar de door Schutten gedocumenteerde grote pramen uit Noordwest Overijssel is hier eenvoudig gemaakt.[561] Deze continuïteit wordt overigens door Schutten niet verondersteld. Hij ziet een diffusie van een praamachtig scheepstype vanuit Zuid-Holland, dat ingezet werd voor de turfwinning. Met de opkomst van deze activiteit in de kop van Overijssel zou deze bouworde geïntroduceerd zijn. Het bovenstaande lijkt een goede reden om dit te betwijfelen.

Ondanks het voorgaande, wordt ook in deze studie de conclusie van Schutten onderschreven dat het scheepswrakkenbestand van vrachtschepen in het Zuiderzeegebied de kenmerken vertoont van een transportzone, waarbij enige standaardisatie optreedt in de scheepsontwerpen, omdat deze goed zijn aangepast aan hun vaargebied.[562] Deze continuïteit komt uit de archeologische data sterk naar voren, ondanks dat de afmetingen van de vaartuigen onderling sterk verschillen, zoals is gebleken aan het begin van dit hoofdstuk. De vrachtschepen hebben uiteindelijk vorm gekregen in twee bouworden: platbodems met rondspanten en platbodems met knikspanten. Voor de eerste groep lijkt het vaargebied groter te zijn geweest dan alleen de Zuiderzee en het daaraan verbonden achterland. De variatie in de onderzochte schepen kan worden verklaard vanuit lokale scheepsbouwtradities en de in dit hoofdstuk beschreven bouwvolgorde op basis van een bestek op hoofdlijnen.

558 Schutten 2004, 154.

559 In dit verband zijn vondsten zoals het eerder genoemde B&W 4 wrak in Christianshavn in Kopenhagen (Lemée 2006) en het Ülvesbüll wrak (Kuhn 1999) van belang. Het laatste betreft een gladboordige rondspant met een gereconstrueerde lengte over de stevens van 12 meter en een breedte van 3,70 meter, waarvan de bouwdatum op basis van dendrochronologie rond 1600 is bepaald. De vondst van beide wrakken illustreert de omvang van het vaargebied van deze scheepsbouwtraditie.

560 Schutten 2004, 158-159.

561 Schutten 2004, 79-89.

562 Schutten 2004, 185.

7. Wrak OL89

7.1. Vondstomstandigheden

7.1.1. Ontdekking, opgraving en onderzoek

Wrak OL89 is gevonden in 1961 tijdens het aanleggen van drainagebuizen op een landbouwperceel. Naar aanleiding van het eerste bezoek aan de vindplaats in hetzelfde jaar, stelde men vast dat het wrak een lengte over de stevens had van 19 meter en dat het met de voorsteven in noordoostelijke richting lag. In 1989 vond een herverkenning plaats, waarna onder meer is geconcludeerd dat de conservering van het vaartuig goed was. In 1996 is de vindplaats gedurende een zes weken durende campagne opgegraven door een team van medewerkers van het toenmalige NISA en Texas A&M University onder leiding van R. Neyland. Tijdens de opgraving, die volgens de methode van de omgekeerde bouwvolgorde is uitgevoerd, heeft men een centrale dam over de vindplaats intact gelaten om het bodemprofiel te kunnen onderzoeken. De overzichtsplattegronden van de scheepsresten zijn vervaardigd op schaal 1:20 met de indertijd door het NISA ontwikkelde analoge pantograaf. Doorsneden van de scheepsromp zijn met behulp van een dwars over het wrak geplaatste horizontale meetbalk gemaakt. Alle ontmantelde delen zijn na afloop van het veldwerk op schaal 1:10 in de onderzoeksruimte van het NISA getekend en vervolgens afgevoerd (vernietigd). In totaal zijn tijdens de opgraving 128 vondstnummers geadministreerd. Deze zijn in het kader van deze studie opnieuw gedetermineerd en ingedeeld naar de hier gehanteerde indeling van scheepsinventarissen (bijlagen 8 en 19).

Afbeelding 7.1 Locatie van de vindplaats op de kaart van de Zuiderzee van Christian 's Grooten uit 1573.

Verspreid in het wrak zijn 298 turven en turffragmenten aangetroffen die gezien kunnen worden als lading. Daarnaast zijn verschillende restanten van eerdere ladingen gevonden: grind, puin en baksteengruis.[563] De resultaten van de opgraving zijn nooit verwerkt tot een rapportage. In het scheepswrakkenarchief bleken slechts enkele onvolledige deelonderzoeken van studenten aanwezig te zijn. De documentatie was in beheer van de opgravingsleider om deze in een later stadium te gaan uitwerken en publiceren. Om OL89 te kunnen betrekken in deze studie is de samenwerking opgezocht en gewerkt aan een volledige basisrapportage van deze in vele opzichten belangwekkende vindplaats.[564] In bijlagen 9, 10 en 11 zijn de opgravingsdocumentatie van het wrak in zijn geheel, een detailtekening van de voorsteven en een aantal doorsneden weergegeven.

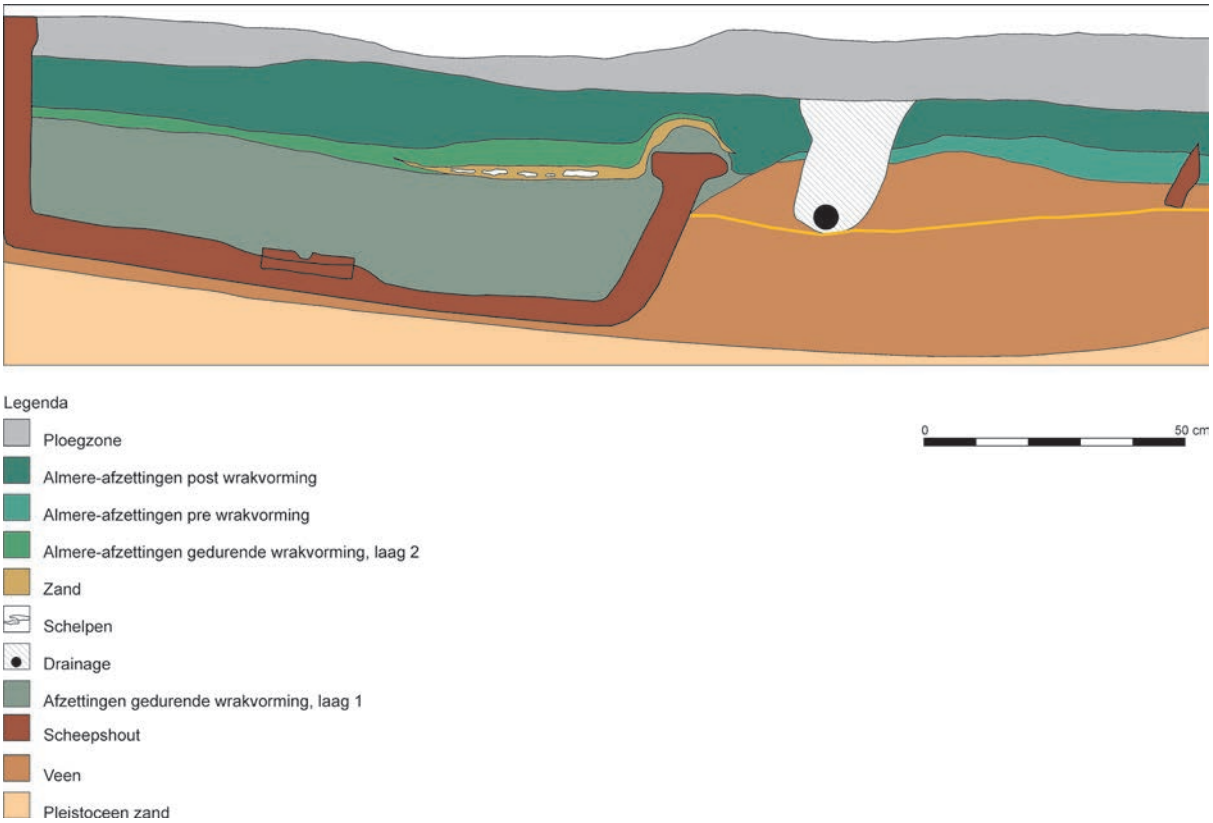
Afbeelding 7.2 Overzichtsfoto van de opgraving.

Afbeelding 7.3 Turf in het ruim.

7.1.2. Stratigrafie, wrakvorming en conservering

Tijdens de opgraving in 1996 bleek dat het wrak gedurende het wrakvormingsproces in twee delen was gebroken. De gereconstrueerde lengte over de stevens was om deze reden niet 19 meter, zoals naar aanleiding van de eerste verkenning was geconcludeerd. Gedurende de depositiefase van het scheepswrak was het achterschip minder diep weggezakt in de onderliggende veenlaag dan het voorschip. Deze ongelijkmatige verzakking lijkt echter niet het gevolg te zijn van een verschil in gewicht binnen het wrak. Juist het achterschip bleek de meeste vondsten en het meeste gewicht te bevatten, vooral door de aanwezigheid van een vuurkist. Vermoedelijk is er sprake van plaatselijke verschillen in consistentie van de onderliggende 180-190 centimeter dikke laag veen, met als gevolg dat het wrak ongelijkmatig in de bodem is ingebed. Hierdoor zijn krachten in de lengterichting ontstaan, waardoor de scheepsconstructie uit elkaar is getrokken. De breuk zit tussen spant 11 en 12, op ongeveer een derde van de scheepslengte. Het bodemprofiel ter plaatse van de breuk maakt duidelijk dat de afgebroken scheepsresten zijn afgedekt door afwisselend humeuze kleiige en siltige afzettingen die gerekend kunnen worden tot de Almere fase van het Zuiderzeegebied. Mariene indicatoren, zoals grovere zanden en *Mya aranea* en *Cerostoderma glaucum* schelpen zijn opgenomen in de bouwvoor. Het centrale profiel over het wrak geeft een volledig beeld van de stratigrafie (afb. 7.4). Het heeft zich erosief ingesneden in de eerder genoemde veenlaag, waarin twee niveaus zijn te onderscheiden. Het bovenste niveau heeft een dikte van 20-40 centimeter en heeft een sponsachtige, heterogene structuur. Het betreft een laag die te interpreteren is als autochtoon veen

563 Grind en puin zijn als vondsten geadministreerd (zie bijlage 8). De aanwezigheid van baksteengruis is opgemerkt tijdens de opgraving, zie wrakkendossier OL89.
564 Neyland en Waldus in voorbereiding.



Afbeelding 7.4 Het centrale bodemprofiel van wrak OL89.

dat onderdeel heeft uitgemaakt van een waterverzadigde waterbodem en daarom losser van samenstelling is. Daaronder bevindt zich een compacte, ongestoorde veenlaag. De vulling van het wrak en de inspoelingslaag langs de randen van de boorden zijn heterogeen en bestaan uit een afwisseling van klei, siltig zand, verslagen veen en stukken hout. Het zijn afzettingen die duiden op een dynamisch milieu met afwisselende invloed van de zoete IJsseldelta en het verzoutende Almere, waarbij veen werd afgeslagen tijdens stormvloeden.

Omdat het achterschip minder diep lag ten opzichte van het maaiveld, was dit deel van de scheepsconstructie door oxidatie, uitdroging en aantasting door landbouw matig bewaard gebleven. Het wrak is met een kleine slagzij van 10-15 graden over stuurboord aangetroffen, met als gevolg dat deze zijde van het wrak dieper in de bodem was ingebed en zodoende beter geconserveerd was dan bakboord. De vondst van in totaal veertien verspreid over de vindplaats liggende stenen netverzwaarders duidt erop dat vissers gedurende de inbeddingsfase van het wrak hun netten hebben verloren aan de uit de bodem stekende scheepsdelen. Uiteindelijk zijn het vlak met de stevens, aan stuurboord drie gangen en aan bakboord plaatselijk een tot twee gangen met bijbehorende restanten van de spanten bewaard gebleven. Het zaathout is fragmentair aanwezig: het voorste uiteinde lijkt intact, terwijl het achterste deel geërodeerd is. De diepte van het Almere op het moment van zinken van OL89 is niet te bepalen.

7.2. Datering

De bouwdatum van wrak OL89 kan rond het midden van de 16e eeuw worden geplaatst op basis van een dendrodatering die een kapdatum van 1545 +/- 6 jaar heeft opgeleverd. Voor wat betreft de ondergangsdatum bieden in het wrak gevonden munten een *post quem* datering van 1556. Gezien de volledige inbedding in de Almere-afzettingen is aannemelijk dat het vaartuig in het derde kwart van de 16e eeuw vergaan is.

7.3. Scheepsconstructie

De romp van het vaartuig is geheel van eikenhout vervaardigd. Het vlak is samengesteld uit vijf gangen die samen een lensvormige basis van het schip vormen. Er is sprake van een centrale vlakgang waartegen aan stuurboord twee en aan bakboord twee tot drie planken zijn geplaatst. Ook al is OL89 aangetroffen met een kattenrug, oorspronkelijk lijkt het 3-4 centimeter dikke vlak geheel plat te zijn geweest. Kenmerkend voor de scheepsconstructie is dat de overgangen tussen vlak en boorden in de boegen vloeiend zijn en dat een iets voller voorschip en scherper achterschip zijn verkregen door de breedte van de planken aan te passen, zowel in het vlak als in de boorden. De eveneens 3-4 centimeter dikke huid van het boord bestaat midscheeps uit drie boordgangen, waarvan de bovenste smaller is uitgevoerd. Ter plaatse van het voor- en achterschip loopt deze bovenste gang breder uit tot een maximaal bewaard gebleven breedte van 20 centimeter in het voorschip. De boordgangen zijn overnaads aan elkaar verbonden door middel van twee keer teruggeslagen spijkers op een onderlinge afstand van gemiddeld 15 centimeter. De naden tussen de gangen zijn aan de binnen- en buitenzijde afgedicht met mos, moslat en sintels. Deze zijn tijdens de opgraving gedetermineerd als type D2/E in de typologie van Vlierman, wat zou wijzen op een datering in het vierde kwart van de 14e of eerste kwart van de 15e eeuw.[565]

De centrale vlakgang definieert de lengte van het vaartuig en versmalt ter plaatse van het voor- en achterschip. In het achterschip is deze plank verdikt uitgevoerd tot een kielplank waarop de achtersteven is bevestigd. De constructie van de achtersteven en de vorm van het onderwaterschip zijn in het veld echter niet afdoende vastgelegd om hier verder in detail op in te gaan. Duidelijk is dat de achtersteven recht is uitgevoerd en voorzien was van vingerlingen. De voorsteven is beter gedocumenteerd. Deze staat op het versmald uitgevoerde uiteinde van de centrale vlakplank en is aan de onderzijde verbreed (afb. 7.5 en bijlage 11). Het verband tussen het vlak en de voorsteven bestaat uit vier houten pennen en drie gesmede spijkers. De voorsteven maakt een hoek met het vlak van 125 graden en is over een lengte van 160 centimeter bewaard gebleven. Op dit scheepsonderdeel is een serie diepgangsmerken aanwezig in de vorm van uitgeholde putjes met een diameter van twee centimeter, die later in dit hoofdstuk ter sprake komen bij de reconstructie van het laadvermogen.

Afbeelding 7.5 Het uiteinde van de centrale vlakplank met daarop de voorsteven die aan de onderzijde verbreed is uitgevoerd (zie ook bijlage 11 voor de detailtekening van de voorsteven).

De tweede en de derde vlakgang vormen met de centrale vlakgang midscheeps een horizontaal vlak, maar rijzen op en torderen ter plaatse van spant 5 in het achterschip en spant 32 in het voorschip en zijn vanaf hier overnaads aan elkaar verbonden door middel van twee keer teruggeslagen smeedijzeren spijkers. Hier is zowel aan de binnen- als aan de buitenzijde van de naad tussen de planken gesinteld mosbreeuwsel toegepast. Aan de uiteinden van het vaartuig zijn deze twee planken nog sterker getordeerd zodat ze samen met de derde huidgang verticaal in de sponningen van de stevens passen. Voor de bevestiging zijn hier gesmede spijkers gebruikt. Een keernagel in de sponning van de voorsteven moest voorkomen dat er werking en rot optrad in het onderwaterschip.[566]

565 Vlierman 1996, 80. Deze datering strookt niet met de bouwdatum van de OL89, mogelijk speelt hierbij het gegeven dat er geen intacte sintels op deze vindplaats zijn aangetroffen.

566 Zie bijlage 11: detailtekening voorsteven.

Het dwarsverband bestaat in totaal uit 37 inhouten die op een onderlinge afstand van 20-30 centimeter (hart tot hart) van elkaar aan het vlak zijn bevestigd door middel van houten pennen met een diameter van 3-4 centimeter. De spanten variëren in breedte van 15-20 centimeter en zijn gemiddeld 15 centimeter dik. De verbinding met de boordgangen bestaat uit combinaties van houten pennen en gesmede spijkers. In het achterschip zijn eerst twee wrangen aanwezig. Daarna zijn op regelmatige afstand van elkaar afwisselende combinaties van zitters en oplangers geplaatst, die door middel van schuine lassen met elkaar zijn verbonden. In het ruim van het schip bestaat het dwarsverband uit combinaties van leggers, leggers die uitlopen in een knie en zitters in de boorden. De spanten zijn op het vlak voorzien van loggaten: centraal zijn deze rechthoekig, in de kim driehoekig. De voorste drie inhouten in het voorschip zijn combinaties van elkaar met schuine lassen overlappende knieën. De bovenzijden van de spanten zijn horizontaal en recht afgezaagd ter bevestiging van het potdeksel, dat afgaande op het gegeven dat alle spantkoppen identiek zijn, van het achter- tot het voorschip heeft doorgelopen. Deze balk heeft midscheeps doorsnede van 15 bij 10 centimeter en is met houten pennen op de spantkoppen bevestigd.

Het zaathout heeft een bewaard gebleven lengte van 7 meter, een maximale breedte van 40 centimeter en een dikte van 5 centimeter. De plank is aanwezig tussen spant 14 tot en met spant 30 en is aan de onderliggende inhouten bevestigd door middel van houten pennen. In het zaathout is ter hoogte van spant 27 een vierkant mastspoor uitgehakt met zijden van 18 centimeter. Aan de achterzijde is hier een extra uitsparing gemaakt waar vermoedelijk een plank in zat die fungeerde als mastkoker. Het mastspoor loopt door in de onderliggende, zwaarder uitgevoerde legger. Deze zone is verstevigd met twee mastklampen aan weerszijden van het zaathout die op hetzelfde inhout zijn bevestigd. Ook in het spantenstelsel is deze zone versterkt, door spant 28 en 29 tegen spant 27 aan te plaatsen. Buikdenning en wegering zijn niet aangetroffen. Ook sporen in de vorm van spijkergaten op de spanten zijn niet aanwezig. Het is goed mogelijk dat in het achter- en voorschip de wegering uit losse planken bestond.

Afbeelding 7.6 Restant van de voorplecht: de dekbalk ter hoogte van spant 34.

In het voorschip zijn de restanten van een voorplecht aangetroffen (afb. 7.6). Het betreft in totaal drie dekbalken met een vierkante doorsnede van 10 centimeter die ter hoogte van spant 34, 35 en 36 van boord tot boord door middel van door de huid geslagen rozenbouten zijn bevestigd. Spijkergaten op de dekbalken wijzen op de bevestiging van dekplanken. De voorkant van de voorplecht heeft de binnenkant van de voorsteven omsloten en rustte op spant 37. De gereconstrueerde lengte van de voorplecht bedraagt 2 meter en de hoogte onder dit dekje is ca. 40 centimeter.

7.4. Vondsten en scheepsinventaris

Van de 128 geregistreerde vondstnummers zijn er 27 te classificeren als onderdeel van de scheepsconstructie, 14 als netverzwaarder en 26 als onderdeel of restant van de lading. Naast de eerder genoemde turf, zijn verspreid in het wrak diverse stukken grind, een zandstenen ornament en steenkool gevonden, de restanten van eerder vervoerde ladingen. In totaal zijn 61 vondsten in OL89 gedaan, die naar de in tabel 6.6 opgesomde elf hoofdcategorieën van een oorspronkelijke scheepsinventaris kunnen worden ingedeeld. Bij dit wrak ontbreken onderdelen van de hoofdcategorieën bedrijfsuitrusting, navigatiemiddelen en militaire uitrusting. De vondsten kunnen vervolgens onderverdeeld worden in 24 subcategorieën. Zowel het aantal vondsten als het aantal subcategorieën passen naar de in paragraaf 6.11 genoemde criteria in de overgangsperiode van de late middeleeuwen naar de vroegmoderne tijd. Het geheel aan vondsten kan gezien worden als een weerspiegeling van een vrij complete laatmiddeleeuwse scheepsinventaris. Het is niet aannemelijk dat er oorspronkelijk veel meer subcategorieën vertegenwoordigd waren aan boord, die als gevolg van vindplaatsvormende processen zijn verdwenen. De aanwezigheid van de diverse materiaalsoorten hout, aardewerk en metaal bevestigt dit.

Afbeelding 7.7 Korvijnagel uit OL89, de lengte bedraagt 34 cm (vondstnummer OL89-13, Beeldbank RCE).

Tot de scheepsuitrusting behoren diverse stukken los touw en twee korvijnagels. Dit zijn ijzeren bouten die gebruikt werden voor de bevestiging van de vallen van het zeil aan de nagelbank onderaan de mast of tegen de binnenkant van het boord. Vondsten die in verband kunnen worden gebracht met administratie zijn twee fragmenten schrijfkalk. Het turven van lading, bijvoorbeeld manden turf die van en aan boord gingen, deed men met een krijtje. Verder is het gebruikelijk om ook geld tot deze categorie te rekenen. Er zijn in totaal zes munten aan boord gevonden, een koperen penning, een halve zilveren reaal en vier plakken.[567] Tot het gereedschap behoren het in het achterschip aangetroffen breeuwijzer, dat zware slijtage op het snijvlak vertoont. Ook sporen van intensief gebruik zijn zichtbaar op de twee wetstenen. De restanten van de bezem, verwaardigd van twijgen, zijn gedetermineerd als onderdelen van het schoonmaakgereedschap. Het hangslot is de enige vondst die behoort tot de hoofdcategorie huisraad. Het is goed mogelijk dat de leefruimte in het achterschip hiermee werd afgesloten.

De grootste vondstcategorie betreft de onderdelen van het kombuisgoed. Naast de op afbeelding 7.8 weergegeven vuurkist zijn een vuurtang, een vuurbok, een vuurslag en negen stukken vuursteen met gebruiks-

567 Determinaties door André Wijsenbeek, scheepswrakkenarchief dossier OL89. De totale geldwaarde aan boord bedroeg 2 stuivers en vijf penningen.

Afbeelding 7.8 De vuurkist in het achterschip met op de voorgrond een witte steengoed kruik en een van de twee kommen.

sporen in associatie met elkaar aangetroffen. Het kookgerei bestaat uit diverse bakpannen en grapen van roodbakkend aardewerk. De hoofdcategorie eet- en drinkgerei beperkt zich tot drie voorwerpen: een bord en twee kommen die voorzien zijn van een oor. Het aantal kommen vormt een eerste aanwijzing voor de omvang van de bemanning. Ook zijn restanten van victualiën aangetroffen: een ruggenwervel van een groot zoogdier en twee botfragmenten, waarvan één met duidelijke slachtsporen. De aan boord aanwezige persoonlijke eigendommen wijzen eveneens op twee individuen. Van de twee schoenen zijn de gereconstrueerde afmetingen respectievelijk 27 bij 8,5 centimeter (huidige maat 40) en 20,7 bij 8,3 centimeter (huidige maat 31). Opvallende vondsten vormen twee schaatsijzers die oorspronkelijk een lengte van 30 centimeter hebben gehad. Schaatsen worden vaker aan boord van binnenschepen aangetroffen.[568] Ze worden geïnterpreteerd als objecten voor vrije tijd of ontspanning, maar kunnen eveneens een noodzaak zijn geweest wanneer de schipper zijn vastgevroren schip moest verlaten.

7.5. Reconstructie en ruimtelijke indeling

De oorspronkelijke afmetingen van OL89 bedragen naar aanleiding van de analyse van de opgravingsdocumentatie 17,75 meter over de stevens, bij een maximale breedte over het boord van 3,20 meter ter hoogte van spant 27 en een holte van 0,90 meter. De rompvorm heeft kenmerken van een kogge-achtig schip. De rechte stevens, het platte vlak, de overnaadse boorden met getordeerde zandstroken en het gebruik van gesinteld mosbreeuwsel zijn toe te wijzen aan de koggenbouwtraditie. Daarentegen ontbreekt het aan een kielplank en stevenhaken. De geringe holte van het vaartuig maakte midscheepse dwarsconstructies overbodig. Het ontwerp van OL89 is in twee opzichten merkwaardig. Ten eerste bedraagt de lengte-breedteverhouding 5,5:1, waarmee het vaartuig fors afwijkt van het gemiddelde uit de 16e eeuw (tabel 6.2). Ten tweede staat de mastvoet op drie vierde van de scheepslengte, wat een mogelijke aanwijzing is voor een langsgetuigd zeil (zie paragraaf 6.4). De voorlijke positie van de mast, in combinatie met de ranke scheepsvorm met weinig holte, komt overeen met aak-achtige schepen die toegerust zijn voor de rivierscheepvaart. Het vaartuig lijkt dan ook niet ontworpen

568 Van Holk 1996, 169.

voor zware nautische omstandigheden, waarbij moet worden opgemerkt dat de kom van het Zuiderzeegebied ten tijde van het gebruik van OL89 bestond uit een omvangrijk brak tot zoet meer.

De ruimtelijke indeling kan op basis van de vondsten en de scheepsconstructie op hoofdlijnen worden gereconstrueerd (zie bijlage 9, overzichtstekening). In het achterschip zijn de restanten van een stookplaats met diverse kombuisonderdelen aangetroffen. Aan bakboordzijde bevond zich een vierkante vuurkist, die oorspronkelijk op een verhoogd vloertje heeft gestaan en die tijdens het wrakvormingsproces op deze positie terecht is gekomen. De vuurkist was gemaakt van een houten bekisting van 53 bij 53 cm met daarin een bodem van zand met daarop bakstenen. De vondst van verschillende kookpotten, kannen, voorraadpotten, kookgerei, het bord en de kommen in deze zone maken duidelijk dat zich hier de kombuis en leefruimte bevond. In deze zone zijn ook de voorwerpen aangetroffen die gerekend kunnen worden tot de persoonlijke eigendommen en de scheepsuitrusting. De begrenzing van de vondstverspreiding geeft een indicatie dat de achterzijde van het ruim zich ter hoogte van spant 7 bevond, ongeveer 3 meter vanaf de achtersteven. In het voorschip zijn ondanks de aanwezigheid van het dek en de opslagruimte geen vondsten gedaan. Aangenomen mag worden dat het vaartuig in een slaapruimte heeft voorzien, aangezien een vrachtschip als dit voor bewoning aan boord geschikt was. Net zoals er een kombuis en leefruimte waren, zouden er ook slaapplaatsen en een opslagruimte in het vooronder kunnen zijn geweest. Ervan uitgaande dat het vooronder zich voor de mast heeft bevonden, heeft deze ruimte een lengte gehad van 3,5 tot 4 meter. Dit betekent dat het laadruim ongeveer 11 meter van de totale scheepslengte besloeg.

7.6. De turflading, laadvolume en laadvermogen

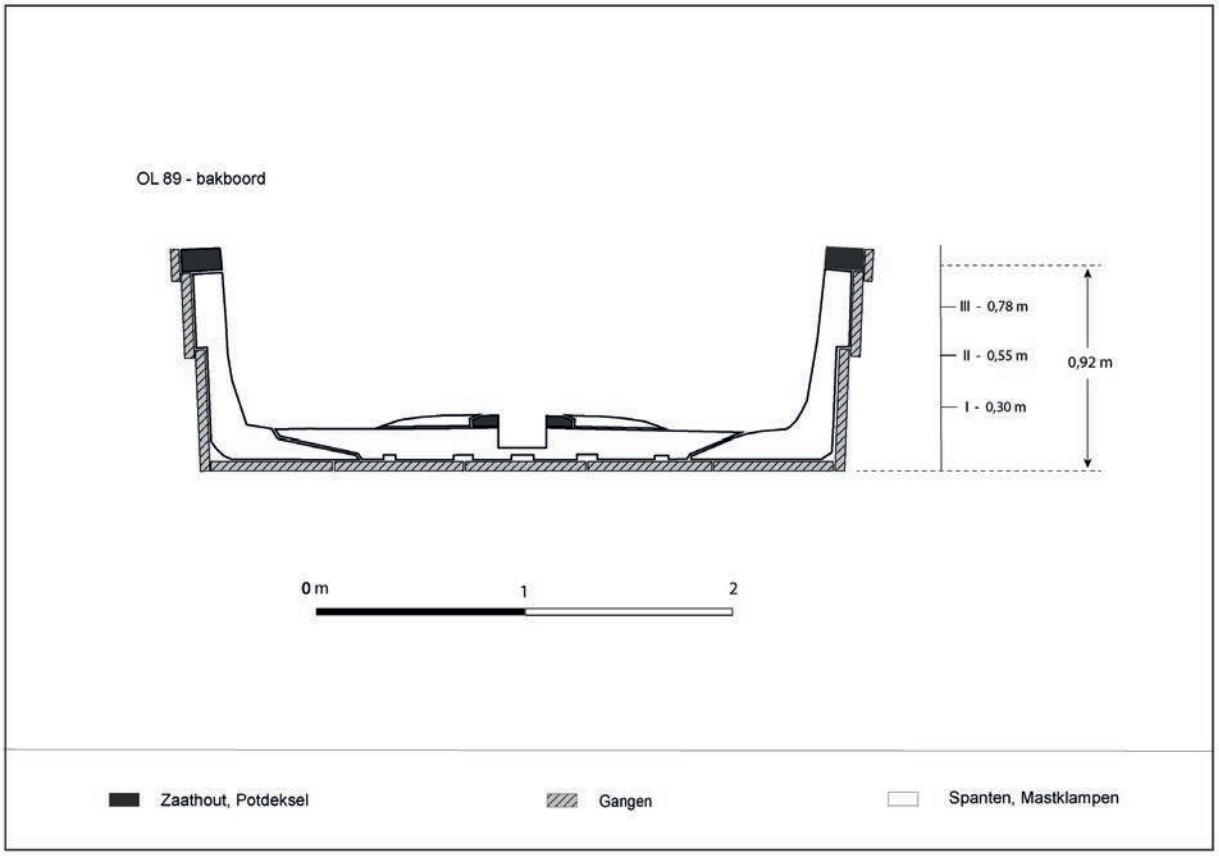
De breedte van het vaartuig bedraagt midscheeps 3,2 meter. De breedte binnen de spanten, ofwel de breedte van het ruim, bedraagt gemiddeld 2,8 meter. Bij de hiervoor besproken ruimtelijke indeling is de inhoud van het laadruim 11 x 2,8 x 0,9 = 27,7 m^2. Om te bepalen hoeveel lading turf OL89 heeft vervoerd, is gerekend met uniforme dagwerken.[569] Uitgaande van een stuwefficiëntie van het ruim van 66%, past in het ruim in totaal 0,41 dagwerk gestorte turf. Als hoogte van de bovenlast, wordt gezien de geringe holte van het vaartuig uitgegaan van één meter: in totaal 33 m^3 geloegde turf, wat overeenkomt met 0,73 dagwerk. Dit zou betekenen dat in totaal 1,14 dagwerk turf geladen kon worden. Aan de hand van dit uitgangspunt wordt hieronder de daarbij behorende diepgang berekend.

Om het laadvermogen van OL89 te berekenen is gebruik gemaakt van de *modelmatige aanpak* (zie bijlage 2) op basis van de diepgangsmerken en de velddocumentatie. Eerst is een reconstructie gemaakt van de doorsnede van het vaartuig en de diepgang ter hoogte van spant 27 (afb. 7.9). Hierbij is aangenomen dat de kielplank horizontaal loopt en dat de diepgang ter hoogte van het ruim exact overeenkomt met de op de voorsteven aangetroffen diepgangsmerken. Deze staan vanaf de voet op (I) 30 centimeter, (II) 55 centimeter en (III) 78 centimeter. Het zijn waarden die niet overeenkomen met voetmaten, maar die vermoedelijk proefondervindelijk op het vaartuig zijn aangebracht.

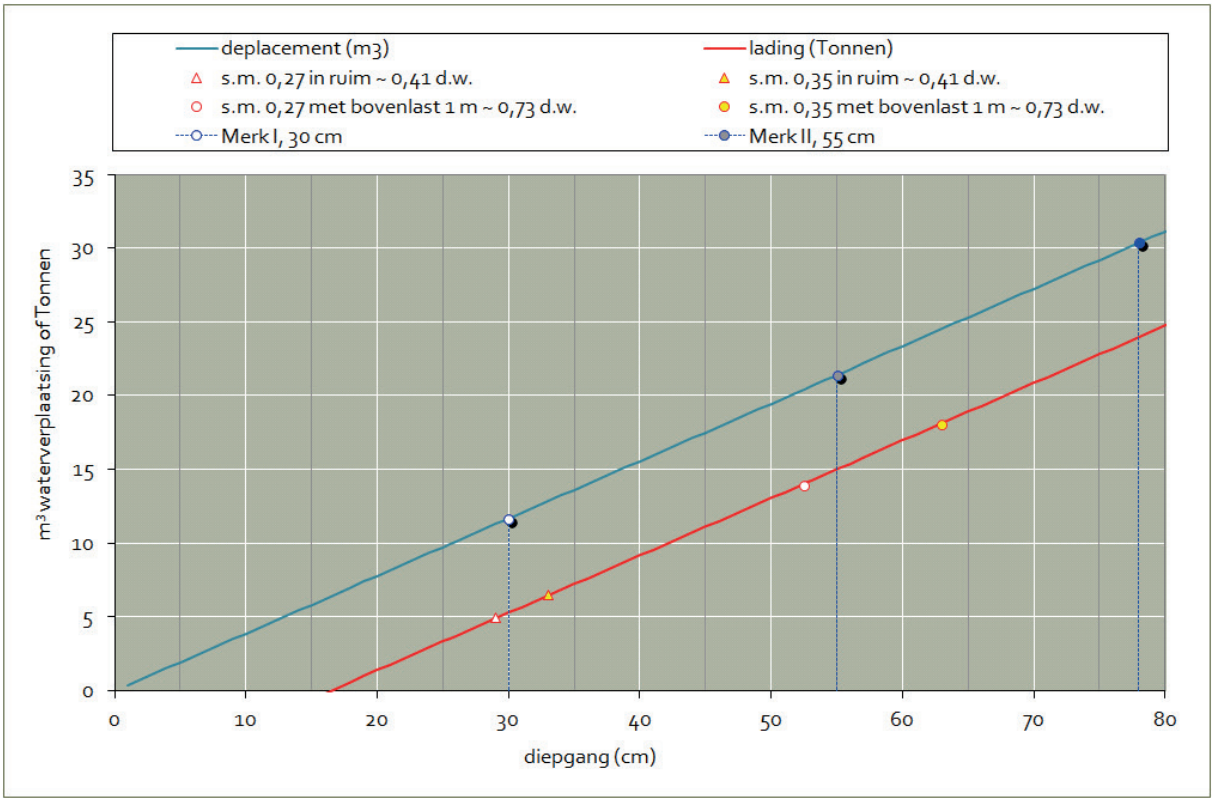
De velddocumentatie is gebruikt om de oppervlakten van het vlak en de oppervlakte van het vaartuig ter hoogte van de diepgangsmerken te berekenen. Aan de hand van deze waarden is de waterverplaatsing in Ton / m^3 en de diepgang per centimeter in een grafiek gezet (afb. 7.10 blauwe lijn). De blokcoëfficiënt is berekend ter hoogte van diepgangsmerk III, door het deplacement van OL89 te delen door het product van de lengte, breedte en hoogte van het vaartuig op deze diepte. Vervolgens is het eigen gewicht bepaald aan de hand van een vaartuig dat qua ontwerp min of meer vergelijkbaar is: de 17e-eeuwse modderschuit OB19.[570]

569 Bijlage 2.

570 Zie Metz 1985 en 1987. Het eigen gewicht van OB19 is berekend tussen de 6912 en 7366 kg = 7139kg. Het vaartuig heeft een lengte van 16,32, een breedte van 3,92 meter en een holte van 0,81 meter. Om tot het gewicht van OL89 te komen zijn de LBH waarden (bijlage 2) met elkaar vergeleken, deze bedragen voor OB19 en OL89 51,8 en 51,1. Op basis van deze verhouding zou het gewicht van OL89 7043 kg bedragen, afgerond 7 Ton.



Afbeelding 7.9 Reconstructie van OL89 ter hoogte van spant 27.



Afbeelding 7.10 Berekening van de relatie tussen de diepgang van OL89 bij diverse turfladingen, uitgaande van een eigen gewicht van 7,0 Ton en een blokcoëfficiënt van 0,76 bij diepgangsmerk III.

Hierna is het eigen gewicht gebruikt om de diepgang bij verschillende ladingen te berekenen (afb. 7.10 rode lijn). Hiertoe zijn gewichtstonnen gelijk gesteld aan m^3 waterverplaatsing, een aanname die voor zoet tot brak water acceptabel is. In bovenstaande afbeelding zijn diverse scenario's uitgewerkt. Gerekend is met een turf met twee soortelijke massa's en de op de voorsteven aangetroffen diepgangsmerken zijn als verticale lijnen weergegeven. Uit de grafiek blijkt dat de maximale diepgang die bij de theoretische turflading past in totaal 61 centimeter bedraagt: ruim onder het derde diepgangsmerk. Het vrijboord bij deze lading bedraagt midscheeps 41 centimeter, wat een realistisch scenario is voor een vaartuig van dit type bij het vaargebied zoals dat in dit hoofdstuk is gereconstrueerd. Hoewel een zwaardere lading mogelijk zou zijn, ook het derde diepgangsmerk wijst hierop, lijkt een hogere bovenlast dan één meter onwaarschijnlijk. Het vaartuig zou daarmee topzwaar zijn geworden en instabiel.

7.7. Het aantal opvarenden en de sociaaleconomische status

Op basis van de samenstelling van de vondstenlijst is opgemerkt dat het om een vrij volledige scheepsinventaris gaat. De aanwezigheid van twee kommen maakt het daarom aannemelijk dat de bemanning bestond uit een schipper en de knecht. De vondst van één bord kan betekenen dat ze hier gezamenlijk van aten. Gezien de grootte van dit vaartuig en het relatief grote deel ervan dat in gebruik was als laadruim, zullen vermoedelijk niet meer mensen aan boord hebben geleefd. Om een dergelijk schip zeilend of jagend voort te bewegen, zijn altijd minimaal twee man nodig. De scheepsinventaris geeft enigszins een beeld van de sociale status van deze bemanning. Geen enkel voorwerp onderscheidt zich als een luxeproduct. Het van roodbakkend aardewerk vervaardigde bord is voorzien van slibversiering. Dergelijk gedecoreerd vaatwerk is algemeen voorkomend in 16e-eeuwse archeologische contexten en kan gezien worden als het servies van het gewone volk. De steengoed kannen zijn niet meer dan algemeen gebruikt vaatwerk zonder enige opsmuk uit het Rijnland. Soberheid en zuinigheid zijn de maatstaf voor alle aan boord aanwezige voorwerpen.

Afbeelding 7.11 Steengoed kan uit OL89. Type Langerwehe, datering 1500-1550, hoogte: 34 centimeter (Vondstnummer OL89-1, Beeldbank RCE).

Afbeelding 7.12 Bord van roodbakkend aardewerk met slibversiering uit OL89, datering 1525-1575, diameter: 26 centimeter (Vondstnummer OL89-10, Beeldbank RCE).

7.8. Het vaargebied

De scheepsbouwkundige kenmerken van OL89 passen binnen de bouworde van de platbodems met knikspanten zoals die beschreven zijn in hoofdstuk 6. De basisvorm van het vaartuig kenmerkt zich door een geveegd achterschip en een scherp voorschip. Enige zeewaardigheid is verkregen door de verhoogd uitgevoerde boorden bij de stevens en de aanwezigheid van kleine dekken. Kennelijk was in de periode dat de OL89 operationeel was het voormalige Zuiderzeegebied geschikt voor dergelijke vaartuigen. Met deze breedte van het scheepje konden alle sluizen en bruggen van de Zuiderzeehavens gepasseerd worden. Het vaartuig kon daarom zowel de kanalen naar het wingebied van turf als het open water bevaren. Het is om deze reden aannemelijk dat de schipper en de knecht zelf de turf hebben ingenomen en onderweg waren naar een afzetgebied om het te verhandelen. Het vaartuig was uitgerust met een leefruimte voor de schipper en zijn knecht, wat erop wijst dat men langere tijd van huis was en gedurende het vaarseizoen aan boord leefde. De restanten van oudere ladingen (grind, steenkool, bouwmateriaal) geven aan dat dergelijke vaartuigen onderdeel uitmaakten van het in hoofdstuk 3 beschreven maritieme economische landschap. Alles duidt dan ook op een vroege vorm van wilde vaart. OL89 past in een tijd waarin kleine binnenlandse praam-achtige scheepsconstructies werden vergroot voor de interregionale handel. Het schip vormt daarmee een voorbode van de grote turfvaart die enkele decennia later op gang zou komen.

7.9. Samenvatting en conclusie

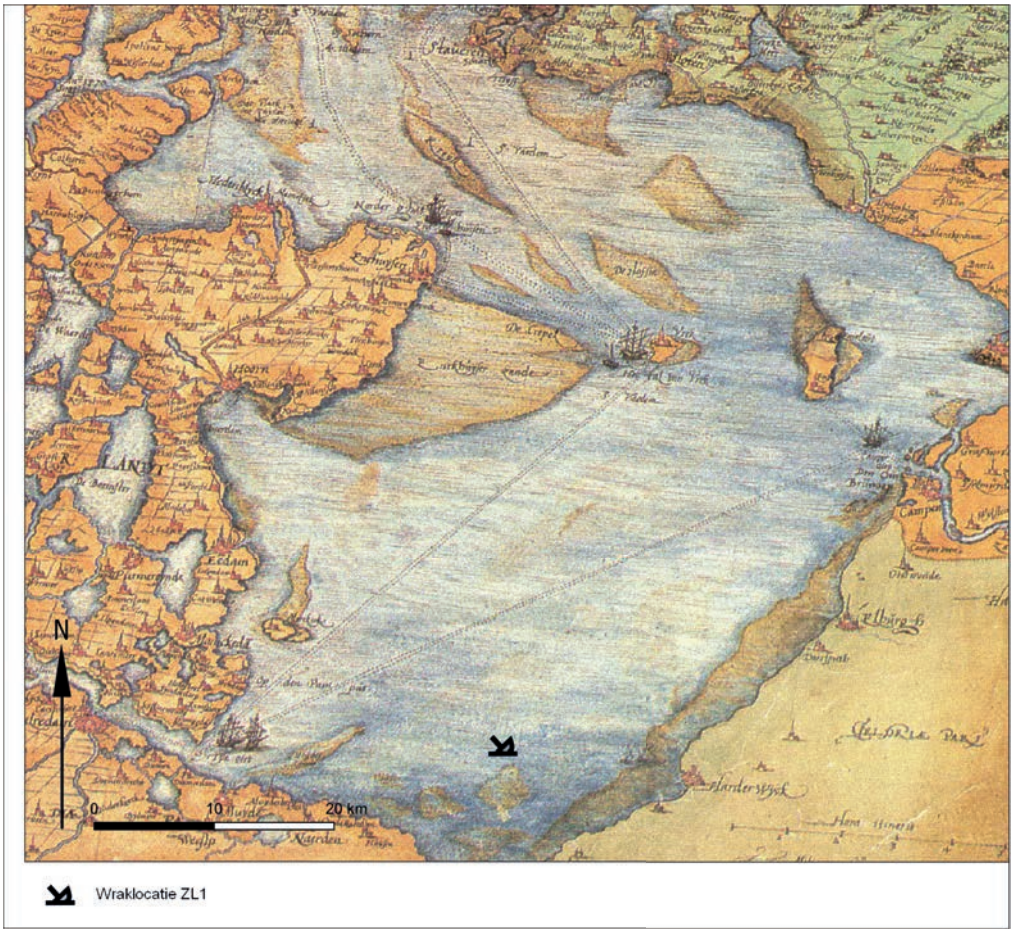
OL89 is in vele opzichten een scheepswrak dat een overgang markeert die in de scheepsbouwkundige, landschappelijke en sociaaleconomische context van het midden van de 16e eeuw past. Scheepsbouwkundig gezien heeft de constructie een aantal kenmerken die rechtstreeks afkomstig zijn vanuit de koggenbouw, zoals het platte vlak met de getordeerde zandstroken, de overnaadse boorden, de rechte stevens en het gebruik van gesinteld mosbreeuwsel. Wat betreft de maritiem landschappelijke context, wijzen alle verzamelde geologische gegevens erop dat het schip vergaan is tijdens de Almerefase, toen het Zuiderzeegebied bestond uit meren en veengebieden. Binnen dit landschap voer de schipper van OL89 op de stedelijke centra die met elkaar verbonden waren via de Zuiderzee. De verhoudingen van dit vaartuig duiden erop dat zowel het wingebied als het afzetgebied van turf bereikt kon worden. De bemanning bestond uit een schipper met knecht en er werd vermoedelijk zowel gezeild als gejaagd. De inventaris is qua samenstelling weliswaar modern, maar sober. Toch leefde men gedurende het vaarseizoen aan boord, zoals duidelijk blijkt uit de aanwezigheid van een vuurkist, de kombuisgoederen en het eet- en drinkgerei. Het gereconstrueerde laadvermogen van OL89 is voor een vrachtschip in het Almere / Zuiderzeegebied betrekkelijk klein. In alle opzichten zouden de generaties turfschepen na OL89 veranderen.

8. Wrak ZL1

8.1. Vondstomstandigheden

8.1.1. Ontdekking, opgraving en onderzoek

Het wrak op kavel ZL1 is in het najaar van 1980 gevonden en in oktober 1981 verkend. Hierbij is vastgesteld dat het vermoedelijk een 16e-eeuws vrachtschip betrof met een lengte van 20 meter en een breedte van 4,5 meter, dat onder slagzij over bakboord in de bodem lag. De voorsteven wees in oostelijke richting. Omdat zowel van het voorschip als het achterschip veel van de scheepsconstructie bewaard was gebleven en de algemene conserveringstoestand goed was, is besloten de vindplaats in situ te behouden voor toekomstig onderzoek. Hiertoe is het ingekuild volgens de in paragraaf 5.2 beschreven methode en vervolgens omgeven door een greppel. In verband met latere planvorming kon het wrak echter niet meer ter plaatse bewaard blijven en is men in het najaar van 1990 overgegaan tot een opgraving. Deze is uitgevoerd volgens de omgekeerde scheepsbouwvolgorde methode (paragraaf 5.7), waarbij uiteindelijk het volledige wrak is ontmanteld. Er zijn diverse doorsneden met de tekenbalk vervaardigd en detailtekeningen gemaakt van bijzondere scheepsconstructies. Tevens is tijdens de opgraving gewerkt met een digitaal documentatiesysteem waarbij vondsten in drie dimensies ingemeten zijn. Na afronding van de opgraving zijn de gedemonteerde wrakresten in het gronddepot in Zeewolde begraven. De in totaal 301 vondstnummers en 30 monsternummers die tijdens de opgraving zijn geadministreerd, zijn gedetermineerd en ingedeeld naar de in dit onderzoek gehanteerde vondstcategorieën (bijlagen 12 en 19). Verspreid in het wrak zijn talrijke turf(fragmenten) aangetroffen die



Afbeelding 8.1 Locatie van de vindplaats op de kaart van de Zuiderzee van Christian 's Grooten uit 1573.

tot de lading behoren. De onderzoeksresultaten zijn verwerkt in twee artikelen[571] en de inventaris is grotendeels uitgewerkt[572]. Van een volledig opgravingsverslag is het tot heden echter nog niet gekomen. De opgravingsdocumentatie van de ZL1 is als bijlagen 13 en 14 opgenomen.

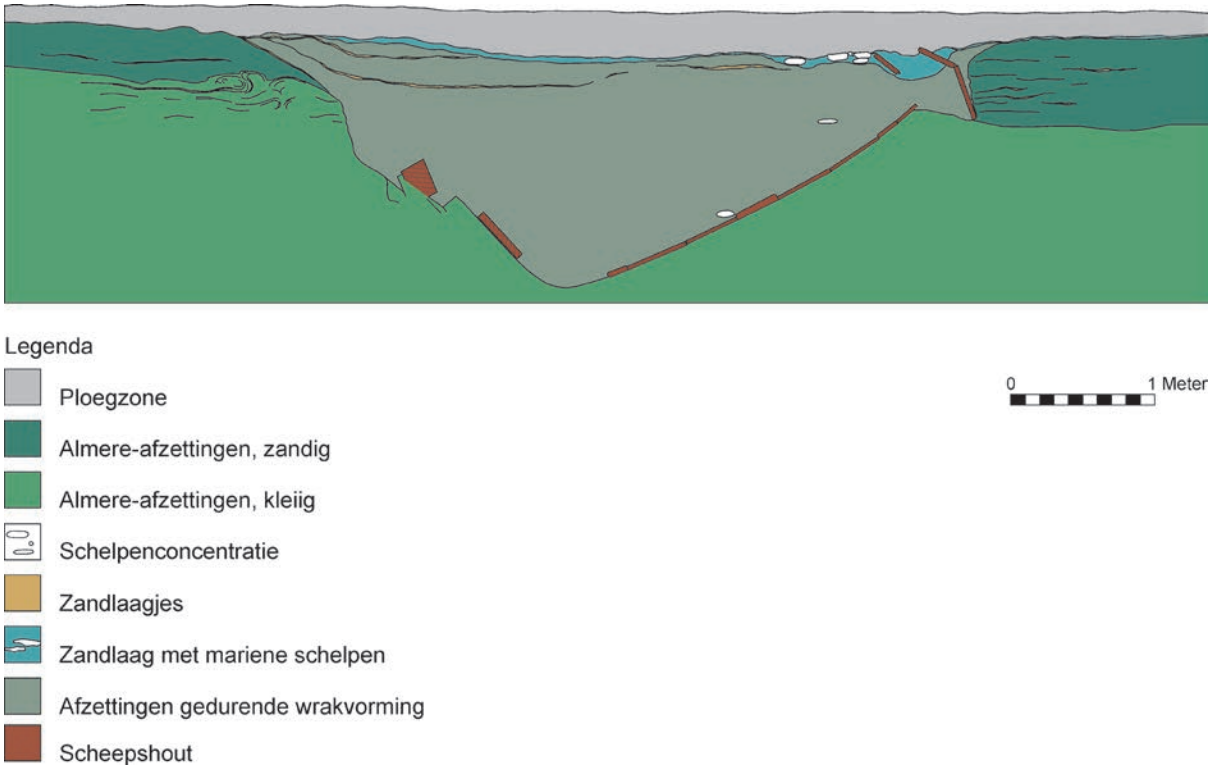
Afbeelding 8.2 ZL 1 tijdens de opgraving in juli/augustus 1990 met op de voorgrond het voorschip. Centraal is de opbolling van het wrak, een zogenaamde 'kattenrug', zichtbaar en de breuk die dit heeft veroorzaakt in het bewaard gebleven bakboord.

Afbeelding 8.3 Turf in het ruim van wrak ZL1.

8.1.2. Stratigrafie, wrakvorming en conservering

Tijdens de eerste veldverkenning in 1981 is een gedeelte van het bodemprofiel ter hoogte van het middenschip aan bakboord gedocumenteerd. Op dat moment lagen de bovenste wrakresten hier op een diepte van 50 cm onder het toenmalige maaiveld. Er had zich gedurende het wrakvormingsproces een zogenaamde wrakkenkuil gevormd. Door de erosieve werking van de getijdenstroming en het gewicht van het wrak had het zich ingebed in de kleiige, humeuze bodem, waarna de zo ontstane kuil opgevuld is geraakt met sediment. De afzettingen in en op het wrak waren eveneens humeus en dekten de wrakresten volledig af. Een doorlopende zandige laag met mariene schelpen van enkele centimeters dik bevond zich aan de bovenzijde van deze stratigrafie, direct onder de bouwvoor.

571 Ran, Van Holk en Oosting 1991; Oosting en Van Holk 1994.
572 Van Holk 1996.



Afbeelding 8.4 Het bodemprofiel van wrak ZL1.

Tijdens de opgraving is een proefput gegraven om de diepteligging van het pleistocene zand te onderzoeken. Hierbij is vastgesteld dat deze afzettingen zich op dat moment op 6 meter onder maaiveld bevonden en dat het achterschip van ZL1 zich had gestabiliseerd op een veenlaag op 2,25 meter onder maaiveld. Op basis van het bodemprofiel is de conclusie getrokken dat het schip is vergaan en in de bodem ingebed voorafgaand aan de volledige verzilting van de Zuiderzee.[573] In overeenstemming met de geologie in de Noordoostpolder en Oostelijk Flevoland, zou de schipbreuk gedateerd moeten worden aan het einde van de Almere fase: aan het begin van de 17e eeuw.[574] Vondsten om de ondergangsdatum te dateren kwamen bij de opgraving aan het licht en bevestigen deze interpretatie (zie volgende paragraaf).

De opgraving heeft uitgewezen dat de genomen maatregelen in 1981 om het wrak te beschermen effectief zijn geweest, omdat de fysieke staat van de scheepsconstructie in de periode tussen veldconservering en opgraving niet merkbaar achteruit was gegaan. Als gevolg van de sterke slagzij over bakboord was het wrak aan deze zijde tot aan de boordrand bewaard gebleven, terwijl het boord aan stuurboord midscheeps grotendeels was verdwenen. Het wrak vertoonde een forse kattenrug. Dit is te verklaren doordat het ter plaatse van de stevens dieper in de zachte kleibodem was ingesleten door mariene erosie, waardoor deze delen onderspoeld zijn en dieper weggezakt. Midscheeps heeft deze vervorming van de scheepsconstructie geleid tot een breuk in het boord. Als gevolg van de diepere ligging van de uiteinden van het schip waren deze delen beter bewaard gebleven. In het achterschip was de achtersteven met de onderkant van het roer aanwezig, in het voorschip is niet alleen de voorsteven intact, maar ook is de zeilbalk met het voordek in scheepsbouwkundig verband aangetroffen. Een aanzienlijke hoeveelheid netverzwaarders in en om het wrak maakten duidelijk dat het vaartuig gedurende de depositiefase een obstakel heeft gevormd totdat het uiteindelijk volledig is opgenomen en afgedekt in de Zuiderzeebodem. De diepte van de Zuiderzee bedroeg ter plaatse 2,8 meter.[575]

573 Wrakkenarchief, dossier ZL1, verkenningsverslag P.B. Zwiers 1981.
574 Wiggers 1955, 103-105.
575 Hydrografische kaart 1921, gemiddeld laag water.

8.2. Datering

De kapdatum van een van de scheepsonderdelen van ZL1 is op basis van dendrochronologisch onderzoek op 1586 vastgesteld.[576] De ondergangsdatum ligt, afgaande op de vondst van een steengoed bierpul met inscriptie, na 1600 (afb. 8.5). Er zijn betrekkelijk weinig slijtage en reparaties in de scheepsconstructie waargenomen, wat een levensduur van circa 15 jaar aannemelijk maakt.[577]

Afbeelding 8.5 Bierpul van steengoed, vervaardigd door Jan Emens Mennicken, Raeren (Duitsland) in het jaar 1600 (Beeldbank RCE, ZL1, vondstnummer 125).

8.3. Scheepsconstructie

De scheepsvorm kenmerkt zich door een platte bodem, een scherpe kim met een hoek van 100 graden, rechte overnaadse zijden bestaande uit twee brede huidgangen en een zetboord. Het vaartuig heeft een gepiekt voorschip en is voorzien van een geveegd achterschip. De achtersteven is recht en de voorsteven licht gekromd. De romp van het vaartuig is geheel van eikenhout vervaardigd. Voor de voorplecht is naaldhout gebruikt. Het vlak is opgebouwd uit een centrale vlakplank en aan weerszijden in het achterschip bevinden zich twee keer drie vlakgangen. Ter hoogte van de grens tussen het achterschip en het ruim heeft het vlak een breedte van 3,20 meter. Het vlak verbreedt zich geleidelijk tot 3,50 meter ter hoogte van de zeilbalk: de begrenzing tussen het ruim en het voorschip. Om deze breed uitlopende vorm in het vlak te verkrijgen zijn twee extra vlakgangen gebruikt. De symmetrie van het vlak aan weerszijde van de centrale vlakplank is verkregen door planken uit dezelfde boom te gebruiken. Naar de stevens toe wordt de vorm van het onderwaterschip scherp, doordat het aantal vlakgangen afneemt naar vijf en de centrale vlakplank overgaat in een dikker uitgevoerde kielplank die versmalt richting de stevens. De twee vlakgangen naast de kielplanken torderen en worden overnaads, vergelijkbaar met de in hoofdstuk 6 beschreven schepen met torderende zandstroken.

Op de uiteinden van de kielplank staan de voor- en achtersteven, die door middel van houten pennen en ijzeren spijkers bevestigd zijn. De achtersteven is uit drie delen samengesteld en heeft aan de onderzijde een breedte van 115 cm. De dikte aan de achterzijde is 10 cm en aan de voorzijde 22 cm. De steven is aan de bovenzijde afgebroken. Het bewaarde deel is 225 cm hoog en staat onder een hoek van 112 graden ten opzichte van de kielplank. De sponning voor de scheepshuid begint aan de bovenzijde recht en is aan de onderzijde licht gebogen. Er zijn twee vingerlingen aangetroffen, waaraan de onderste roerpen en een deel van het roer nog bevestigd waren. Het bewaard gebleven deel is opgebouwd uit vier verticaal naast elkaar geplaatste planken met een dikte van 10 cm en een totale breedte van 140 cm. Het beslag of de veerbladen van de roerhaak houden de vier delen bij elkaar. De achterste plank is een verbrede uitloper aan de onderzijde van het roer: de roerhak. Deze is intact en heeft een breedte van maximaal 30 cm en een hoogte van maximaal 78 cm. De voorsteven is helemaal intact tot aan de bovenzijde (afb. 8.6). Deze licht gebogen balk is maximaal 70 cm breed en 25 cm dik. In staande positie op de kielplank bedraagt de hoogte van de voorsteven 278 cm en de hoek met het vlak bedraagt aan de onderzijde 120 graden, aan de bovenzijde neemt deze af tot 95 graden. Aan de bovenzijde is een uitholling aangebracht, wat een aanwijzing is voor een vaste boegspriet. Een ander belangrijk detail wordt gevormd door vier gaten voor de bevestiging van de lijnen van de voorstag. De sponning voor de huid is ook hier aan de bovenzijde recht en aan de onderzijde licht gebogen. Zowel op de achtersteven als op de voorsteven zijn diepgangsmerken aangebracht

576 Scheepswrakkenarchief, dossier ZL1: rapportage dendrochronologie RING.
577 Oosting en Van Holk 1994, 219.

Afbeelding 8.6 De gekromde voorsteven van de ZL1 met diepgangsmerken.

in de vorm van ronde putjes met een diameter van 3 cm. Deze geven de laaddiepte aan van 1 tot en met 5 voet op een tussenafstand van 27-28 cm met daartussen een markering voor een halve voet in de vorm van een enkel rond putje.

Het skelet van de ZL1 bestaat uit in totaal 44 spanten met een dikte van 12-15 cm en een breedte van 20 cm. Ze liggen met een gemiddelde onderlinge afstand van 30-35 cm hart tot hart. Spant 32 en 33, ter hoogte van het mastspoor, liggen tegen elkaar aan. De spanten in het scherpe voor- en achterschip bestaan uit wrangen en oplangers. De overige zijn opgebouwd uit combinaties van leggers met en zonder een opstaande knie, zitters en oplangers die door middel van schuine lassen aan elkaar verbonden zijn. Meestal is er sprake van een afwisseling van een legger met een knie aan stuurboord en een oplanger aan bakboord en andersom. Op plaatsen waar deze dwarsverbanden door de scheepsbouwer vermoedelijk niet sterk genoeg zijn bevonden, zoals bij spant 26 en 31, zijn in de kim extra zitters aangebracht. Het verband tussen de inhouten en de huid bestaat uit combinaties van houten pennen met gesmede spijkers. De spanten 5 tot en met 40 zijn voorzien van drie rechthoekige loggaten met een breedte van 10 cm en een hoogte van 3-6 cm.

De zijden zijn opgebouwd uit twee overnaadse gangen met een dikte van 4 cm die door middel van twee keer teruggeslagen spijkers aan elkaar zijn gezet en waarvan de naden zijn gebreeuwd met mos. Moslatten en sintels zijn niet gebruikt. De zijgangen vallen op door hun zware uitvoering: midscheeps zijn ze 70 cm breed. Tegen de binnenzijde van de tweede huidgang en op de bovenzijde van de spanten is met houten pennen het binnenboord bevestigd. Het betreft een rechthoekige balk met een hoogte van maximaal 30 cm en een breedte die over de scheepslengte varieert. De balk is samengesteld uit drie delen: twee circa 20 cm brede delen in het voor- en achterschip die ronding van de rompvorm in de boegen volgen en één centraal deel met een breedte van 20 tot 40 cm. Deze balk draagt in belangrijke mate bij aan de langsscheepse sterkte en is bovendien de basis van het zetboord. Het betreft een extra boordplank die door middel van knieën op het binnenboord is bevestigd en die met de zijde aansluit op de tweede huidgang. Aan de bovenzijde is tegen de binnenzijde van deze plank een vierkant potdeksel met zijden van 7 cm bevestigd. Deze balk is door middel van uitsparingen op de koppen van de knieën die het zetboord ondersteunen gezet. Het vaste opboeisel heeft in ieder geval op het boord tussen het voor en het achterdek gezeten. Ter plaatse van de dekken zijn in het binnenboord stijlgaten en stijlen aangebracht die mogelijk een aanwijzing zijn voor een voortzetting van dit zetboord.

Centraal op de leggers bevindt zich ter plaatse van de laadruimte een zaathout met een dikte van 12 cm. Deze plank is achterin 30 cm en voorin 55 cm breed. Het schip heeft in de laadruimte geen gesloten buikdenning, ter hoogte van de kimmen is aan beide zijden een langsscheepse plank bevestigd op de leggers: een zijzaathout of kimweger van dezelfde dikte. Direct voor de dwarsbalk in het achterschip die de begrenzing van het achteronder aangeeft, bevindt zich een zone van 3,8 meter lengte met een gesloten laadvloer bestaande uit tien planken. Tegen de binnenkant van de spanten in het boord is over de volledige lengte van het vaartuig tussen het voor- en achteronder een wegeringplank bevestigd.

Van het achteronder is geen binnenbetimmering of dek bewaard gebleven. Bij het vooronder daarentegen werd het voordek met luikhoofd van 57 bij 57 cm in constructief verband aangetroffen. Het dek rust op een sponning in het binnenboord en het schutbord, de dekbalk die de voorplecht begrenst. Direct achter deze balk zijn twee schaarstokken bewaard gebleven. Ter hoogte van spant 32 en 33 bevindt zich in het zaathout een vierkant mastspoor met zijden van 38 cm. Het mastgat loopt door tot in de onderliggende spanten. Uit losse houtvondsten nabij de mastvoet kan worden opgemaakt dat er oorspronkelijk een mastkoker is geweest. Tegen de zijden van het zaathout is hier aan beide kanten een klamp bevestigd die diende om deze constructie aan de onderkant te versterken. Aan de bovenkant was de mastkoker verbonden aan een constructie van de twee hiervoor genoemde schaarbalken en de zeilbalk. Deze schaarbalken, met een doorsnede van 10 bij 10 cm, zijn in scheepsbouwkundig verband bewaard gebleven over een lengte van iets meer dan 3 meter. Aan de achterzijde zijn ze ter hoogte van het mastspoor afgebroken. Aan de voorzijde zijn ze ingelaten in de sponning van de dekbalk die het achterste deel van het voordek ondersteunt. De zeilbalk is niet aangetroffen, maar een horizontale knie tegen het binnenboord aan bakboord, een zogenaamde voordewinder, geeft de oorspronkelijke positie vermoedelijk weer.[578] De constructie met mastkoker en schaarstokken is te interpreteren als een naar achteren strijkende mast.

Het voordek heeft een lengte van 190 cm en bestaat uit vijf planken die aan de achterzijde rusten op een sponning in de eerder beschreven dekbalk waar de schaarbalken in vastzitten. Aan bakboord is de verbinding tussen deze dekbalk en het binnenboord bewaard gebleven: een zogenaamde voordewinder. Twee extra dekbalken zorgen samen met de tegen het binnenboord geplaatste balkjes met een sponning voor de ondersteuning van het voorste deel van het dek. Er is een luik van 57 bij 57 cm in uitgespaard. Vergelijkbare sponningen in het binnenboord ter hoogte van de positie van de schaarbalken doen vermoeden dat het voorschip tot aan de mast afgedekt is geweest. De in het achterschip aangetroffen dekbalk is eveneens voorzien van een sponning waar vermoedelijk de planken van het achterdek in hebben gerust. Zowel deze balk als de dekbalk in het voorschip zijn door middel van zware ijzeren bouten vanaf de buitenzijde van de romp door het binnenboord bevestigd.

Afbeelding 8.7 Afbeelding voordek ZL1 met links direct achter het luik de twee schaarbalken waartussen de masthiel kantelde.

578 In het wrakkenarchief dossier ZL1 wordt gesproken van een constructie bestaande uit twee halve dekbalken waartussen de mast heeft gezeten. Het is aannemelijker dat er sprake is van een over de volledige breedte van het vaartuig lopende zeilbalk met daarvoor twee mastwangen zoals die bij alle andere strijkbare mastconstructies in het Zuiderzee is aangetoond.

8.4. Vondsten en scheepsinventaris

De inventaris van ZL1 is ingedeeld over 10 van de 11 hoofdcategorieën van een scheepsinventaris, waarbinnen in totaal 28 subcategorieën zijn vertegenwoordigd door 60 soorten voorwerpen (bijlagen 12 en 19). Het totale aantal aan de inventaris gerelateerde vondsten bedraagt 77. Hiermee kan ZL1 gerekend worden tot de vroegmoderne scheepsinventarissen, ook al zijn er nog duidelijk laatmiddeleeuwse elementen aanwezig wanneer op het niveau van individuele vondsten wordt gekeken. De vuurkist is een voorbeeld van een dergelijk oud element in deze scheepsinventaris. In de loop van de 17e eeuw verdwijnen vuurkisten en worden vervangen door haardplaten.[579] De aan de woonruimte gerelateerde vondsten zijn eveneens vergelijkbaar met middeleeuwse complexen, waarbij roodbakkend aardewerk overheerst en er geen sprake is van differentiatie in eet- en drinkgerei. Van de vele vondsten die in het wrak zijn gedaan, ontbreken alleen voorwerpen die te relateren zijn aan de hoofdcategorie militaire uitrusting.

Tot de scheepsuitrusting behoren diverse scheepsblokken, waarvan sommige als reserve dienden en andere operationeel zijn geweest. Wat deze laatste betreft, gaat het om vier jufferblokken die nog met ingeschoren touw zijn aangetroffen. Ook bij dit wrak is schrijfkrijt gevonden, in totaal drie stuks. Deze zijn samen met twee munten, een 1/20 Philipsdaalder uit Antwerpen (1574) en een Hollandse duit zonder jaartal onderdeel van de administratieve vondsten. Een loden plaatje van 34 bij 25 mm dat in het achterschip nabij touwrestanten is gevonden is voorzien van een gaatje en heeft het opschrift JC en 1594. Een vergelijkbare vondst is gedaan tijdens de opgraving in het plangebied de Baan II in Enkhuizen.[580] Het is geen textiel- of een bakenloodje, mogelijk is het een merkloodje dat bevestigd was aan een bos touw. Een in stukken gevonden glas van een kompas met stopverfresten langs de randen is te rekenen tot de navigatiemiddelen. Daarnaast is een aantal vondsten gedaan die onderdeel uitmaakten van de gereedschapskist en dienden voor scheepsonderhoud: een bijl, een breeuwijzer, een marlpriem en een haalmes. De categorieën kombuisgoed en eet- en drinkgerei zijn zeer rijk vertegenwoordigd, onder meer in de vorm van een grape, twee koekenpannen en een lekschaal. Al deze vondsten zijn afkomstig uit het achterschip, waar ze rondom de vuurkist zijn aangetroffen (afb. 8.8). Ook zijn enkele botresten in deze zone gevonden, waarvan er een paar gedetermineerd zijn als afkomstig van rund. Ook tot de categorie victualiën behoren een kleine baardmankruik, twee koperen tappen van een vat en een houten duig. Tot de persoonlijke eigendommen kunnen onder meer de restanten van een vilten hoed, schoeisel, diverse niet nader te determineren textielresten, spelden en een zilveren oorlepel worden gerekend.

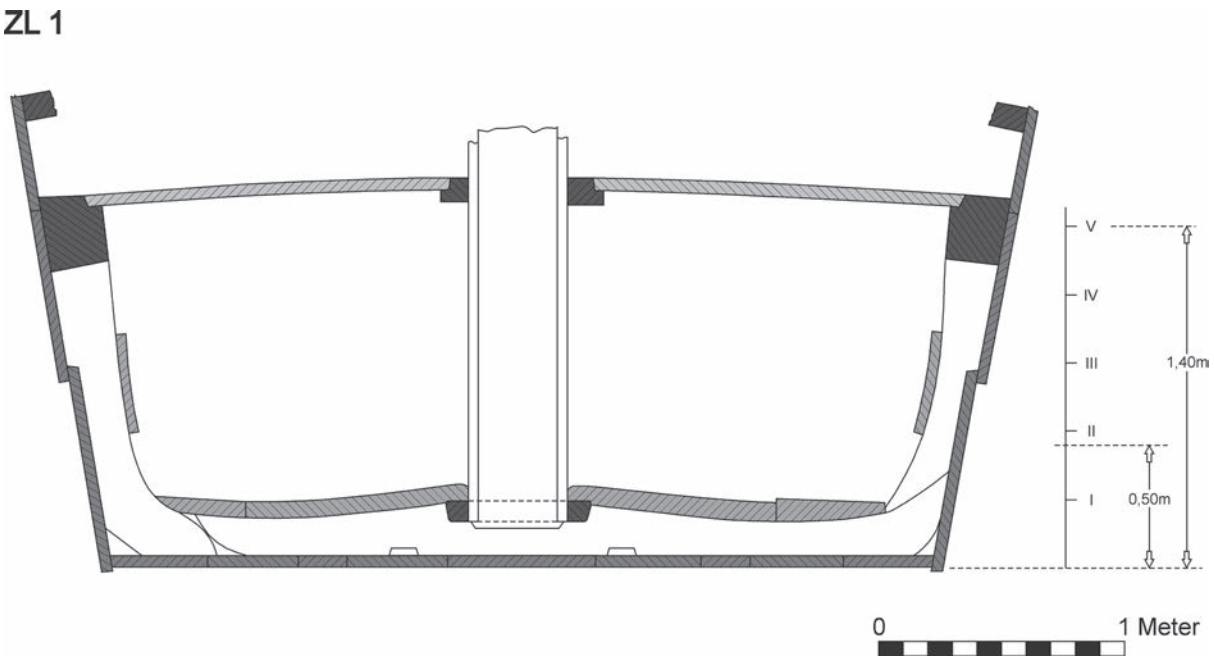
Afbeelding 8.8 De vuurkist van ZL1 met daaromheen diverse vondsten. De kombuisgoederen zijn als gevolg van de slagzij naar beneden (bakboord) geschoven.

579 Van Holk 1996, 159.
580 De Boer e.a., 2005, 39-42.

De omvangrijkste vondstgroepen worden gevormd door de restanten van de lading turf en de netverzwaarders. Terwijl de turf over de hele lengte van het wrak is aangetroffen, bevonden de netverzwaarders zich vooral nabij de stevens.

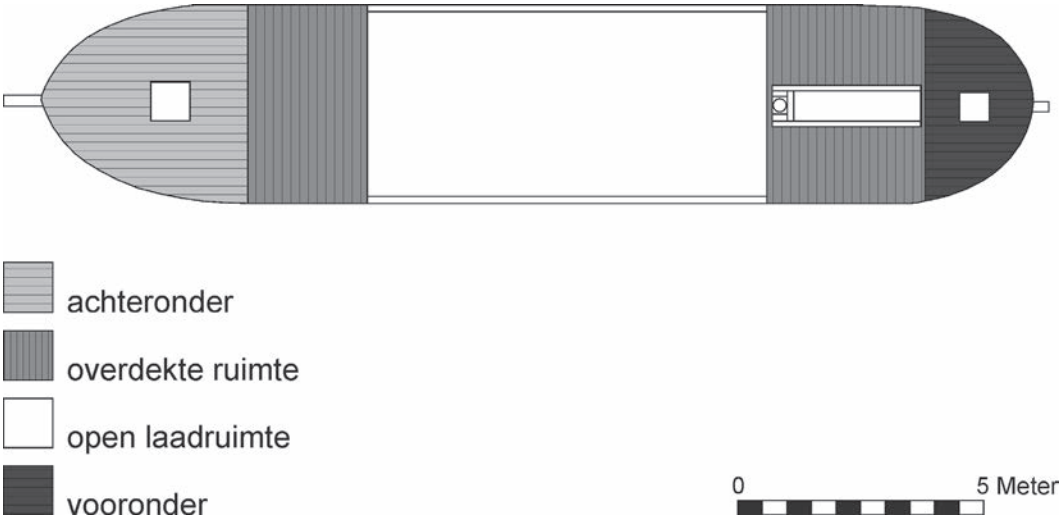
8.5. Reconstructie en ruimtelijke indeling

De gereconstrueerde afmetingen van ZL 1 zijn 20,2 meter over de stevens, de maximale midscheepse breedte over de huid bedraagt 4,3 meter en de holte inclusief zetboord is vastgesteld op 1,48 meter. De beschikbare documentatie is zorgvuldig onderzocht om te bepalen of ZL1 zijzwaarden heeft gehad. De rompvorm is weliswaar scherp in het onderwaterschip ter hoogte van het voor- en achterschip, maar verder zeer vlak en hoekig en met weinig zeeg. Op de plaats waar het zijzwaard verwacht zou kunnen worden, de zone rondom en direct achter de zeilbalk, was aan bakboord de scheepsconstructie tot aan het binnenboord bewaard gebleven en aangezien hier geen spoor van een bevestiging van een zwaard is aangetroffen, kan ervan uit worden gegaan dat dit er ook niet heeft gezeten. De aanwezigheid van een mastkoker en schaarbalken achter het voordek zijn overtuigende aanwijzingen voor een naar achteren strijkbare mast. Het vaste opboeisel ter hoogte van het laadruim kan gezien worden als een scheepsbouwkundige aanpassing om de zeewaardigheid te vergroten. Het onderwaterschip is vergelijkbaar met een overnaadse knikspant platbodem zoals OL89, het vaste opboeisel maakte het geschikt als turfschip op de Zuiderzee. Het goed bewaarde bakboord en de los aangetroffen onderdelen van de mastkoker maken het mogelijk om ter hoogte van het mastspoor een reconstructie te maken van de doorsnede.



Afbeelding 8.9 Reconstructie van de doorsnede van ZL1 midscheeps met rechts de geprojecteerde diepgang, weergegeven op basis van de merken die op de voorsteven zijn aangetroffen (R. Oosting, RCE).

In het schip zijn vijf zones te reconstrueren. Naast het voor- en achteronder zijn in het ruim twee overdekte ruimten te herleiden uit de aanwezigheid van sponningen in het binnenboord en in de schaarstokken in het voorschip. In het achterschip is direct voor het achteronder een ruimte van 2,3 meter overdekt geweest en in het voorschip bedroeg deze ruimte 3,1 meter. Het centrale ruim, met een lengte van 8,3 meter en een breedte tussen de binnenboorden van 4,04 meter, was open. Aanwijzingen voor een den zijn hier niet gevonden, het onderste binnenboord waar de knieën voor het zetboord op hebben gestaan, kan gefunctioneerd hebben als een gangboord.



Afbeelding 8.10 Reconstructie ruimtelijke indeling (R. Oosting, RCE).

Uit de verspreiding van vondsten in het wrak komt naar voren dat er slechts enkele voorwerpen zijn aangetroffen in het voorschip (bijlage 19). Dit is opmerkelijk, omdat dit deel van het turfschip het wrakvormingsproces relatief ongeschonden is doorgekomen. Op basis van de aanwezigheid van het voordek in constructief verband zou te verwachten zijn dat minstens de zwaardere delen van de scheepsinventaris hier zouden zijn blijven liggen. Slechts een bootshaak is in het vooronder gevonden. De vondstlocaties lijken erop te wijzen dat nagenoeg alle activiteiten die op een binnenschip plaatsvonden bij ZL1 aan het achteronder zijn toe te schrijven: bedrijfsvoering, opslag, navigatie, leven en scheepsonderhoud. Zo bevond zich in het achteronder de kombuis, de aanwezigheid van de vuurkist met alle daaraan gerelateerde kombuisgoederen en ook het daar aangetroffen eet- en drinkgerei wijst hierop. Hetzelfde geldt voor alle in het wrak aangetroffen persoonlijke eigendommen, waaronder zaken die te maken hebben met persoonlijke verzorging en kleding. Het is dan ook aannemelijk dat zich hier de slaapverblijven bevonden.

De overdekte ruimtes in het ruim en het ruim zelf zullen volledig hebben gediend voor het laden van turf (zie volgende paragraaf). De vraag die op basis van de archeologische gegevens moeilijk te beantwoorden lijkt, is waarvoor het vooronder werd gebruikt. Denkbaar is dat hier de reserveonderdelen lagen, twee in het ruim aangetroffen blokken (vondstnummers 123 en 219) kunnen gedurende het wrakvormingsproces uit het vooronder zijn gespoeld en hier terecht zijn gekomen. Ook kan gedacht worden aan een eenvoudig slaapvertrek voor de knecht. Bij de bespreking van de omvang van de bemanning in paragraaf 8.7 zal hier verder op in worden gegaan.

8.6. De turflading, laadvolume en laadvermogen

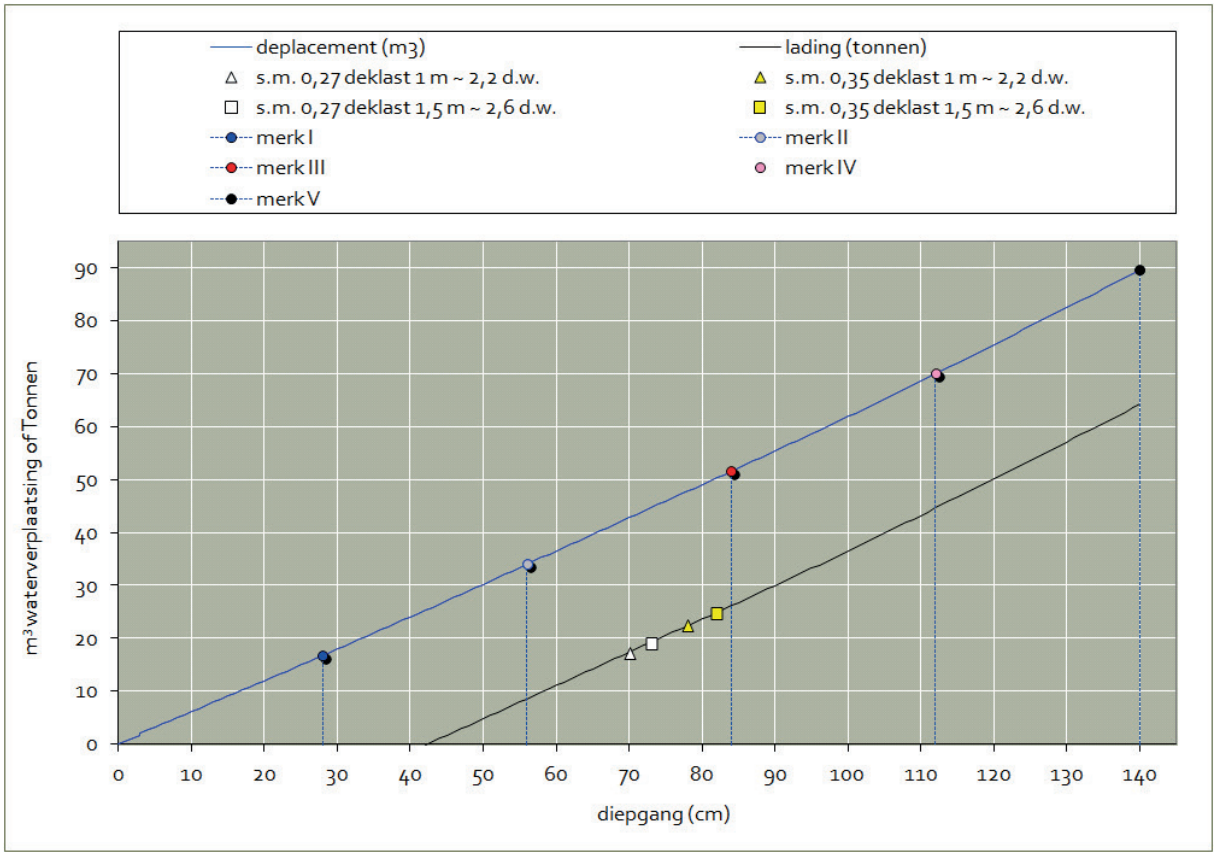
Om de totale hoeveelheid vervoerde turf te berekenen wordt uitgegaan van een bovenlast van één tot maximaal anderhalve meter gestapelde of geloegde turven op de gestorte lading in het ruim.[581] Afbeelding 8.10 geeft weer hoe de turf in ZL1 geladen kan zijn. De lengte van het laadruim bedraagt 8,30 m. Op basis van de doorsnede van ZL 1 bedraagt de inhoud van het ruim 55 m^3. Het is zeer waarschijnlijk dat de zones tussen het ruim en het achter- en vooronder eveneens waren gevuld met turf. Beide hebben een inhoud van afgerond 10 m^3. De bovenlast bevond zich ter hoogte van het ruim. Wegens het ontbreken van archeologische gegevens voor een den, is de breedte van de bovenlast gelijkgesteld aan de ruimte tussen de zetboorden: 4 meter. De lengte betreft in ieder geval het ruim en de overdekte delen in afbeelding 8.10. De bovenlast /deklast van de ZL1 bedraagt 4 x (2,3+ 8,1 +3,1) x 1 of 1,5 = 54,4 m^3 of 82 m^3. Het schip heeft een strijkende mast gehad, de ruimte tussen de schaarstokken

581 Zie bijlage 2.

in het voorschip bedraagt 50 cm en men heeft een sleuf in de bovenlast open moeten laten over de volledige lengte van het dek. Het volume van de bovenlast wordt daarom op 50 m³ (1 meter bovenlast) en 75 m³ (1,5 meter bovenlast) geschat.

Het totale laadvolume van het ruim bedraagt 55 +10+10= 75 m³. Dit werd gevuld met los gestorte turf, wat overeenkomt met 75/67,5 = 1,1 dagwerk. De bovenlast bedraagt 50/45 = 1,1 bij een bovenlast van 1 meter en 75/45 = 1,66 bij een bovenlast van 1,5 meter. In totaal zijn dat voor ZL1 2,2 dagwerken bij een bovenlast van 1 meter wat overeenkomt met een gewicht tussen de 26,8 en de 33,7 Ton. Bij een bovenlast van 1,5 meter zouden 2,76 dagwerken vervoerd zijn, wat een gewicht betekent tussen de 33,6 en 42,2 Ton. Om te bepalen in hoeverre dit overeen stemt met het laadvermogen van de ZL1 en welke diepgang deze lading tot gevolg had, zijn berekeningen van het laadvermogen gemaakt volgens een combinatie van de in bijlage 2 beschreven methoden. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Het deplacement is berekend aan de hand van de oppervlakte van het vaartuig bij diverse dieptes. Hiervoor is de scheepsarcheologische documentatie gebruikt.
- Het scheepsgewicht van de ZL1 is ingeschat op 1,1 Ton per meter scheepslengte, omdat het een relatief smal en licht gebouwd schip betreft.[582] Daar moet 12,5% voor de tuigage en inventaris bij worden opgeteld. Bij een (gereconstrueerde) lengte van 20,2 meter zou het gewicht van de romp 22,2 Ton bedragen. Wanneer daar 12,5% voor de tuigage bij op wordt geteld, komt dat neer op een totaal scheepsgewicht van 25 Ton.
- Vrijboord bij maximale laaddiepte: de op de voorsteven aangegeven diepgangsmerken zijn gebruikt. Uitgegaan is van een maximale diepgang van 140 centimeter. Gebaseerd op de aanname dat een vrachtschip dat de Zuiderzee over vaart een vrijboord moet hebben van minimaal twee voet, bij ZL1 gemeten vanaf het potdeksel van het zetboord.



Afbeelding 8.11 Berekening van de diepgang en waterverplaatsing van ZL1 bij verschillende varianten in de lading.

582 Ran, Van Holk en Oosting (1991, 69) gaan uit van een gewicht van 1,2 Ton per meter scheepslengte.

– Volgens de *LBH methode* heeft ZL1 een waarde van 121, die de grafiek in afbeelding II.2 (bijlage 2) snijdt op 64 Ton.
– De hoogte van de bovenlast is niet groter dan de holte van het vaartuig.

In afbeelding 8.11 zijn deze uitgangspunten vertaald in een grafiek.

Om een lading turf met een gewicht van 27-34 ton (1 meter deklast) te vervoeren, zal de ZL1 maximaal zijn ingezonken tot even onder het derde diepgangsmerk (34 Ton turf + 25 Ton scheepsgewicht). Om een lading turf met een gewicht tussen de 34 en 42,2 Ton te vervoeren, zou het vaartuig maximaal ingezonken zijn tot even voorbij diepgangsmerk IV (42,2 + 25 Ton). ZL1 heeft met een lading van 2,2-2,76 dagwerk een inzinking bij het derde diepgangsmerk gehad, wat neerkomt op een vrijboord van meer dan 80 centimeter. Dit lijkt een aannemelijke beladingtoestand voor dit vaartuig.

8.7. Het aantal opvarenden en de sociaaleconomische status

De archeologische vondsten geven geen eenduidig beeld van de omvang van de bemanning. Tot de categorie eet- en drinkgerei behoren slechts één bord, één mes en één lepel. Mogelijk behoorden die toe aan de schipper, die in het achterschip zijn leefruimte had. Ook de aanwezigheid van een steengoed bierpul en een baardmankruik wijst hierop. De in het wrak gevonden schoenen geven echter aan dat er twee individuen aan boord waren.[583] Dit kan dan ook gezien worden als de minimale bemanning van dit binnenschip; een turfschip als ZL1 was niet door één persoon te zeilen.

De inventaris van ZL1 is hierboven aangemerkt als vroegmodern voor wat betreft samenstelling en variatie. In vergelijking tot de scheepsinventaris van OL89 vertoont die van ZL1 een aanzienlijk minder sobere levensstandaard. Voor het koken werden naast de gebruikelijke grapen van roodbakkend aardewerk ook koperen pannen gebruikt. Uit het aanwezige eet- en drinkgerei (de steengoed pul en de baardmankruik) kan opgemaakt worden dat er aandacht was voor het sociale leven rondom eten en drinken. Op de bierpul staan de volgende twee zinnen: '*Aus diesen pot sal man dreinken und dabei Gottes gedencken*' en '*Dit ist ein Kunst die kumpt von Gottes Guns'*. Ze vormen een van de zeldzame religieuze teksten binnen het scheepswrakkenbestand en geven de Calvinistische moraal weer: alles is voorbestemd en aan God te danken. Werk hard en leef sober,

Afbeelding 8.12 Baardmankruik uit wrak ZL1 (Vondstnummer ZL1-154, beeldbank RCE).

Afbeelding 8.13 Zilveren oorlepel uit wrak ZL1 (Vondstnummer ZL1-267, Beeldbank RCE).

583 Van Holk 1996, 176.

beschouw beroepsmatig succes als een mogelijk voorteken dat de Heer het goed met u voorheeft. Daarnaast zijn er relatief veel persoonlijke eigendommen gevonden die een beeld geven van het leven aan boord. De spelden, de kledinghaak en het kledingoog zijn vondsten die duiden op huisvlijt aan boord. De tijd dat men om wat voor reden dan ook niet kon varen, werd gebruikt voor diverse klussen aan het schip, maar ook voor onderhoud aan of het vervaardigen van kleding. Ze vormen een mogelijke aanwijzing voor de aanwezigheid van een echtpaar aan boord, dergelijk handwerk werd over het algemeen door vrouwen uitgevoerd. Ook de zilveren oorlepel, een voorwerp dat tot de uitzet van een schippersvrouw kan hebben behoord, wijst in deze richting. Het voert echter te ver om ZL1 stellig te omschrijven als binnenschip waar een gezin aan boord leefde. Het is een interpretatie die enige basis heeft en mogelijk in vergelijking tot meerdere scheepsinventarissen versterkt dan wel afgezwakt kan worden. In hoofdstuk 10 zal hier verder op in worden gegaan.

8.8. Het vaargebied

ZL1 is een turfschip dat qua scheepsconstructie te rekenen is tot de bouworde van de platbodems met knikspanten. Heel karakteristiek is de aanwezigheid van het zetboord en in hoofdstuk 6 is geconcludeerd dat deze scheepsconstructie continuïteit vertoont met de praamachtige vaartuigen uit Noordwest-Overijssel. De leefruimte in het achterschip, het kompas en de extra zeewaardigheid die het vaartuig heeft gekregen door het aanbrengen van het zetboord, vormen overtuigende aanwijzingen dat dit schip betrokken was in de overzeese turfvaart naar Holland. Ook de aanwezigheid van Hollands en Antwerps geld wijst in deze richting, het geeft een beeld van de reikwijdte van de geldeconomie waarin de schipper betrokken was. Binnen de historische reconstructie van de commerciële vervening van Noord-Nederland dateert dit turfschip uit de beginperiode. Eeuwenoude vaarroutes door Holland via de Spaarndammer sluis en Gouda naar Brabant, Zeeland en Vlaanderen werden door noordelijke turfschippers veelvuldig bevaren. De aanwezigheid van een strijkende mast en de maximale breedte van 4,3 meter maken het aannemelijk dat ZL1 was ontworpen voor de route *binnen dunen* (hoofdstuk 3). Op basis van de scheepsbouwkundige kenmerken behoort een herkomst uit Overijssel tot de meest waarschijnlijke opties. Gezien de dominantie van Kuinre, Blokzijl en Zwartsluis in de turfvaart (hoofdstuk 4) is vermoedelijk een van deze plaatsen de thuishaven geweest.

8.9. Samenvatting en conclusie

Van het turfschip dat is opgegraven op kavel ZL1 kan worden vastgesteld dat het na 1586 is gebouwd en kort na 1600 moet zijn vergaan. In vergelijking tot het in het vorige hoofdstuk beschreven vaartuig is ZL1 voor wat betreft afmetingen sterk verschillend en kunnen scheepsbouwkundige innovaties worden onderscheiden, terwijl daarnaast ook oudere elementen in de romp bewaard zijn gebleven. Wat betreft het laatste zijn de getordeerde zandstroken het meest in het oog springende kenmerk dat een relatie tussen ZL1 en de koggenbouw legt. Omdat ZL1 niet was uitgerust met zwaarden, was een scherp en geveegd onderwaterschip noodzakelijk. De belangrijkste vernieuwing in de romp is de constructie van het zetboord. Samen met de grotere dimensies van het vaartuig heeft dit geleid tot de capaciteit om 2,2 tot 2,76 uniforme dagwerk turf te transporteren, ruim twee keer zoveel als OL89. Daarnaast is ZL1 voorzien van een strijkende mast, een van de vroegste voorbeelden uit het Zuiderzeegebied. Dit kenmerk is samen met de breedte van het schip een aanwijzing dat ZL1 vanaf de Zuiderzee naar het achterland van de steden voer en daarbij smalle sluizen en vaste bruggen kon passeren. ZL1 was operationeel in het maritieme landschap rond de eeuwwisseling, waarbij de Zuiderzee haar definitieve omvang kreeg. Ook de sociaaleconomische context was aan sterke veranderingen onderhevig, onder andere ingegeven door de enorme groei van de vraag naar turf in de Hollandse steden. Voor wat betreft informatie over de opvarenden is de vrij complete scheepsinventaris niet in alle opzichten eenduidig te interpreteren. Duidelijk komt naar voren dat de levensstandaard van de opvarenden in vergelijking tot OL89 was verbeterd. De grootte van de bemanning is echter niet goed vast te stellen op basis van de archeologische gegevens en hetzelfde geldt voor de vraag of er al sprake was van gezinsbewoning aan boord. Ondanks de zeer gunstige bewaaromstandigheden van ZL1 moet een deel van de archeologische informatie tijdens het wrakvormingsproces verloren zijn gegaan.

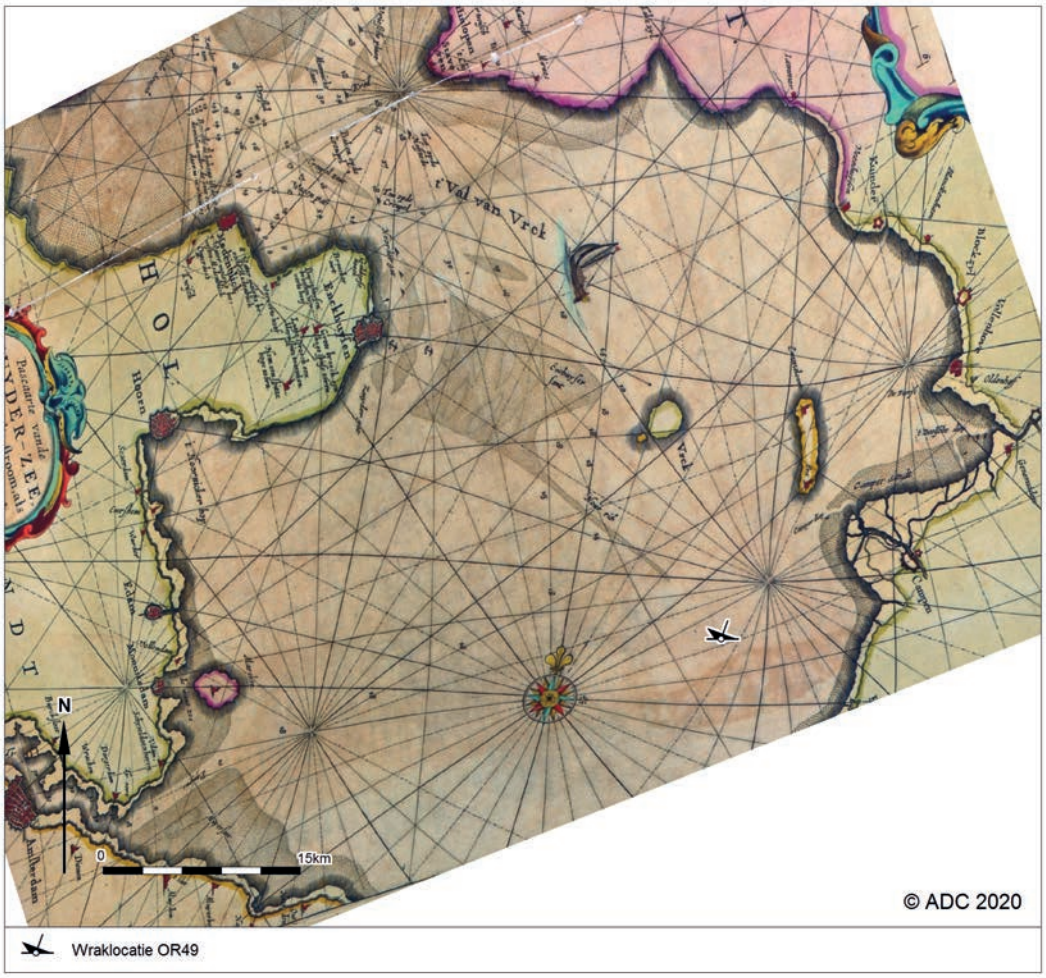
9. Wrak OR49

9.1. Vondstomstandigheden

9.1.1. Ontdekking, opgraving en onderzoek

Op kavel OR49 in Oostelijk Flevoland werd in februari 1960, tijdens het leggen van drainagebuizen een scheepswrak gevonden. Na de melding van de vondst heeft de toenmalige afdeling Scheepsarcheologie van de RIJP de wraklocatie op 30 juni van hetzelfde jaar nader onderzocht. Het wrak is toen echter niet gelokaliseerd. Een nieuwe melding volgde in maart 1964 en kort daarna, op 22 april, werd een uitgebreide verkenning door middel van het graven van proefputten uitgevoerd. Tijdens dit onderzoek is vastgesteld dat het om een zwaargebouwd vaartuig ging, dat onder slagzij in de bodem lag en waarvan één van de boorden over het wrak naar binnen was geklapt. Uit de proefputten bleek dat over een lengte van 18 meter aanwezig was en met de voorsteven in noordwestelijke richting lag. De ligging van de scheepsresten op afzettingen met mariene schelpen (*mya arenarea*) maakte het aannemelijk dat het schip is vergaan in de periode dat de Zuiderzee volledig was verzilt: vanaf de tweede helft van de 17e eeuw.

In 1989 is een herverkenning uitgevoerd door maritiem archeologen van Texas A&M University en de RIJP. Tijdens deze campagne zijn de stratigrafische positie, de begrenzing en de conserveringstoestand van de vindplaats vastgesteld. Het bleek dat de hoger gelegen delen van het wrak, het omgevallen boord, van zeer slechte kwaliteit was, terwijl het dieper gelegen scheepshout beter bewaard was gebleven.



Afbeelding 9.1 Locatie van de vindplaats geprojecteerd op de kaart van Goos 1657-1662.

Uit het bodemprofiel is opgemaakt dat het wrak zich met de kiel op het pleistocene zand bevond. De achtersteven is los aangetroffen en aan stuurboordzijde leek het schip nog grotendeels intact. De voorsteven was niet meer aanwezig. Tijdens deze campagne is de lengte van het wrak op 20 meter geschat en de breedte op zeven meter. De diepst gelegen delen lagen op 1,40 meter beneden maaiveld; de hoogste op 35 centimeter. Er zijn geen dekken aangetroffen, maar aan stuurboord bleek een gangboord aanwezig te zijn. Ook tijdens de herverkenning zijn geen vondsten gedaan en is geen lading aangetroffen.

In het kader van een in 2014 door de provincie Flevoland en de RCE opgestart onderzoeksprogramma naar de fysieke kwaliteit van de resterende scheepswrakken in Flevoland, is op de wraklocatie een aantal grondboringen verricht.[584] Dit onderzoek toonde duidelijk aan dat het bodemmilieu ter plaatse geen duurzame behoudsperspectieven voor OR49 bood. De informatiewaarde van het wrak was echter dusdanig hoog, dat alleen al op grond daarvan het schip als behoudenswaardig aangemerkt moest worden, ondanks de slechte score op de fysieke kwaliteit en belevingsaspecten. Op basis van deze bevindingen is besloten het wrak in het kader van de IFMAF nader te onderzoeken. Deze opgraving is in twee campagnes in 2014 en 2015 uitgevoerd. Tijdens de tweede campagne is het wrak volledig ontmanteld en afgevoerd naar Batavialand voor nader scheepsarcheologisch onderzoek waarbij alle onderdelen individueel zijn getekend en beschreven. Na afloop van deze werkzaamheden is het scheepshout afgevoerd.

Afbeelding 9.2 Wrak OR-49 ten tijde van de opgraving van de IFMAF in 2015. Het voorschip bevindt zich op de voorgrond (foto IFMAF).

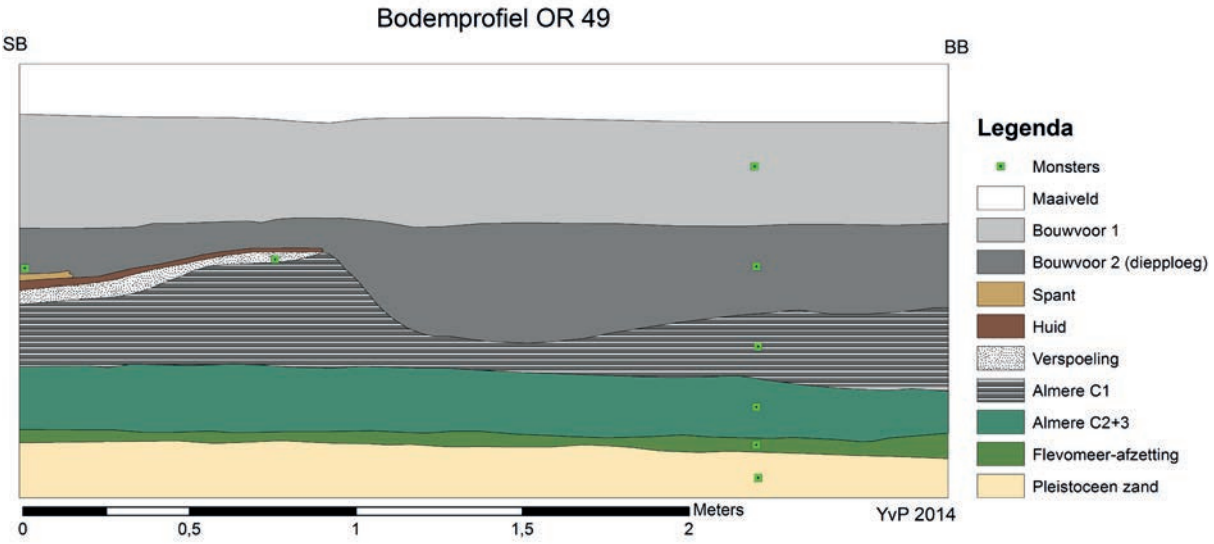
Tijdens de opgraving is het wrak laagsgewijs opgegraven en gedocumenteerd, terwijl een centrale dam is blijven staan om het bodemprofiel te onderzoeken. De opgravingstekeningen zijn zowel met de digitale meetarm als handmatig verricht. Van de vindplaats is tijdens verschillende stadia van de opgraving documentatie vervaardigd. Het betreft dwarsdoorsneden, detailtekeningen en schaaltekening van los aangetroffen en gedemonteerde scheepsonderdelen. OR49 is het eerste wrak in de Flevopolders waar 3D-fotogrammetrie is verricht op basis van

584 Veldhuis e.a. 2014.

met de hand genomen foto's. Delen van het vondstcomplex zijn uitgewerkt in het kader van afstudeerscripties en er zijn voorlopige verslagen gepubliceerd.[585] Gedurende de twee opgravingscampagnes zijn meer dan 2.560 vondsten gedaan, die zijn onderverdeeld over 293 vondstnummers (bijlagen 15 en 19). Tijdens de uitwerking zijn hier nog eens negen vondstnummers aan toegevoegd (500-508). Vier vondsten zijn zonder vondstnummer geadministreerd. Over de hele vindplaats zijn intacte en gefragmenteerde turven aangetroffen. De documentatie is in het kader van deze studie uitgewerkt tot een vlaktekening, een aantal doorsneden en detailtekeningen van belangrijke scheepsonderdelen en deze zijn als bijlagen 16, 17 en 18 opgenomen.

9.1.2. Stratigrafie, wrakvorming en conservering

De oorspronkelijke waterdiepte op deze locatie bedroeg circa drie meter bij gemiddeld laagwater volgens de hydrografische kaart uit 1921. De diepst ingebedde scheepsresten rusten op pleistoceen zand dat zich op 1,4 meter onder het maaiveld bevindt. Het wrak is omgeven door de schelpenrijke inspoelingslaag die zich heeft ingesneden in afwisselende zandige en kleiige Almere-afzettingen die gerekend worden tot de formatie van Naaldwijk. Deze laag heeft ter plaatse van het scheepswrak een dikte van 5 tot 8 decimeter en is buiten de wraklocatie grotendeels opgenomen in de bouwvoor omdat het terrein gediepploegd is. Ook de scheepsconstructie is tijdens deze werkzaamheden geraakt en gedeeltelijk op het maaiveld terecht gekomen. Op basis van de vergelijking van de waarnemingen in de proefputten uit 1964 met het bodemprofiel dat tijdens de opgraving in 2014 is gemaakt, kan worden opgemaakt dat de bodem ter plaatse van het scheepswrak sinds de eerste waarnemingen met circa 60 centimeter is ingeklonken.[586]



Afbeelding 9.3 Bodemprofiel wrak OR-49 (Van Popta, GIA).

Over een totale lengte van 18 meter bij een breedte van 7,8 meter zijn scheepsresten in verband in de bodem bewaard gebleven. De opgraving heeft bevestigd dat OR49 met de voorsteven in noordwestelijke richting ligt en onder slagzij van 20-30 graden over stuurboord in de bodem is weggezakt, waarbij de bakboordzijde in de kim is afgebroken en over het wrak heen is gevallen. De voorsteven en een deel van het voorschip ontbreekt. Denkbaar is dat dit gedeelte van het wrak tijdens het aanleggen van de drainagebuizen in 1960 is verwijderd.[587] De afgebroken huidgangen in het voorschip versterken dit idee. Als gevolg van de positie van het wrak dicht onder het maaiveld, zijn de bovenste delen volledig uitgedroogd en aangetast door houtschimmels. Het hout van het

585 Van Holk 2014b, Schoute 2015, Van Rijn 2015, Zwijnenburg 2015, Rijlaarsdam 2016 en Dijkstra 2019.
586 Van Holk 2014b, 139.
587 Van Holk 2014b, 135.

omgevallen bakboord had iedere vorm van interne sterkte verloren en was vergaan tot een vezelachtige materie. Veel van de scheepsbouwkundige details van dit deel van het wrak konden dan ook niet worden vastgelegd. Het vlak van bakboord is grotendeels verdwenen. De zandstrook, de restanten van een tweede vlakgang en de delen van de hierop bevestigde leggers resteren. Het zaathout en de daaronder gelegen centrale vlakplank zijn net als het onderste deel van de achtersteven bewaard. De diepere delen van het wrak aan stuurboord hadden hun intrinsieke en constructieve sterkte behouden. Hier is het vlak en het boord vooral midscheeps bewaard gebleven. Het betreft een constructie bestaande uit een zandstrook, vier vlakplanken, een kimgang en vijf boordgangen. Hierop bevinden zich in totaal 52 spanten en een gesloten wegering (afbeelding 9.2). Over een lengte van 11,60 meter zijn bovendien dekbalkknieën en onderdelen van het opboeisel en potdeksel in scheepsbouwkundig verband aangetroffen. De zeilbalk en het roer zijn los gevonden, aan stuurboordzijde buiten het wrak. De in 1989 uit verband aangetroffen achtersteven was tijdens de campagnes van 2014 en 2015 niet meer aanwezig. Ondanks deze incomplete en aangetaste toestand, heeft de vindplaats voldoende informatie opgeleverd om een beeld te vormen van de scheepsbouwkundige kenmerken van het oorspronkelijke vaartuig. Op basis van de restanten van stuurboord was het mogelijk een volledige reconstructie te maken van de doorsnede van het schip (zie paragraaf 9.3). Daar komt bij dat een intacte vondstenlaag bewaard is gebleven. Het over het wrak heen gevallen bakboord heeft een beschermende werking gehad voor het vondstcomplex, dat opvallend rijk en compleet blijkt te zijn.

9.2. Datering

De bouwdatum van OR49 is op basis van dendrochronologisch onderzoek vastgesteld op 1630 +/- 8 (monster zonder spinthout).[588] De datering van de bouw en de ondergangsdatum kan op basis van de vondsten uit het wrak nader worden bepaald. Er zijn twee vondsten met een jaartal gedaan: een gietijzeren haardplaat met een afbeelding van een Romeinse soldaat (vondstnummer 34) met het jaar 1638 en een textiellood (vondstnummer 87) met het jaartal 1664. De datering op de haardplaat zou kunnen verwijzen naar een belangrijke gebeurtenis in dat jaar, het jaar waarin de plaat is vervaardigd, of het jaar waarin het schip te water is gegaan.[589] Voor nu kan worden vastgesteld dat dit jaartal overeenkomt met de kapdatum van het scheepshout en dat het daarom zeer aannemelijk is dat 1638 de tewaterlating van het turfschip is. De doorlooptijd van textielloden was kort en om deze reden geeft deze vondst een relatief scherpe datering van de ondergang van het schip: in of kort na 1664. Deze datering is in overeenstemming met de archeologische datering van diverse andere vondsten die in het wrak zijn gedaan, zoals later in dit hoofdstuk zal blijken.

Afbeelding 9.4 Textiellood uit het achterschip (vondstnummer 87) met daarop het gekroond wapenschild van Amsterdam met het jaartal 1664 en A[MSTER]DAMS DUBB[ELBESTAEL] (Determinatie A. Kussendrager (www.loodjes.nl) mei 2020; foto ADC).

9.3. Scheepsconstructie

Het vlak is opgebouwd vanuit een centrale vlakplank, die van achteren naar voren in breedte en dikte varieert. Ter plaatse van de achtersteven heeft de plank een dikte van slechts 1,5 centimeter bij een breedte van 6,5 centimeter. Hierop staat een 15 centimeter hoge balk, een zogenaamde vulklos, die de basis vormt van de achtersteven en de daarvoor geplaatste scheg. Het betreft een rechthoekige balk met een breedte van 6,5 en een hoogte van 15 centimeter. Hierop staat het onderste deel van de achtersteven, die een hoogte heeft van 76 centimeter en aan de bovenzijde is afgebroken. De valling van de steven bedraagt 70 graden. Samen

588 Jansma 2015.
589 Schoute 2015, 132-133.

Afbeelding 9.5 Overzicht inhouten OR49, het achterschip bevindt zich op de voorgrond (foto IFMAF).

met de onderste 19 centimeter van de achtersteven vormt de klos een rechte sponning met een diepte van 1,5 centimeter en een breedte van 35 centimeter waarin de zandstroken met houten pennen en gesmede ijzeren spijkers bevestigd zijn. Deze staan dus verticaal tegen de achtersteven aan. Tussen de achtersteven en de tweede huidgang bevindt zich een scheg met een breedte van 140 centimeter, die is opgebouwd uit twee planken. De scheg is net als de achtersteven beperkt bewaard gebleven. Een slechts 3 centimeter breed restant van de tweede huidgang aan stuurboord maakt duidelijk dat de scheg voorzien was van een sponning waarin de volgende huidgangen waren bevestigd. Op basis van de bovenste bewaard gebleven huidgang in het achterschip is af te leiden dat deze onder een hoek van bijna 90 graden naar de achtersteven liep en dat deze het vaartuig in het gedeelte boven water een volle vorm heeft gegeven.

In het achterschip is de kielplank ter hoogte van spant 5 in dikte toegenomen tot 9 centimeter, bij een breedte van 25 centimeter. Midscheeps heeft deze plank dezelfde dikte als de rest van de vlakplanken (3-4 centimeter) en neemt in breedte toe tot 35 centimeter. De kielplank is voor het laatst aanwezig tussen spant 49 en 50 waar deze eindigt in een breuk. Bij spant 5 heeft de kielplank een sponning waarin de twee zandstroken in een hoek van 65 graden vallen. De volgende vlakplank staat op de afgeschuinde rand van de zandstroken, in een hoek van 170 graden ten opzichte van de kielplank. De daarna volgende vlakplanken liggen in hetzelfde vlak. De trapeziumvormige ruimte die zodoende is ontstaan tussen de kielplank, de zandstroken en de leggers is opgevuld door de eerder genoemde vulklos, die richting voorschip geleidelijk in dikte afneemt en uiteindelijk ter hoogte van spant 17 is verdwenen.

Het vlak is over de aanwezige lengte van het wrak opgebouwd uit vier vlakplanken aan weerszijden van de zandstroken. De vlakgangen zijn gemiddeld 35 centimeter breed en de dikte van deze planken bedraagt 4 centimeter. Ze zijn door middel van combinaties van houten pennen en gesmede spijkers aan de inhouten verbonden. Een kimgang met een breedte van 20 centimeter vormt de overgang naar de boorden. De kimgang staat ten opzichte van de kielplank onder een hoek van 125 graden in het achterschip tot bijna 100 graden midscheeps. Deze hoek neemt naar boven in het rechte, karveel gebouwde boord af tot nagenoeg 90 graden.

In afbeelding 9.14 is deze vorm van het boord gereconstrueerd. De in totaal 5 boordplanken zijn eveneens 4 centimeter dik en 20-25 centimeter breed. Heel opvallend is dat er geen zwaarder uitgevoerd berghout aanwezig is. Gang J (de derde gang vanaf het potdeksel) is weliswaar 5 centimeter dik en daarmee dikker dan de andere boordplanken, maar in vergelijking met het gebruikelijke verschil tussen boordgangen en berghoutgangen is dit zeer weinig. Gezien de aanwezigheid van de restanten van een potdeksel dat zich oorspronkelijk op de recht afgezaagde koppen van de oplangers bevond, kan worden aangenomen dat midscheeps de bovenste huidgang bewaard is gebleven. Tijdens het documenteren van de losse huidplanken zijn talrijke spijkerpennen gedocumenteerd, waarvan er twee zijn verzameld onder vondstnummer 551. Ze zijn afkomstig uit gang A3 stuurboord (de zandstrook) ter hoogte van spant 21 en 24.[590]

Het spantenstelsel is recht en regelmatig en bestaat uit leggers met een breedte van 15 centimeter en een hoogte van 12 centimeter. Ze liggen hart op hart op een onderlinge afstand van 30-35 centimeter van elkaar. Per legger zijn drie rechthoekige loggaten van 9 bij 4 centimeter uitgespaard. Ter plaatse van de mastconstructie verdicht het spantenstelsel zich en zijn zeven inhouten (spant 35 tot en met 41) nagenoeg zij-aan-zij tegen elkaar aan geplaatst binnen een zone van 110 centimeter. Op het uiteinde van de leggers zijn door middel van schuine lassen oplangers verbonden die oorspronkelijk tot aan de boordrand door lijken te lopen. De kim van het vaartuig wordt versterkt door middel van zitters die tussen de leggers in zijn geplaatst. Men heeft veelvuldig korte klossen gebruikt tussen de leggers en boven de zitters in het boord om de spanten aan te vullen. De inhouten bevatten relatief veel spinthout. Uit nader onderzoek van de leggers bleek dat deze zijn vervaardigd uit kwart bomen, die in vieren zijn gezaagd en verder niet afgewerkt. Hierdoor is één zijde van deze scheepsonderdelen rond.

Centraal over de leggers is met houten pennen het zaathout bevestigd. Dit heeft een breedte van 55-50 centimeter en een dikte van 6 centimeter. Ter plaatse van zeven aaneengesloten leggers is een vierkant mastgat met zijden van 22 centimeter uitgekapt. Tegen de zijde van het zaathout bevindt zich een gesloten wegering, die bestaat uit een buikdenning van vier gangen, een kimweger, twee boordwegers en een balkweger. De gehele wegering is net als de rest van het vaartuig in zijn geheel van eikenhout vervaardigd. De buikdenning is samengesteld uit een mozaïek van relatief korte planken die door middel van spijkers op de leggers zijn vastgezet. De breedte van de planken varieert tussen de 12 en 47 centimeter, de dikte tussen de 2 en 4 centimeter. De bewaard gebleven kimweger aan stuurboord heeft een dikte van 6 centimeter en bestaat uit een 14,6 meter lange plank van met een breedte van 23 centimeter. Het betreft een scheepsonderdeel dat belangrijk is geweest voor de langsscheepse sterkte van het vaartuig en dat zowel met houten pennen als met ijzeren bouten is bevestigd. De twee hierboven geplaatste boordwegers zijn 35 centimeter breed en 4 centimeter dik en bestaan over de volledige lengte van het bewaard gebleven boord uit één stuk. Van de balkweger is 15,5 meter bewaard gebleven en deze is op de inhouten bevestigd met houten pennen. De breedte bedraagt 62 centimeter en dit relatief zware scheepsonderdeel is midscheeps 8 centimeter dik en verjongt tot een dikte van 4 centimeter in het achterschip.

Sponningen in de balkwegers ter grootte van 10 bij 5 centimeter op een onderlinge afstand van 40-50 centimeter geven de oorspronkelijke posities aan van de dekbalken. Deze worden aan de onderzijde ondersteund door dekknieën die tegen de balkweger en de twee daaronder gelegen boordwegers zijn bevestigd. Deze knieën zijn vastgezet met ijzeren bouten met een lengte van 70 centimeter en een doorsnede van 2,5 centimeter die door de wegering, de inhouten en de huid lopen. De boutkop heeft een doorsnede van 5 centimeter. Extra ondersteuning van de dekbalken in horizontaal opzicht bieden knieën die tegen de zijden van de dekbalken en tegen de balkweger zijn bevestigd. Dergelijke ondersteunende horizontale knieën worden ook voordewinders genoemd en waren ook bij wrak ZL1 aanwezig.

590 De spijkerpennen zijn opgemerkt tijdens het documenteren van de losse gedemonteerde scheepsonderdelen en kwamen bij alle huidplanken voor (K. Blok, persoonlijke mededeling 25 september 2020).

De bovenzijde van de dekknieën is vlak en vormt het fundament van het 35-40 centimeter brede gangboord. Er zijn twee soorten dekknieën aangetroffen: met een vlakke bovenzijde en met een schuine uitloper waartegen de den bevestigd was, de zogenaamde den-knieën. De hoek tussen het gangboord en de bovenste wegering bedraagt 90 graden en de naad tussen deze twee planken is met een dikke laag teer afgedicht. De den staat in een stompe hoek van 125 graden ten opzichte van het gangboord.

Een zware, aan bakboord buiten het wrak aangetroffen balk is gedocumenteerd als los hout nummer 87 (bijlage 18, zeilbalk). Deze bestaat uit twee op elkaar bevestigde planken. Het scheepsdeel is bewaard gebleven over een lengte van 4,7 m. Aan bakboordzijde is een stuk afgebroken, terwijl stuurboord intact is. De maximale breedte bedraagt 70 centimeter en de dikte van de twee planken bedraagt samen 20 centimeter. Ze zijn onderling aan elkaar verbonden door middel van ijzeren bouten. Omdat vier van deze bouten 10 centimeter uitsteken, is het aannemelijk dat de balk oorspronkelijk uit drie planken heeft bestaan en oorspronkelijk dus een dikte had van 30 centimeter. Een restant van deze derde plank aan bakboord wijst sterk in deze richting. Een horizontale knie, vergelijkbaar met de hierboven beschreven voordewinder bevindt zich aan stuurboordzijde. Op basis van dit scheepsdeel en de rechthoekige uitsparing met een breedte van 22 centimeter in het midden van de balk, is het geïnterpreteerd als zeilbalk, een versterkt uitgevoerde dekbalk die voor de mast stond. De rechthoekige uitsparing geeft vermoedelijk de positie aan waar de mastkoker zich heeft bevonden. De zeilbalk met een gereconstrueerde, oorspronkelijke lengte van 5,15 m is van groot belang voor de interpretatie van het wrak. Dit scheepsonderdeel geeft namelijk een concrete aanwijzing voor de oorspronkelijke breedte van het vaartuig op dekniveau. In paragraaf 9.6 van dit hoofdstuk zal hier nader op in worden gegaan.

Midscheeps aan stuurboord is naast het wrak de onderkant van het roer gevonden (afb.9.6). Het betreft een aangehangen roer met een hoogte van 185 centimeter en een maximale breedte van 150 centimeter aan de onderzijde. De dikte bedraagt aan de voorzijde 14 centimeter en aan de achterzijde 12 centimeter. De onderste twee veren met roerhaken zijn bewaard gebleven. Het betreft ijzerbeslag met een lengte van 100 centimeter (boven) en 115 centimeter (onder) dat de drie planken van het roer bijeen houdt. Deze planken zijn van voor naar achteren maximaal 28, 57 en 43 centimeter breed. Een met ijzeren spijkers bevestigde 2 centimeter dikke en 20-30 centimeter brede plank van naaldhout aan de onderzijde zorgt samen met het beslag voor de roerhaken en dwars door het roer aangebrachte ijzeren bouten voor het onderlinge verband tussen de planken. Het roer is aan de onderzijde voorzien van een roerhak van 97 centimeter hoog, maximaal 27 centimeter breed en aan het einde 3 centimeter dik. Om de weerstand van stromend water tegen het roer te beperken, werd alleen het deel van het roer dat in geladen toestand onder water zat verbreed uitgevoerd.

Afbeelding 9.6 Het roer van OR-49 (foto IFMAF).

9.4. Vondsten en scheepsinventaris

Tijdens de uitwerking zijn alle vondstnummers gesplitst naar materiaalsoort en vervolgens gedetermineerd. Hierbij zijn de vele losse scherven toegeschreven aan een minimum aantal exemplaren van aardewerk, dat vastgesteld is op 56. Samen met de overige vondsten bedraagt het aantal objecten binnen de scheepsinventaris van OR49 in totaal 168. Deze zijn vervolgens ingedeeld in de 14 categorieën van een scheepsarcheologische vindplaats (bijlage 19). De inventaris van de OR49 bevat onderdelen van alle elf hoofdcategorieën van een scheepsinventaris, die weer onderverdeeld zijn in 27 subcategorieën.[591] Op basis van deze gegevens kan de inventaris als vroegmodern worden aangemerkt.

Afbeelding 9.7 Lakenlood met OM CASTOOR (vondstnummer 27, foto ADC).

In totaal kunnen negentien vondsten gerekend worden tot de scheepsuitrusting: bossen touw en intacte blokken komen voor in het midden- en achterschip, terwijl losse pokhouten schijven voorin zijn aangetroffen. De bedrijfsuitrusting is vertegenwoordigd met drie lasthaken. In en buiten het wrak zijn vier loden musketkogels en een ijzeren kogel met een doorsnee van zes centimeter gevonden. Het gaat om vondsten van de militaire uitrusting. De groep administratieve voorwerpen is met negen vondsten relatief omvangrijk. Aan de ene kant gaat het om schrijfmateriaal dat vermoedelijk gebruikt is bij de bedrijfsvoering van de turfschipper, zoals een leisteen met krassen, drie schrijfstiften en twee grafiethouders. Aan de andere kant is naast het hierboven afgebeelde lakenlood, een tweede gevonden. Dit lakenlood is gedocumenteerd onder vondstnummer 27 en heeft een diameter van 7,7 cm en een dikte van 6 mm. Op het lood zijn drie Andreaskruisen (wapen van Amsterdam) en de letters GE / (B)LAEUT, verwijzend naar een blauw gekleurde stof. Op de keerzijde staat OM + CASTOOR, wat duidt op het toevoegen van bevervacht (Latijn: *Castor*), wat de kwaliteit van de stof verbeterde. Meestal werd dergelijke stof gebruikt om hoeden van te maken.[592] Een stof waarin haren zijn verweven is daadwerkelijk in het wrak gevonden (vondstnummer 166) en bestaat uit één garen en één inslag. Uit microscopisch onderzoek is gebleken dat het textiel bestaat uit stengels van netels (*Urtica*, meest waarschijnlijk Dioica).[593] Het meest aannemelijke is dat het om uit Amsterdam afkomstige handelswaar gaat, waarbij geldt: hoe beter de kwaliteit, hoe groter de verzegeling.

De enige vondst die tot de navigatiemiddelen gerekend kan worden is een passer (vondstnummer 111). Het betreft een koperen exemplaar met een ronde knop en een ringvormige versiering, waarvan alleen het bovenste gedeelte is gevonden. Dergelijke voorwerpen werden gebruikt bij het bepalen van afstanden op zeekaarten. Een omvangrijke categorie vormt het gereedschap. Van de zestien voorwerpen die tot de gereedschapskist van de schipper behoorden, zijn er negen aangetroffen in het voorschip. Het gaat onder meer om drie bijlen, een hamer, een nijptang, gereedschap voor scheepsonderhoud en wetstenen. Een blaker, een olielamp en twee pincetten zijn te rekenen tot de huisraad en deze objecten zijn alle in het voorschip aangetroffen. Dat geldt ook voor de restanten van in totaal negen sierborden, van Nederlandse majolica en faience. Deze borden hingen waarschijnlijk aan de wand. De standring was doorboord zodat de afbeelding recht stond wanneer het bord werd opgehangen (afb. 9.8).

Onder de functionele categorie kombuisgoed vallen de objecten die gebruikt zijn om voedsel te bereiden in de kombuis van het schip. In rood- en witbakkend aardewerk zijn hierbinnen drie vormen aanwezig: de steelkom, bakpan en de grape. Uit het losse schervenmateriaal zijn één steelkom, twee of drie bakpannen van roodbakkend aardewerk en minimaal zeven grapes gedetermineerd. Ook omvangrijk binnen deze categorie zijn

591 Voor een gedetailleerde beschrijving van alle vondsten: zie Waldus 2020.
592 Determinatie van beide lakenloden: Allex Kussendrager (www.loodjes.nl).
593 Biax, H. van Haaster en L. Kubiak-Martens, determinatie op 2 september 2020 (persoonlijke communicatie).

Afbeelding 9.8 Sierborden uit OR49: bord met sinaasappels (513), spreukbord (57), bord met uitwaaierende veren (95), bord met blauw fond met vogel (22), bord met Wan-li decor (V43); (foto's ADC).

de metaalvondsten: onder meer twee haardplaten, een koperen koekenpan, een koperen aker, een ijzeren treeft en een koperen schuimspaan. Van de twee haardplaten is er één versierd met een afbeelding van een Romeinse soldaat in wapenuitrusting met daarboven de letters 'ANNO 1638'. Uit een nadere studie van de iconografie blijkt de figuur zowel Romeinse als 17e-eeuwse kenmerken te hebben en kan deze afbeelding geïnterpreteerd worden als een uiting van het Classicisme, een stroming die in het midden van de 17e eeuw populair was in de schilderkunst.[594]

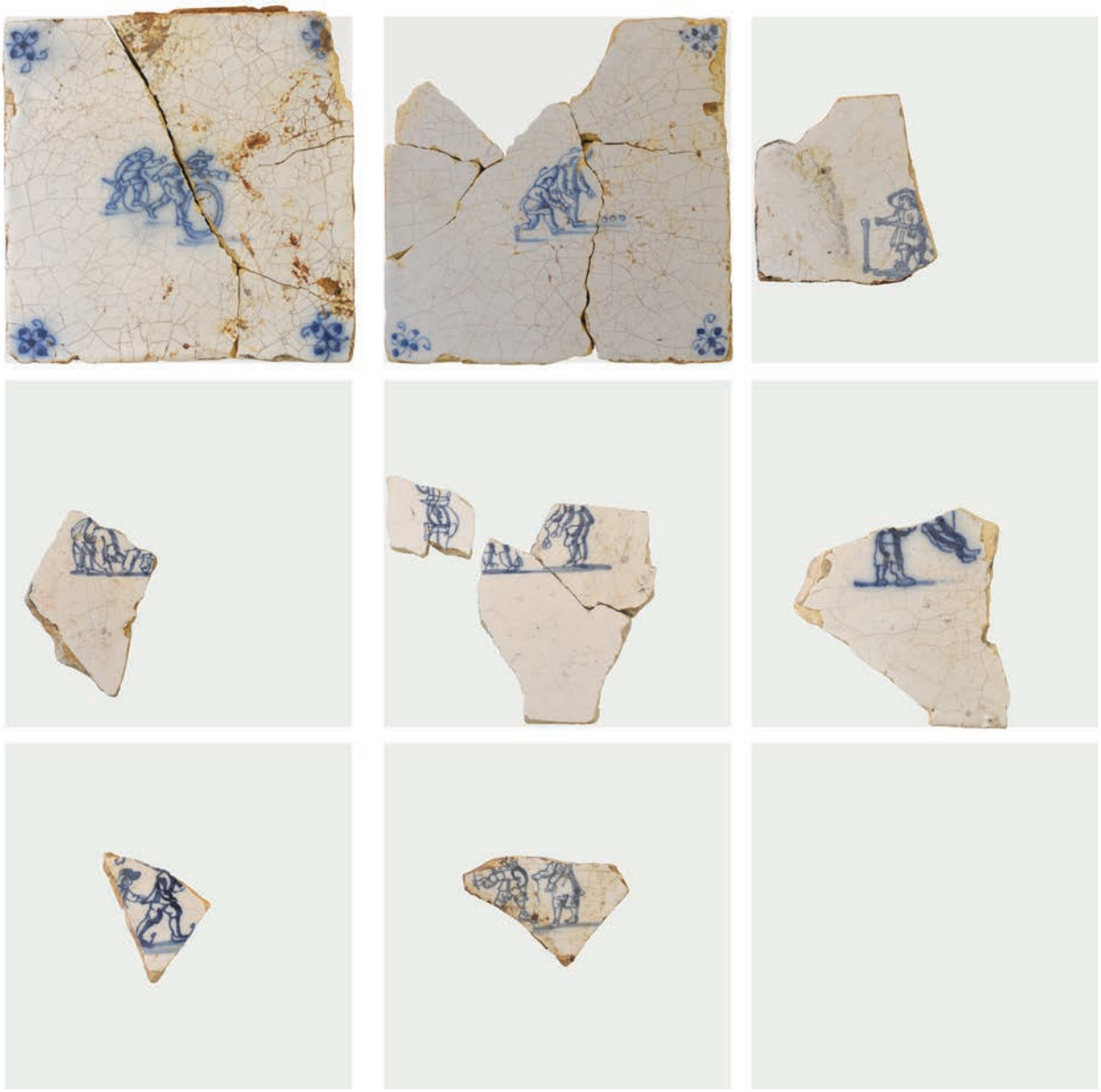
Afbeelding 9.9 De haardplaat uit 1638 (vondstnummer 34) met een afbeelding van een 17e-eeuwse interpretatie van een Romein (foto ADC).

Samen met de haardplaten maakten de in totaal 501 fragmenten faience wandtegels deel uit van de kombuiswand. Uit nader onderzoek van deze fragmenten is naar voren gekomen dat het om in totaal 75 stuks gaat. Hierbinnen zijn 37 verschillende decors onderscheiden. Geen enkele komt meerdere keren voor, behalve de gespikkelde paarse decors. Ze zijn onder te brengen in verschillende onderwerpen: sport en (kinder)spel, landschap, dieren, losse figuren of groepjes mensen, schepen en zeewezens. De tegels die tot de categorie sport en (kinder)spel behoren, zijn hieronder weergegeven.

De categorie eet- en drinkgerei bestaat uit een betrekkelijk kleine groep vondsten. De belangrijkste subcategorie is het bestek; er zijn in totaal zeven tinnen lepels in OR49 aangetroffen.[595] Van het drinkgerei zijn diverse fraaie vondsten gedaan. Het betreft een kuttrolf sierfles, tinnen kan, een bierpul en een baardmankruik. Ook voor het bewaren van levensmiddelen aan boord zijn aanwijzingen aanwezig: twee tapkranen, twee steengoed kruiken en in totaal vier voorraadflessen.

Van de vele vondsten in het wrak geven drie persoonlijke bezittingen een inkijk in het leven van de mensen die aan boord waren. Het gaat om een miniatuurkanon, een mesheft in de vorm van een echtpaar een stukje

594 Geerts 2020, 69.
595 Vondstnummers 114, 184, 228, 242, 244, 267.



Afbeelding 9.10 Faience wandtegels van de kombuiswand met afbeeldingen van sport en (kinder)spel (foto ADC).

boekbeslag. Het miniatuurkanon is gemaakt van een koperlegering (afb. 9.11). Het kanon ligt op een affuit met twee wielen met ieder zes spaken. Het stelt een voorlaadkanon op een veldaffuit voor, artillerie die past bij oorlogsvoering op land. Het zou een geschenk of beloning voor de schipper kunnen zijn, voor de dienstjaren die hij in het leger heeft gediend.[596] Deze interpretatie lijkt aannemelijker dan kinderspeelgoed, voor het laatste is het voorwerp te kostbaar, te kwetsbaar en in te veel detail uitgevoerd. Een losse vondst uit het wrak is een koperen mesheft met een fragment ijzer van het lemmet. Ook zijn er nog twee losse stukjes van het lemmet aanwezig. Het mesheft is vormgegevens als een omhelzend paar, een man en vrouw. De man draagt een hoed met achterop een veer of flap. Het geheel is zeer gedetailleerd uitgewerkt. Een dergelijke vondst aan boord zou kunnen duiden op de aanwezigheid van een echtpaar waarvan dit mes een huwelijksgeschenk was. Het stukje koperen boekbeslag tenslotte was mogelijk een onderdeel van de omslag van een kleine bijbel. Een

596 Larn e.a. (1974, 74) beschrijven een vergelijkbare vondst aan boord van het wrak van een mogelijk Nederlands koopvaardijschip uit het midden van de 17e eeuw, dat gevonden is bij de Mullion Cove in Cornwall (VK) en komen tot deze interpretatie.

doorsnee 17e-eeuws huishouden bezat enkele boekjes en vaak een bijbel, een psalmboekje of een eenvoudige bijbeluitlegging. Binnen het scheepswrakkenbestand van de Zuiderzee komen aan lezen gerelateerde vondsten (brillen) en boekbeslag met enige regelmaat voor.[597]

Afbeelding 9.11 Het koperen miniatuurkanon (foto ADC).

Afbeelding 9.12 Het koperen mesheft met echtpaar (foto ADC).

9.5. Reconstructie en ruimtelijke indeling

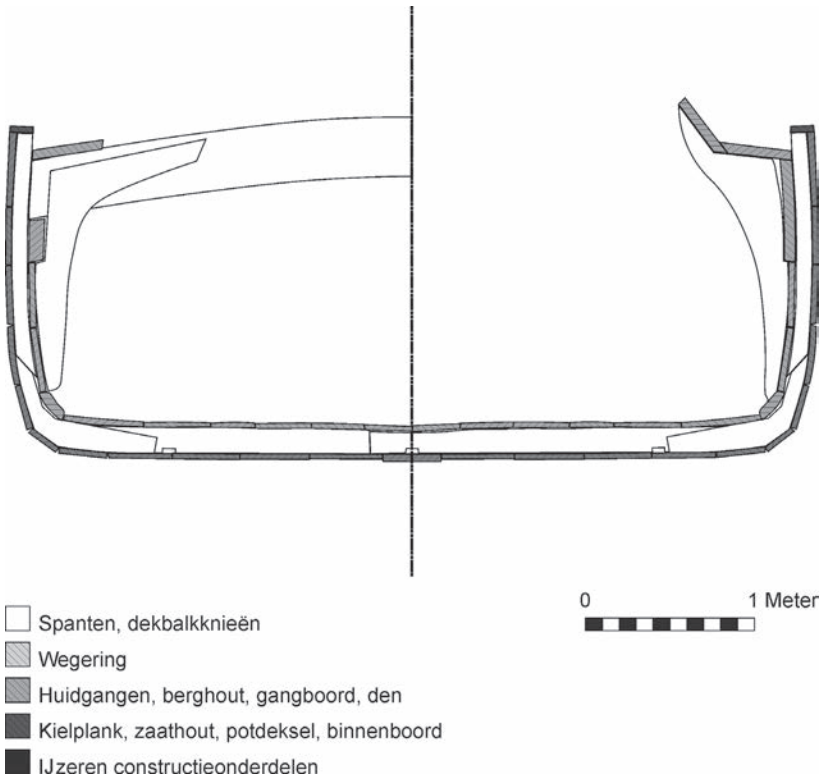
OR49 kan op hoofdlijnen over de lengte worden gereconstrueerd. Aangezien het voorschip ontbreekt, kunnen de kenmerken hiervan alleen indirect worden afgeleid. De scheepsvorm laat zich het best omschrijven als een log vaartuig. Het heeft hoekige kimmen, rechte boorden zonder verzwaard uitgevoerde berghouten en weinig zeeg. De parallel lopende boorden ter hoogte van het ruim buigen in het achterschip licht af naar het rondgebouwde achterschip. Deze rompvorm maakt het zeer aannemelijk dat dit schip zwaarden nodig had. De aangetroffen scheepsconstructie biedt hier echter geen aanknopingspunten voor. Een 24 centimeter lange bout met een doorsnede van 3 centimeter en een afgeplatte kop, gevonden in het achterschip, is mogelijk een van de zwaardbouten geweest (afb. 9.13). Verder kan er, zoals in hoofdstuk 6 is beschreven, van worden uitgegaan dat het gebruik van zwaarden in deze periode algemeen is ingeburgerd bij vrachtschepen van de binnenvaart.

Afbeelding 9.13 Mogelijke zwaardbout (foto ADC).

De vorm van het voorschip is naar verwachting vergelijkbaar met het achterschip: rond en vol boven water en enigszins scherp onder water. Een gereconstrueerde lengte over de stevens van 20 meter is aannemelijk omdat de aangetroffen losse vondsten van de kombuis (zie later) een duidelijke aanwijzing zijn dat het grootste deel van het vooronder is gevonden. Ook de gereconstrueerde positie van de mast geeft aan dat niet veel van het voorschip kan ontbreken. Samen met de gereconstrueerde breedte van 5,15 centimeter heeft het vrachtschip een lengte-breedteverhouding van iets minder dan 4:1.

597 Van Holk 2013.

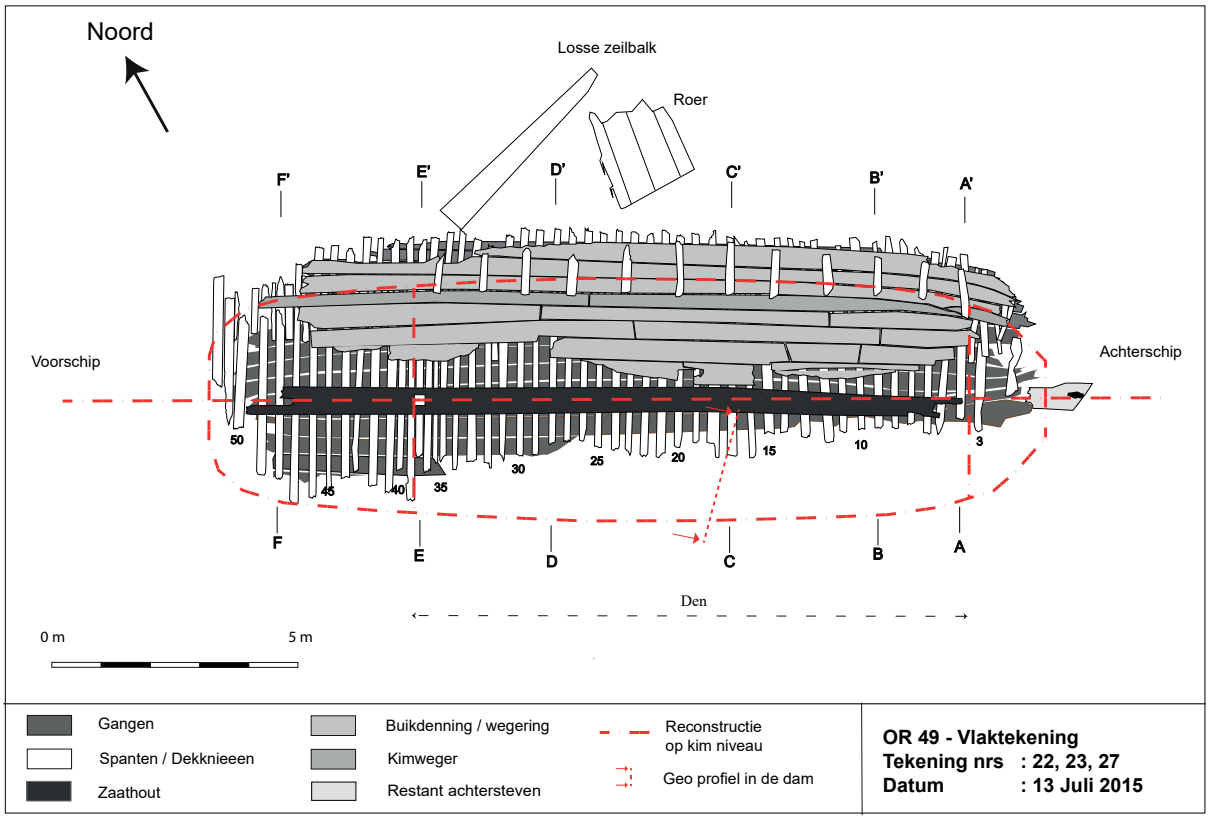
De dwarsdoorsnede van het vaartuig kan op basis van de verzamelde scheepsarcheologische gegevens worden gereconstrueerd. Hiertoe is de zeilbalk met de centrale uitsparing voor de mast als uitgangspunt genomen. Aan de hand van de positie van de voordewinder en de aanname dat deze tegen de balkweger was bevestigd, is de plaats van de zeilbalk in de doorsnede bepaald. Dit scheepsonderdeel is gereconstrueerd ter plaatse van spant 55, direct voor het mastgat in het zaathout. De breedte van het vlak ter plaatse van het mastgat bedraagt 4,30 meter, op de boordrand is de breedte gemeten vanaf de buitenzijde van de huid 5,15 meter. De holte van het vaartuig is gebaseerd op de dekknieën, waarvan de positie is afgeleid uit de in de achterzijde van de knieën aanwezige uitsparingen voor de verdikt uitgevoerde kimweger en balkweger. De gereconstrueerde hoogte van de romp van het vaartuig bij de zeilbalk bedraagt 2,33 meter en de holte 2,00 meter.



Afbeelding 9.14 Reconstructie doorsnede midscheeps (G. Dijkstra, GIA).

Het vaartuig heeft op basis van de aanwezigheid van het enkele mastspoor in het zaathout één mast gevoerd. Binnen de categorie scheepsuitrusting is een vondst gedaan die mogelijk een aanwijzing geeft over de tuigage. Midscheeps is een zwaar vioolblok met een lengte van 56 cm en een breedte van 22-18 centimeter gevonden (vondstnummer 170). Dergelijke zwaar uitgevoerde blokken werden toegepast bij het bedienen van zware rondhouten tijdens het zeilen, zoals de bakstag die de mast ondersteunde en de gaarden waarmee men de spriet bediende.

Voor de reconstructie van de ruimtelijke indeling van het schip zijn naast de vondsten vooral de los aangetroffen zeilbalk, de den-knieën en de dekknieën van belang. De lengte van de den en daarmee de opening naar het laadruim is met minder zekerheid vast te stellen. Aangenomen wordt dat de zeilbalk ongeveer de begrenzing van de toegang tot het ruim aan de voorkant markeerde. Het begin van de den in het achterschip is herleid op basis van het voorkomen van losse dekknieën. De afstand tussen de zeilbalk en deze los aangetroffen knieën bedraagt 10,9 meter. Het is aannemelijk dat het laadruim nog wat groter was en doorliep tot aan schotten die de overgang vormden naar het achteronder en de leefruimte in het vooronder. Wegens het ontbreken van schotten is de overgang naar deze ruimten niet exact te bepalen, maar wanneer in het achterschip de begrenzing van het voorkomen van vondsten van de scheepsuitrusting en in het voorschip de haardplaats als grens wordt genomen, is een totale lengte van het ruim van 13,1 meter zeer aannemelijk (zie afb. 9.15).



Afbeelding 9.15 Reconstructie van de ruimtelijke indeling van OR49. De scheiding tussen voorschip, ruim en achterschip is in rood weergegeven.

De verspreiding van de vondsten in het wrak geeft een goede indruk van de functionele ruimtelijke indeling. Aangezien het grote aantal vondsten en de verschillende functionele categorieën per vondstnummer een goede grafische weergave van de ruimtelijke verspreiding onmogelijk maakten, is ervoor gekozen om de vondstlocaties per functionele hoofdcategorie te beschrijven in bijlage 19 en in onderstaande tekst. Ook al zijn vondsten verspreid binnen het hele wrak aangetroffen, duidelijke concentraties bevinden zich in het midden- en het voorschip. Daarbij moet worden aangetekend dat er geen overtuigende primaire contexten zijn aangetroffen, de materialen zijn naar de diepere delen van het wrak geschoven en gespoeld. De concentratie vondsten in het midden van het wrak betreft voornamelijk turf. Het gaat vooral om de zone tussen spant 20 en 35. Deze positie in het wrak maakt duidelijk dat het om lading gaat. De concentratie vondsten in het voorschip die gerelateerd kunnen worden aan eet- en drinkgerei en kombuisgoed duidt op de aanwezigheid van een kombuis en een leefruimte. Een categorie die hier overheerst ten opzichte van de rest van het wrak is gereedschap, wat duidt op de opslag daarvan.

Categorieën die een gelijkmatiger verspreiding laten zien zijn de persoonlijke eigendommen. Op diverse plaatsen in het wrak zijn fragmenten van schoenen gevonden. Het betreft materiaal dat tijdens de wrakvorming eenvoudig van zijn oorspronkelijke plaats raakt. Dat geldt zeker niet voor het meest opvallende persoonlijke eigendom dat in OR49 is gevonden: het miniatuurkanon. De vindplaats in het achterschip is wellicht een aanwijzing dat het voorwerp eigendom is geweest van de knecht(en) en dat zich hier een slaap- en verblijfruimte voor de bemanning bevond. Tegelijkertijd kan het ook zo zijn dat het een voorwerp is dat de schipper associeerde met zijn werkzame leven en dat hij in het vrachtschip een duidelijke scheiding heeft aangebracht tussen wonen en werken. Het achterschip is namelijk ook de zone waar de meeste aan administratie gerelateerde vondsten zijn gedaan. Om turf te verhandelen waren diverse schrijfmiddelen noodzakelijk, zoals de schrijflei, de schrijfstiften en de grafiethouders. De aanwezigheid van het textiel en het textiellood met OM CASTOOR in het achterschip duidt op eigenhandel naast het turfbedrijf. Verder bevonden zich hier enkele zwaardere onderdelen van de scheepsuitrusting, zoals een lasthaak en diverse blokken, wat aangeeft aan dat deze zone ook diende

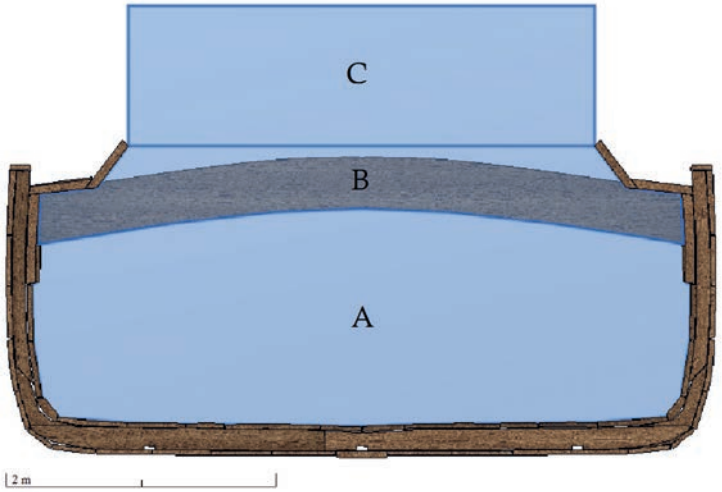
voor de opslag van reserveonderdelen en scheepsuitrusting. Tevens lag er een marlpriem die werd gebruikt voor scheepsonderhoud. Dit laatste maakt het aannemelijk dat hier onderhoudswerkzaamheden aan de tuigage werden verricht.

9.6. De lading turf, laadvolume en laadvermogen

Om de totale hoeveelheid vervoerde turf te berekenen wordt uitgegaan van een deklast van minimaal één meter gestapelde of geloegde turven op de luiken. Afbeelding 9.16 geeft weer hoe de minimale lading turf geladen kan zijn. Er wordt in dit scenario van uitgegaan dat een schip dat de oversteek over de Zuiderzee maakt de gangboorden vrij moest houden en geen al te hoge deklast kon voeren, omdat een hoge deklast grote invloed heeft op de zeileigenschappen van een vrachtschip. Naast het in onderstaande afbeelding weergegeven scenario is het echter ook mogelijk dat de turf tot in de gangboorden werd opgestapeld en dat met hogere deklasten werd gevaren. Een en ander is afhankelijk van het seizoen, de actuele weersverwachtingen en de risico-inschattingen van de schipper, in bijlage 2 is hierop in gegaan. Tabel 9.1 geeft de oppervlakte weer van de in drie delen ingedeelde doorsnede van het schip bij het minimale scenario.

Tabel 9.1 De oppervlakte van de doorsnede van het laadruim op basis van afbeelding 9.16.

Deel	Oppervlakte (m²)
A (Laadruim)	8,9
B (Zeilbalk)	2,2
C (Deklast) 1 meter	3,3



Afbeelding 9.16 Doorsnede van OR49 ter plaatse van de zeilbalk ten behoeve van de berekening van het laadvolume (G. Dijkstra, GIA).

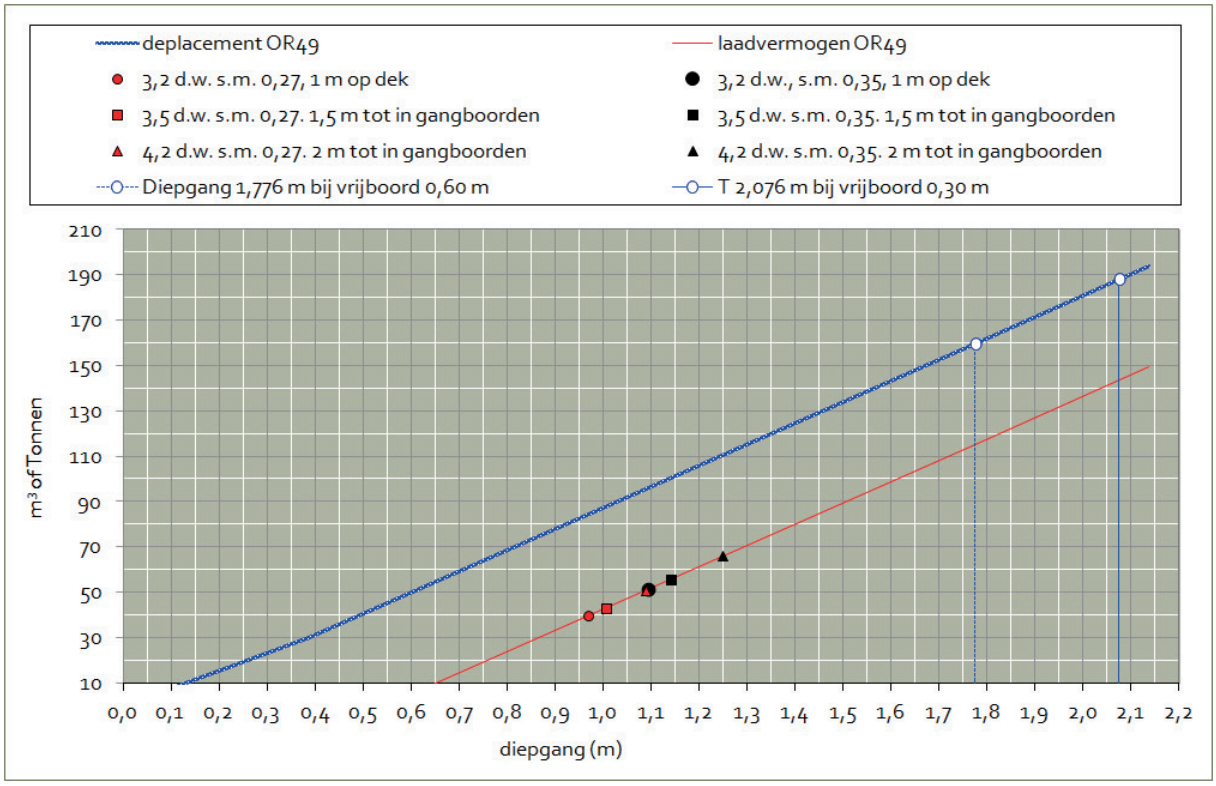
De totale inhoud van het ruim is de verticale oppervlakte A vermenigvuldigd met de lengte van het laadruim: 8,9 x 13,1 = 116,6 m³. Het volume van het ruim van wordt vervolgens gedeeld door 67,5 m³ gestorte turf = 1,72 dagwerk. Vervolgens bedraagt de ruimte voor de turf bovenin het laadruim (de ruimte die wordt begrensd door de zeilbalk (B) en de den 2,2 x 10,9 (lengte van de den) = 24 m³. Hier werd de turf netjes opgestapeld: 0,53 dagwerk. De deklast bevond zich alleen op de luiken en de breedte daarvan bedraagt 3,3 meter (C). Dit betekent dat het volume bij een deklast van 1 meter hoog gelijk is aan 3,3 x 13,1 (lengte laadruim) = 43,2 m³. Dit volume wordt vervolgens gedeeld door 45 m³ geloegde turf = 0,96 dagwerk. Het totale aantal geladen dagwerken van OR49 in het minimum scenario bedraagt daarmee 3,2 dagwerk, wat overeen komt met een gewicht tussen de 38,9 en de 50,4 Ton.

Indien de turf zou zijn opgestapeld tot in de gangboorden en er met hogere deklasten is gevaren, zijn er twee beladingtoestanden die realistisch zijn: deklast van 1,5 meter en 2 meter. Voor deze ladingen zijn vergelijkbare berekeningen gedaan. Bij een deklast van 1,5 meter wordt 3,5 dagwerk en bij 2 meter wordt 4,2 dagwerk

geladen. Om te bepalen in hoeverre dit overeen stemt met het laadvermogen wordt een berekening van het laadvermogen van OR49 gemaakt van een combinatie van in bijlage 2 beschreven methoden en op basis van de volgende uitgangspunten:

- Het deplacement is berekend aan de hand van de oppervlakte van het vaartuig bij diverse dieptes, op basis van de scheepsarcheologische documentatie en de doorsneden.
- De lengte (L) is 20 meter.
- De breedte (B) van het onderwatergedeelte van vaartuig bedraagt over nagenoeg het hele middenschip 5,15 m.
- De diepgang (T) is de waarde die we willen weten bij de hierboven genoemde gewichten van de lading.
- Het scheepsgewicht van OR49 is geschat op 44,9 Ton, op basis van de vergelijking met een bekend scheepsgewicht van de houten Hoogeveense praam De Vrouw Hendrikje uit 1878.[598]
- Vrijboord bij maximale laaddiepte: wegens het ontbreken van berghouten en diepgangsmerken is de maximale diepgang gebaseerd op de aanname dat een vrachtschip dat de Zuiderzee over vaart een vrijboord moet hebben van minimaal 2 voet, bij OR49 gemeten vanaf het potdeksel.
- Volgens de *LBH methode* heeft OR49 een waarde van 206, die de grafiek in afbeelding II.2 (bijlage 2) snijdt op 116 Ton.
- De hoogte van de deklast is niet groter dan de holte van het vaartuig.

In onderstaande afbeelding zijn deze uitgangspunten vertaald in een grafiek.



Afbeelding 9.17 Berekening van de diepgang van OR49 bij verschillende beladingtoestanden, uitgaande van een eigen gewicht van 44 Ton. Uitgegaan is van het minimumscenario van 3,2 dagwerk en een maximumscenario van 4,2 dagwerk.

Uit deze afbeelding kan worden afgeleid dat OR49 bij de zwaarst mogelijke turflading een diepgang heeft van 118 centimeter en daarmee ruimschoots binnen het maximale laadvermogen van het schip blijft.

598 http://historicvessels.com/drentse-praam-de-vrouw-hendrikje/. Van dit schip zijn de afmetingen en het gewicht goed bekend en dit is naar verhouding doorgerekend voor OR49.

9.7. Het aantal opvarenden en de sociaaleconomische status

Uit afbeelding 9.15 kan worden afgeleid dat een betrekkelijk groot deel van de scheepsruimte gereserveerd was voor verblijf aan boord. Ook al zijn er variaties in de ruimtelijke indeling van binnenschepen, de algemene trend is dat de leefruimte in binnenschepen zich in het achterschip bevindt.[599] De verzamelde gegevens wijzen erop dat bij het hier onderzochte vrachtschip iets bijzonders aan de hand is. In het voorschip bevond zich een kombuis, bestaande uit een vuurplaats, een betegelde wand, een haardplaat, opslag voor kombuisgoed en eet- en drinkgerei. Uit het geheel van vondsten komt naar voren dat de inventaris opvallend luxe van uitvoering is. Fraai glaswerk, een tinnen kan, de versierde haardplaat en de aanwezigheid van siertegels en sierborden aan de wand geven de indruk van een Hollandse huiskamer, een sociale ruimte die in de Hollandse steden bij de gegoede burgerij in de 17e eeuw populair werd (afb. 9.18).

Afbeelding 9.18 De Blokzijlkamer van het Stedelijk Museum Zwolle (afbeelding historisch centrum Overijssel).

De gebruikte iconografie op de tegels is eveneens opvallend. Naast maritieme afbeeldingen, is de aanwezigheid van een serie afbeeldingen van de (kinder)spellen opmerkelijk. Dergelijke versieringselementen aan de wand kunnen mogelijk een aanwijzing zijn voor gezinsleven aan boord. De aanwezigheid van een schippersvrouw zou kunnen worden afgeleid uit het eerder besproken koperen mesheft. Ook de aanwezigheid van knikkers in de scheepsinventaris zou in de richting van kinderen aan boord kunnen wijzen, ook al zijn meer interpretaties mogelijk.[600] Maar vooral de vondst van in totaal zeven tinnen lepels kan gezien worden als een aanwijzing dat aan boord van OR49 meer mensen dan alleen de bemanning leefden. Ook het aantal roodbakkende grote eetborden aan boord bedraagt zes of zeven. Gezien de grootte van het vaartuig en de daarbij behorende zwaardere dan gebruikelijke tuigage, kan een tweede knecht aan boord nodig zijn geweest. Ook kan een schip

599 Van Holk 1996, 218.
600 In totaal gaat het om vier knikkers: vondstnummers 252, 254, 256 en 292. Deze categorie is overigens niet per definitie aan kinderen toe te schrijven. Er zijn ook meerdere interpretaties denkbaar, zoals de restanten van een lading stratendrek en het gebruik van dergelijke voorwerpen als flessenstop. Ook kan knikkeren een activiteit zijn die door volwassenen werd beoefend (Van Holk 1996, 177: verwijzingen aldaar).

dat een dergelijke omvangrijke deklast kon vervoeren, extra werklui aan boord gebruiken. Een bemanning van zeven man lijkt echter onwaarschijnlijk en niet rendabel, uitgaande van de financiële berekeningen van een dagwerk turf in relatie tot het vrachttarief in hoofdstuk 2. Ervan uitgaande dat het aantal lepels en eetborden het aantal mensen aan boord representeert, zijn er in principe twee mogelijkheden. De eerste is dat hier een aanwijzing is aangetroffen voor de aanwezigheid van familieleden van de schipper aan boord. Het voorschip was de sociale ruimte van een varend bedrijf, dat alleen voor de familie lijkt te zijn voorbestemd. Of het hier gaat om een permanent gezinsverblijf aan boord kan niet met zekerheid worden vastgesteld. Het achterschip was mogelijk het verblijf van één of meerdere knechten. De tweede mogelijkheid past binnen de diverse vondsten met een militair karakter aan boord: het is denkbaar dat de extra lepels bedoeld waren voor soldaten die met dit schip werden getransporteerd en tijdens de reis aan boord aten. Schepen uit Blokzijl werden regelmatig ingezet bij het transport van militairen.[601] De relatie met het Staatse leger is binnen deze interpretatie mogelijk af te leiden uit de aanwezigheid van loden en ijzeren kogels in de scheepsinventaris. Hier kan weer tegenin worden gebracht dat voor het transport van mensen meestal beurtschepen werden ingezet. Bovendien zou het aantal vervoerde soldaten zeer klein zijn, als ervan uit wordt gegaan dat het aantal lepels de opvarenden representeert. Daar komt bij dat gedurende de tijd dat OR49 heeft gevaren, de binnenlandse oorlogsactiviteiten in het oosten van de Republiek sterk waren geluwd.[602] Soldatentransport is daarmee niet waarschijnlijk, maar zeker niet onmogelijk.

De aanwezigheid van de haardplaat met de Romeinse soldaat en het jaartal 1638, de afbeelding van de soldaat op de tegel en de aanwezigheid van het miniatuurkanon zeggen mogelijk iets over de achtergrond van de schipper. Zoals hierboven is gesuggereerd kan deze laatste vondst een gift zijn geweest voor een oud militair die na een aantal dienstjaren het leger heeft verlaten. Mogelijk gaat het hier om de schipper zelf. Het jaar 1638 kan dan het jaar van de tewaterlating van OR49 en het begin van het nieuwe leven van de soldaat als turfschipper zijn geweest, iets dat hij wilde vastleggen door middel van een opdracht voor een haardplaat. De dendrochronologische datering van het scheepshout ondersteunt dit scenario. Mogelijk genoot hij als gepensioneerd militair een zekere status.

Hoe dan ook is duidelijk dat de schipper van OR49 zijn vaartuig niet alleen heeft uitgerust als functionele vrachtvaarder: de restanten representeren mogelijk zijn biografie en gedachtewereld. Uit de vondsten blijkt verder dat hij bovengemiddelde status had, zeker in vergelijking tot andere vrachtschepen in het Zuiderzeegebied. De eigenaar van het turfschip was geletterd en hij hield zijn eigen administratie bij. De aanwezigheid van textiel en de textielloden wijzen erop dat hij naast turf ook andere handeltjes had. In hoofdstuk 10 wordt het begrip sociale status in het licht van deze en de in de twee vorige hoofdstukken besproken scheepsvondsten verder uitgediept.

9.8. Het vaargebied

Bij de beschrijving van de scheepsconstructie is opgemerkt dat OR49 scheepsbouwkundig afwijkend is, ook al zijn er elementen te onderscheiden die passen binnen de Nederlandse scheepsbouw. Het gebruik van spijkerpennen en de onregelmatige samenstelling van de spanten zijn hier voorbeelden van. Het schip heeft qua ontwerp kenmerken van de praamachtige schepen, maar past vanwege de afwijkende boordconstructie (gladboordig en zonder berghout) niet binnen deze scheepsbouwtraditie. De afmetingen komen overeen met die van een aantal 17e-eeuwse vrachtschepen uit Noordwest-Overijssel (bijlage 20). Vergelijke afmetingen komen ook naar voren bij de vermelding van de aanschaf in 1620 van een half jaar oude pot door Wouter Jansz. van Blokzijl om dienst te doen bij 's Lands Dienst.[603] De lengte over de stevens bedraagt 68 voet, de wijdte 17,5 voet en de holte 7,5 voet

601 Prins 1969, 6.
602 Groenveld e.a. 2012, 137.
603 Dit door een schipper uit Blokzijl aangekochte potschip was een half jaar oud en kostte 1.500 gulden. Het werd aangeschaft ten behoeve van 's lands verdediging (Afschrift van een stuk uit 1620 uit het Rijksarchief in het Maritiem Museum Rotterdam, genoemd in: Petrejus 1964, 15-16).

(19,25 m x 4,95 m x 2,12 m). Turfschepen uit Friesland waren kleiner, omdat deze de lading uit het achterland haalden en daarbij diverse smalle sluizen en bruggen moesten passeren (hoofdstuk 3). Eerder is beschreven dat Blokzijl en Zwartsluis de overslagpunten waren waar turf uit het achterland vanuit kleine turfpramen op grotere schepen werd geladen. Blokzijl is de meest aannemelijke thuishaven voor OR49, te meer omdat de Staphorstersluis van Zwartsluis in deze periode slechts 17 voet breed (4,95 m) was, te smal voor OR49 (zie bijlage 5). De afwijkende scheepsconstructie kan mogelijk gezien worden als een 'verhollandste' interpretatie van de turfpramen, waarmee de meeste turf uit Overijssel werd getransporteerd. Een herkomst van het schip uit Holland lijkt bovendien niet aannemelijk omdat de turfvaart door middel van het grootschippersgilde van Blokzijl een min of meer beschermde status genoot. Dit gilde was eind 15e eeuw opgericht om het vervoer van de turf niet aan de Hollanders te laten. Deze schippers maakten onderlinge afspraken over de handel en kenden hun klanten en de leveranciers uit het achterland. Het is onwaarschijnlijk dat een Hollandse turfhandelaar met een Hollands schip zich in deze markt een positie wist te verwerven.

Het verband met Blokzijl wordt versterkt door de geschiedenis van deze stad. De Hollandse elementen in de scheepsinventaris van OR49 duiden er vermoedelijk op dat de schipper hier zijn thuishaven had. Blokzijl kenmerkt zich door turfschipperij en een sterke band met Holland, gebaseerd op de in hoofdstuk 3 beschreven militaire oorsprong van deze stad. Gezien dit alles is alleen de Zuiderzee en niet het achterland het vaargebied van OR49 geweest. Voor de internationale vrachtvaart was het schip niet stevig genoeg en ook qua ontwerp was het niet geschikt. Het ontbreken van zeeg en berghouten geeft het een beperkte zeewaardigheid. De oriëntatie op Holland en Amsterdam blijkt uit diverse vondsten, maar vooral de lakenloden geven aan dat de schipper deze stad regelmatig aandeed.

9.9. Samenvatting en conclusie

Dit hoofdstuk heeft een opvallend gedetailleerd beeld opgeleverd van de biografie van een turfschip tijdens de hoogtijdagen van de turfhandel in het midden van de 17e eeuw. De bouw van OR49 is zowel archeologisch als dendrochronologisch scherp te dateren in 1638. Naar aanleiding van de vondst van het lakenlood met jaartal 1664 kan worden afgeleid dat het schip minimaal 26 jaar in de vaart is geweest. De talrijke vondsten hebben een goed beeld gegeven van de functionele ruimtelijke indeling van het vaartuig. De volle rompvorm maakte het mogelijk om een deklast turf te vervoeren die even groot was als de holte van het schip. Of iedere reis daadwerkelijk zoveel turf is vervoerd, was afhankelijk van het seizoen en de risico-inschattingen van de schipper. Deze man heeft duidelijke sporen nagelaten die iets zeggen over zijn leven. De militaire elementen in de scheepsinventaris zijn mogelijk terug te voeren op een eerdere carrière als soldaat. De kenmerken van de scheepsconstructie, de afmetingen ervan en de Hollandse elementen in de uitvoering van de kombuis geven een sterke aanwijzing dat hij vanuit Blokzijl opereerde. Het is in het licht van het voorgaande goed denkbaar dat hij met de bouw van zijn schip zijn ideaal realiseerde om zich als gepensioneerd militair te wijden aan de energiemarkt, een markt waar de vraag in deze periode constant op peil bleef en die daarmee een goede bestaanszekerheid bood. Omdat een turfschip lang onderweg kon zijn in verband met het wachten op goed weer en de tijd die nodig was voor laden en lossen, zou deze schipper ervoor kunnen hebben gekozen zijn familieleven aan boord te organiseren.

10. Turfvaart en de 'Gouden Eeuw'

10.1. Inleiding

In dit hoofdstuk zullen de in deze studie verzamelde en geanalyseerde gegevens worden gebruikt om een aantal generalisaties te doen. Aan de hand van de in de inleiding geformuleerde onderzoeksvragen komen vier thema's ter sprake die alle te maken hebben met de turfvaart en de 'Gouden Eeuw'. Eerst wordt een reeds lang bestaande discussie opnieuw naar voren gehaald: de rol van turf bij de opkomst van de Nederlandse economie tussen 1550 en 1700. Daarna komen innovaties in de scheepsbouw aan bod. Hier zullen de achterliggende processen van de in hoofdstuk 6 beschreven technische innovaties worden geanalyseerd. Vervolgens wordt ingegaan op de sociale status van de binnenschippers en op de vraag in hoeverre scheepsinventarissen daar een weerslag van vormen. Het laatste onderwerp is de relatie tussen de binnenvaart en het maritiem cultuurlandschap in een internationaal perspectief. Bij de beschrijving van de structuren van de Zuiderzee in hoofdstuk 3 is vastgesteld dat het vaargebied de kenmerken heeft van een transportzone. Dezelfde conclusie, met enkele nuances, kon getrokken worden uit de scheepsarcheologische analyse van het vrachtschip in hoofdstuk 6. Door een vergelijking te maken met transportzones buiten de landgrenzen, zullen de kenmerken van het Zuiderzeegebied scherper worden afgetekend en zal duidelijk worden hoe bijzonder de hier onderzochte structuren zijn. In de conclusie zal de opstap worden gemaakt naar de synthese van deze studie waarin een antwoord op de centrale onderzoeksvraag zal worden geformuleerd.

10.2. De turfvaart en de economische bloei van Holland 1550-1700

Bij de beschrijvingen van de turfhandel, de Hollandse steden, de scheepsbouw en het maritiem cultuurlandschap in deze studie is diverse keren benadrukt dat de oorsprong van al deze onderdelen in de late middeleeuwen ligt. De sociaaleconomische structuur van de Hollandse samenleving was in deze periode opmerkelijk verschillend in vergelijking tot andere delen van Europa. Er was sprake van een grote bevolkingsdichtheid en een hoge urbanisatiegraad met een relatief vrije burgerij, die sterk gericht was op handel. Ook de wijze waarop gezinnen functioneerden is in dit verband relevant. Het in de late middeleeuwen ontstane *European Marriage Pattern* (EMP), waarbij vrouwen laat trouwden en een onderdeel waren van het productieproces, wordt beschouwd als een belangrijke voorwaarde voor economische bloei in West-Europa.[604] De instituties waren eveneens commercieel georiënteerd. Doordat stedelijke en provinciale overheden effectief belasting wisten te heffen in de vorm van accijnzen op basale consumptieproducten zoals brood, bier en turf en in de vorm van belasting op vermogen, waren de overheidsinkomsten stabiel en relatief hoog, waardoor de uitbetalingen van rente op de staatsleningen verzekerd waren.[605] Daarnaast stonden deze overheden garant voor leningen die door particulieren werden verstrekt en was hun rol groot bij het ontstaan van het Hollandse, aan steden gebonden kredietverleningsysteem aan het einde van de 16e eeuw.[606] Het voor deze tijd moderne financiële systeem bood het noodzakelijke handelskapitaal voor een grote variatie aan veelal maritiem georiënteerde ondernemingen. Ook de rol van gilden kan gezien worden als stimulerend. In hoofdstuk 2 is beschreven hoe de schippersgilden zowel commerciële belangen behartigden als risico's voor de scheepvaart boogden te beheersen. Verder is in hetzelfde hoofdstuk beschreven dat de interne energiemarkten efficiënt waren, mede door de rol van diverse overheidsfunctionarissen die een rol hadden bij het voorkomen van fraude. Daarnaast moet de strategisch geografische positie van Nederland worden genoemd, waar al vanaf de vroege middeleeuwen internationale maritieme handelsroutes samenkwamen en waar goed over water bereikbare steden economische ontwikkelingen mogelijk maakten. De verklaring van de economische bloei vanuit een interne, in de middeleeuwen gewortelde ontwikkeling gaat uit van de veronderstelling, dat het onvermijdelijk was dat Holland zo sterk veranderde. De aanwezige sociaaleconomische en ruimtelijke structuren vormden

604 De Moor en Van Zanden 2010.
605 De Vries en Van der Woude 1995, 120; 't Hart 2014a, 11.
606 De Vries en Van der Woude 1995, 164-165.

echter niet meer dan gunstige voorwaarden. Voor de opmerkelijke bloei die Holland vanaf de tweede helft van de 16e eeuw maakte, was een katalysator nodig: een impuls waarmee de groeikracht en de moderniteit van de genoemde structuren ten opzichte van andere delen van Europa konden floreren.

In politieke zin is volgens Lesger de externe *shock* van de Opstand en de val van Antwerpen van doorslaggevende betekenis geweest.[607] Het ontstaan van een militaire, politieke en religieuze frontlinie in de Zuidelijke Nederlanden versterkte de al bestaande economische activiteiten in Holland. Deze betroffen onder meer de scheepvaart op de Oostzee en de Kleine Oost, die al sinds de Hanzetijd vanuit de Hollandse steden werd ondernomen en die vooral op de import van graan was gericht. Daarnaast maakte de breuk met het Habsburgse rijk de weg vrij voor handel met overzeese gebieden in de Verre Oost, die tot dan toe gedomineerd werd door Spaans-Portugese kooplieden. In sociaaleconomische zin betekende de instroom van ambachtslieden, handelaren en handelskapitaal uit Vlaanderen een forse toename van de kennis- en informatienetwerken waarop een havenstad als Amsterdam haar positie op de wereldmarkt kon bouwen. De rol van deze stad als informatiecentrum voor de exportmarkt heeft vermoedelijk minstens zo zwaar gewogen als de aanwezigheid van het omvangrijke transportlandschap waarmee de stad verbonden was. De planologische inrichting van het 17e-eeuwse Amsterdam is zodoende het resultaat van een samenspel tussen scheepvaartnetwerken, private ondernemingen, gedecentraliseerde instituties en internationalisering.[608]

Verder was toegenomen militaire activiteit als gevolg van de Opstand op zichzelf een forse externe shock, die opvallend genoeg na enkele decennia tot gevolg had dat de welvaart toenam. Een verklaring hiervoor ligt volgens 't Hart in de hervormingen die het leger onder Willem van Oranje en Maurits ondergingen, waardoor het aantal huurlingen sterk werd teruggedrongen en de discipline toenam.[609] De soldaten kregen regelmatige betalingen, omdat de eerder genoemde belastingheffing relatief goed werkte en de noodzakelijke leningen voor het financieren van de legers daarmee gegarandeerd waren. Dit had aan de ene kant tot gevolg dat onregelmatigheden zoals plunderingen door soldaten werden voorkomen. Aan de andere kant leverde de bevoorrading van het leger stabiele inkomsten voor allerlei producenten. Hierdoor gaven de soldaten-garnizoenen in steden een impuls aan de lokale economie. Bovendien profiteerde de Republiek van de vele oorlogen in Europa doordat het een leverancierfunctie in oorlogsmiddelen ging innemen, aangezien het door Maurits gestandaardiseerde oorlogsmaterieel een grote afzetmarkt had. Ondanks de destructieve aspecten van de oorlog in de beginjaren, heeft de onafhankelijkheid van het Habsburgse rijk ertoe geleid dat ook dit soort handelsinitiatieven zich konden ontplooien.

Naast deze externe factoren, kunnen mogelijk ook twee relatief snel opgetreden interne veranderingen in deze periode worden gezien als een katalysator. Het gaat om ontwikkelingen die een forse impuls hebben gegeven aan de scheepsbouw en de binnenscheepvaart. De eerste is de door landschappelijke veranderingen gedwongen oriëntatie van de Hollandse energiemarkten op de noordelijke veengebieden na circa 1530 en de tweede zijn maritiem-landschappelijke veranderingen van de Zuiderzee tussen 1575 en 1625. Beide zullen hieronder worden beschreven.

Uit de beschikbare bronnen blijkt dat in Holland na 1530 nagenoeg alleen nog maar sprake is van slagturven en dat de inundaties en landverliezen als gevolg van de veenafgravingen omvangrijk waren. Deze landschappelijke veranderingen illustreren de relatie tussen vervening, maaivelddaling, de waterstaat en het maritieme transport-landschap.[610] Ook na het inpolderen van voormalige veenmeren in het noordelijke deel van Holland gedurende

607 Lesger 2001, 14.
608 Gawronski 2009, 17-18.
609 Deze alinea is gebaseerd op 't Hart 2014b, 191-197.
610 Tielhof en Van Dam (2006) beschrijven de rol van het Hoogheemraadschap Rijnland bij het maken van bestuurlijke beslissingen over de problematiek van de vernatting van dit deel van Holland als gevolg van de samenhang tussen de verminderde afvoer van het oppervlaktewater via de rivieren richting het IJ, commerciële veenafgravingen en het ontstaan van veenmeren vanaf de volle middeleeuwen. De rol van maaivelddaling als gevolg van bemaling en agrarische activiteiten moet hier nog aan worden toegevoegd (Soens 2008, 89).

de 17e eeuw, zou lokale steekturf niet meer de overhand krijgen. Niet alleen voor de industriële brandstof, maar indirect ook voor de instandhouding van de waterstaat werden de Hollandse steden afhankelijk van turf uit de noordelijke provincies. En voor deze ontginningen waren, zoals in hoofdstuk 3 is beschreven, forse investeringen nodig. De stimulans om te investeren in de ontwikkeling van waterwegen ten behoeve van de ontwikkeling van de scheepvaart en de stedelijke nijverheid in Holland komt voort uit de kansen die de internationale economie na 1450 bood.[611] De traditie van het ondernemen van grote publieke werken heeft zich in de eeuwen daarna voortgezet. Het door de Landsheer geïnitieerde en gestimuleerde 'grote veenconcept' (hoofdstuk 2) sluit daar dan ook naadloos op aan. Kennelijk boden de investeringen in veencompagnieën voldoende perspectief. Uit de kaart van de turfroutes van Noord-Nederland (bijlage 6) kan worden opgemaakt dat de belangrijkste veranderingen in de maritieme infrastructuur hier plaatsvonden tussen 1550 en 1650. Ondanks de grilligheid van de vaarwegen waren de verbindingen naar Europese maatstaven in die tijd uitstekend.[612] Een dergelijk transportsysteem is in andere delen van Europa met uitgestrekte veengebieden nergens opgezet. Zo bleef bijvoorbeeld het aan het veengebied bij Bourtange grenzende deel in Duitsland gedurende de 17e eeuw grotendeels onaangetast. Mogelijk kwam dit ook doordat dat het voordeliger was om turf vanuit Groningen aan te laten voeren via Bremen en Hamburg.

De tweede belangrijke verandering vond plaats in het Zuiderzeegebied. Uit de fysisch-geografische gegevens en beschikbare historische kaarten komt naar voren dat dit gebied rond 1550 al een grotendeels aaneengesloten water was. Amsterdam was bereikbaar voor vrachtschepen met een grootte van 30 tot 100 last, blijkt uit de tolgegevens van de Sont.[613] De aard van deze zeegaande vaartuigen blijft tot nu toe echter vooralsnog grotendeels onduidelijk, het betreft vermoedelijk zowel vroege gladboordige als overnaadse schepen.[614] Aangenomen kan worden dat vaarroutes over de binnenzee in deze tijd voldoende diepte hadden voor schepen zoals de 15e-eeuwse IJsselkogge, waarvan de diepgang bij een gemiddelde lading op 2,55 meter is berekend.[615] Desondanks waren de nautische omstandigheden in de eerste helft van de 16e eeuw verschillend van die gedurende de eeuwen daarna. Dit blijkt uit de onderzochte scheepswrakken van binnenschepen die operationeel waren in het Zuiderzeegebied met een bouwdatum in de eerste helft van de 16e eeuw. In hoofdstuk 6 is beschreven dat deze vaartuigen kenmerken hebben van rivierschepen (OB55-I) en voorzien waren van relatief lage boorden (OL89). Aan het einde van deze eeuw zijn de rompvormen van binnenschepen Zuiderzeewaardig en was er sprake van aan de turfvaart aangepaste scheepsontwerpen zoals ZL1 en OJ68. Ook de onderzochte bodemprofielen onderschrijven sterk veranderde nautische omstandigheden rond de eeuwwisseling. Daar waar wrak OL89 volledig was ingebed in kleiige afzettingen, zijn bij het profiel van wrak ZL1 aan het wrak te relateren zandige lagen te onderscheiden: een duidelijke aanwijzing voor een hoger energetisch milieu. Alle verzamelde gegevens duiden erop dat de Zuiderzee aan het einde van de 16e eeuw onder sterkere mariene invloed stond dan in de eerste helft van deze eeuw. Vermoedelijk zijn zowel de zeegaten verwijd als de laatste restanten van de veengebieden afgeslagen, wat zich heeft vertaald in meer getijdenwerking en sedimenttransport in de kom van de Zuiderzee.

De vraag of investeringen in de Noord-Nederlandse veengebieden en de maritiem landschappelijke veranderingen in het Zuiderzeegebied interne katalysatoren waren voor de ontwikkeling van de Hollandse economie lijkt tot op zekere hoogte op te gaan. Scheepsontwerpen en de maritieme infrastructuur moesten aangepast worden aan de nieuwe omstandigheden. De vervoersstromen hadden een zodanige omvang dat

611 De Vries en Van der Woude 1995, 764.
612 Filarski 2014, 56.
613 Posthumus 1971, 84-85.
614 De scheepsbouwkundige kenmerken van de zeegaande schepen die Amsterdam via de Zuiderzee aandeden in de eerste helft van de 16e eeuw, blijft een van de grote vraagstukken voor de scheepshistorie en scheepsarcheologie. Restanten van grote overnaadse zeegaande vaartuigen zijn aangetroffen in het Zuiderzeegebied en wachten nog op een definitieve interpretatie met betrekking tot de vraag of het hier gaat om het mysterieuze scheepstype 'hulk' (Adams 2013b, 102-103; Overmeer 2018). De recente vondst van het 'koperplatenwrak', gebouwd rond 1540 en gevonden ten noorden van Terschelling, geeft mogelijk een indruk van de vroege gladboordige scheepbouw bij zeegaande schepen, ook al lijkt niet meer dan een stuk van het boord bewaard gebleven te zijn (Van den Brenk en Overmeer 2019).
615 Waldus e.a. 2019, 484.

het rendabel en zinvol was om investeringen in grotere vaartuigen en de aanleg van kanalen te verrichten. De ontwikkeling van de efficiënte manier van scheepsbouwen volgens de *Dutch flush* bouwvolgorde (hoofdstuk 6) heeft de kosten vermoedelijk relatief laag gehouden, ook al ontbreken financiële gegevens om dat nader te onderbouwen. De aanwezigheid van natuurlijke waterlopen vormde een goed uitgangspunt en deze hebben geleid tot een wijdvertakte maritieme infrastructuur, waarvan de aanlegkosten per kilometer in Europees opzicht laag waren.[616]

Op basis van de beschreven externe en interne katalysatoren kan vastgesteld worden dat de beschikbaarheid van omvangrijke, laaggelegen veengebieden waaruit turf kon worden gewonnen niet aan de basis heeft gelegen van de 'Gouden Eeuw', zoals indertijd door De Zeeuw in 1978 is verondersteld. De aanwezigheid van goedkope brandstof was echter wel een heel belangrijke factor. De binnenlandse turfhandel bood in vergelijking met de hout- en steenkoolhandel een continue en goed georganiseerde levering van brandstof voor een lage prijs. De hypothese van Van Zanden[617] dat de import van Engelse steenkolen voor wat betreft kosten niet veel effect zou hebben gehad op het besteedbaar inkomen, gaat dan ook voorbij aan enkele belangrijke aspecten die in deze studie uiteen zijn gezet. Ten eerste moet worden opgemerkt dat goedkope brandstof doorwerkt in vele goederen die turf als voornaamste brandstof gebruikten.[618] Ten tweede was de aanwezigheid van een brandstofproducerende bedrijfstak binnen de Lage Landen belangrijk in tijden van internationale spanningen en conflicten, omdat de levering gegarandeerd was. Uit afbeelding 4.5 blijkt dat tijdens en na het rampjaar 1672 het aantal afvaarten uit Overijssel weliswaar afnam, maar nog steeds op een stabiel niveau boven de 6.000 bleef. Ten derde bood turf de mogelijkheid voor het innen van accijnzen, een belangrijke belasting die voor de stedelijke en provinciale overheden de nodige inkomsten gaf, waar de economie in zijn geheel van profiteerde. En ten vierde heeft turfwinning de ontwikkeling van het transportlandschap en de scheepvaart gestimuleerd. Door de toename van de binnenlandse scheepsruimte is een omvangrijke transportsector op de Zuiderzee gegroeid, die met relatief lage transporttarieven beschikbaar was voor de interne markten. Deze markten boden naast alle internationale ondernemingen, een stabiele afzetmarkt voor de groeiende steden van de Republiek.[619]

10.3. Scheepsbouwkundige innovatie

In hoofdstuk 6 is beschreven dat de Nederlandse scheepsbouw in de 16e eeuw wordt gekenmerkt door innovaties. Deze betreffen enerzijds innovaties op conceptueel niveau: vanuit de *bottom-based* bouwtraditie ontstond de *Dutch flush* bouwvolgorde, waarbij volledig gladboordige schepen werden gebouwd volgens een bouwconcept dat al bij de kogge te onderscheiden is. Anderzijds waren er belangrijke technische innovaties, zoals de introductie van het scheepszwaard en de naar achteren strijkende mast. De heruitvinding van het langsgetuigde sprietzeil is, zoals in hetzelfde hoofdstuk is beargumenteerd, mogelijk te dateren in de 14e eeuw. In de vorige paragraaf zijn de twee belangrijkste drijvende krachten voor scheepsbouwkundige verandering van vrachtschepen omschreven: de nautische omstandigheden op de Zuiderzee en de toegenomen vraag naar transportruimte. Hier zal worden ingegaan op de achterliggende processen bij deze ontwikkelingen. Daarvoor is het van belang om dieper in te gaan op de betrokkenen zelf: de scheepsbouwmeesters.

616 De kosten van het stelsel van 637 kilometer trekvaarten in Nederland tussen 1632 en 1674 bedroegen f 10.000- f 14.000 per kilometer (De Vries 1978, 127). Ward (1974) schat de investering voor 5.700 km kanalenaanleg in Groot-Brittannië tussen 1755 en 1815 op 17 miljoen Pound, wat omgerekend voor het jaar 1700 neerkomt op f 35.790 per kilometer.

617 Van Zanden 2007: in de opgestelde nationale rekening van Holland van 1510/1514 is de turfbranche in Holland volgens deze studie goed voor 3 % van het Bruto Nationaal Product. Aangezien volgens Van Zanden het importeren van steenkolen in Leiden maar 53 % hogere energiekosten geeft, zou het economische voordeel van turfconsumptie voor heel Holland niet meer dan 1½ % hebben bedragen.

618 Cornelisse 2008, 271.

619 De Vries en Van der Woude (1995, 770) onderstrepen het belang van de interne markten voor de stabiliteit van de vraag en de prijsvorming van de stapelmarkten.

Scheepsbouwmeesters van binnenschepen waren zelfstandige ondernemers met kleine familiebedrijven. Vanouds lagen hun werven langs vaarwater aan de randen van steden, maar onder invloed van de toegenomen vraag naar scheepsruimte voor de turfvaart ontstonden ook werven op het platteland. Zo nam in Groningen het aantal scheepswerven in de Veenkoloniën langs het Winschoterdiep in de tweede helft van de 17e eeuw toe.[620] In de meeste steden bestond het systeem van gilden en scheepsbouwmeesters ontleenden daar hun sociale status en bestaanswijze aan. Wie in de leer ging voor scheepsbouwer moest het hele proces van meester-gezel doorlopen, een gedegen scholingssysteem waarmee het doorgeven van kennis was gewaarborgd. De gilden opereerden zelfstandig en waren niet verbonden aan een overheid of aan de admiraliteit. Het gildesysteem staat niet per definitie gelijk aan conservatisme. In het bijzonder voor de 16e-eeuwse scheepsbouw zijn er aanwijzingen dat men open stond voor innovatie.[621] Uit de beschikbare gildebrieven komt naar voren dat scheepsbouwmeesters een relatief grote vrijheid genoten in hun beroepsuitoefening in vergelijking met andere branches, zoals bijvoorbeeld het brouwen van bier. Bij dit innovatieve klimaat spelen vele factoren een rol. Om te beginnen leidde de toenemende globalisering die hand in hand ging met de vergroting van handelsnetwerken in deze periode van Renaissance tot een technologische innovatiesprong in diverse sectoren van de vroegmoderne maatschappij. Verder werd verandering in de scheepsbouw gestimuleerd door de toegenomen vraag naar vrachtcapaciteit in verband met de groeiende bedrijvigheid en consumptie. Om grotere schepen te bouwen, moesten nieuwe concepten worden uitgeprobeerd. Scheepsbouw werd een van de belangrijkste motoren van de Nederlandse economie en scheepswerven raakten steeds meer geïntegreerd in de steden, die de bron waren van arbeiders en leveranciers van bouwmaterialen. Ook leidde de groei van het aantal scheepswerven tot meer scheepsbouwmeesters en immigratie van scheepstimmerlieden, wat bijdroeg aan innovaties.[622] Ten slotte was er vraag naar Nederlandse scheepsbouwers in het buitenland en leidde het reizen en de uitwisseling van scheepsbouwmeesters tot het internationaal wederzijds overnemen van scheepsbouwkundige kennis.

Het bovenstaande geeft voldoende aanleiding om te veronderstellen dat het systeem van aan gilden verbonden scheepsbouwmeesters voldoende flexibel was om ontwerpen aan passen aan de veranderende nautische en economische omstandigheden. Het onderzoek van dertien wrakken van waterschepen in het Zuiderzeegebied uit de 16e tot en met de 18e eeuw laat zien hoe dit in zijn werk ging.[623] Dit scheepstype heeft zich door de tijd heen onder invloed van diverse externe sociaaleconomische factoren ontwikkeld, zoals de toenemende vraag naar vis in de Hollandse steden en het verwerven van een aanvullende functie als sleper van scheepskamelen aan het einde van de 17e eeuw.[624] Verandering in de scheepsbouwkundige kenmerken van waterschepen bleken vooral op het niveau van afmetingen (toename grootte tot circa 20%) en technische constructieve aanpassingen (onder meer de overgang van overnaads naar gladboordig) te liggen, terwijl het scheepsontwerp door de tijd heen herkenbaar bleef. Innovatie en verandering bij de scheepsbouw zijn ingebed in een geheel aan randvoorwaarden die op het ontwerp van invloed zijn. Het betreft de nautische en fysieke kenmerken van het vaargebied, scheepsbouwtraditie, technologie, sociaaleconomische context en de beschikbaarheid van grondstoffen. De studie van de constructie van waterschepen heeft aangetoond dat veranderingen bij deze factoren binnen een begrensd vaargebied niet hebben geleid tot significante wijzigingen in het ontwerp.

Een vergelijkbare ontwikkeling is ook bij de vrachtschepen van de Zuiderzee te onderscheiden. De belangrijkste eisen aan deze vaartuigen zijn als volgt samen te vatten: (1) een ontwerp dat is aangepast aan het varen en manoeuvreren binnen het vaargebied, (2) een laadvermogen dat een rendabele reis mogelijk maakte, (3) mogelijkheden voor leven aan boord. Uit de classificatie en de beschrijving van de selectie van de 89 vrachtschepen

620 Wormgoor 2016, 36-38.

621 Unger 1978; Unger 2013, 185-186; Wijshake 2018, 53-55. Het kan betwijfeld worden in hoeverre scheepsbouwers en in het bijzonder die van binnenschepen aan gilden verbonden waren. Vermoedelijk opereerde een belangrijk deel volledig zelfstandig, met name op het platteland. Om de rol van scheepsbouwmeesters in de vroegmoderne tijd te onderzoeken vormen gildebrieven echter de enige bron en het beeld dat hieruit naar voren is gekomen wordt hier weergegeven.

622 Uit een overzicht van de herkomst van beroepsgroepen in de 17e eeuw blijkt dat 7,2% van de scheepstimmerlieden uit het buitenland kwam (Van Zanden 1991, 64).

623 Verweij, Waldus en Van Holk 2012.

624 Hoving en Boven 2009.

uit het scheepswrakkenbestand in hoofdstuk 6, is naar voren gekomen dat meeste veranderingen in het ontwerp zijn opgetreden in de tweede helft van de 16e eeuw. In deze periode zijn bij de bouworde van de platbodems met rondspanten de overnaadse boorden geheel verdwenen, terwijl deze bij de bouworde van de knikspanten bleven bestaan. In de 17e eeuw ontwikkelden de vrachtschepen zich tot vaartuigen waarbij de vereisten voor goede vaareigenschappen dominant waren in het ontwerp. Dat komt naar voren uit de rondspanten met een kielbalk, zwaarden, vol uitgevoerde boegen en een rompvorm die relatief breed is rond de zeilbalk en duidelijk smaller toeloopt naar het achterschip. Ook is in deze fase het zwaarder uitgevoerde vlak nog steeds goed herkenbaar. Het gaat om een complex scheepsontwerp, waarbij in de vorm van de doorsneden van het schip van achteren naar voren subtiele vormveranderingen zijn te onderscheiden, zoals bij wrak NE161. Hetzelfde geldt voor de 17e-eeuwse schepen met knikspanten, waarbij is vastgesteld dat de volheid in de boegen werd verkregen door het laten oplopen van het vlak. Ook deze zijn relatief breed en hebben als breedste punt de zeilbalk. Bij de 18e-eeuwse ontwerpen valt op dat de vrachtschepen een sterk vereenvoudigde rompvorm vertonen. De laadruimen van beide bouworden worden langwerpiger, smaller en rechter en voor de afwerking van de boegen zijn oplossingen gekozen die de sterke rondingen van de dunner uitgevoerde huidplanken ondersteunen. De toename van de laadvolumes zijn bij deze scheepsontwerpen niet spectaculair, ze liggen in de orde van 10%. De representanten van de 19e-eeuwse vrachtschepen zijn qua ontwerp vergelijkbaar, maar in alle dimensies groter uitgevoerd. Deze hebben dan ook 20-30% meer laadvolume. Het verschil tussen de diktes van de huidplanken in het vlak en de boorden verdwijnt geleidelijk vanaf de 18e eeuw; uiteindelijk worden alle huidplanken bij de in hoofdstuk 6 beschreven 19e-eeuwse vaartuigen, op het berghout na, nagenoeg even dik.

Het bovenstaande maakt duidelijk dat in de afweging tussen de vaareigenschappen en het laadvermogen van binnenschepen, de balans geleidelijk is doorgeslagen naar de tweede eis aan het ontwerp. Wellicht heeft het laatste te maken met een zeker conservatisme, dat geleidelijk in de scheepsbouw is geslopen. Van Loon bekritiseerde in 1820 de Friese scheepsbouwers vanwege hun gebrek aan aandacht voor de vaareigenschappen bij de bouw van platbodems.[625] Aannemelijk is dat de geringe afstanden die men moest afleggen een snellere rompvorm niet noodzakelijk maakten en dat het ontwerp van de vrachtschepen op dat moment inmiddels was uitontwikkeld.

10.4. De sociale status van de binnenschippers

Bij de beschrijving van de scheepsinventarissen in de voorgaande hoofdstukken is ingegaan op de vraag of de wrakvondsten een indicatie geven van de sociale status van de schipper en opvarenden. Een sociaaleconomische interpretatie van scheepsinventarissen kent een specifieke problematiek, omdat deze per definitie niet bestaan uit de meest luxe en nieuwe voorwerpen, vanwege het risico dat bij schipbreuk alles verloren zou kunnen gaan.[626] Dit wordt mogelijk geïllustreerd aan de hand van de *aardewerk-welstands coëfficiënt* van Carmiggelt om de levensstandaard achter een archeologische context te bepalen.[627] Deze coëfficiënt wordt berekend door de som van het minimale aantal te reconstrueren exemplaren van het aanwezige roodbakkende aardewerk en steengoed door elkaar te delen. Volgens deze methode vallen de meeste binnenschepen van het Zuiderzeegebied in de klasse "arm".[628] Naast vertekening door het hierboven genoemde argument, moet ook rekening worden gehouden met het feit dat de samenstelling van een nautische inventaris *a priori* anders is dan een stedelijke huisinventaris. De methode van Carmiggelt lijkt daarom niet geschikt voor maritieme vondstcomplexen en om deze reden wordt hier een historisch-archeologische aanpak voorgesteld, waarbij niet alleen de in het wrak aangetroffen restanten, maar ook de sociaaleconomische context wordt geëvalueerd.

Bij de onderzoeksvraag naar de sociaaleconomische status speelt de huidige beeldvorming van de binnenschipperij tussen de twee Wereldoorlogen een belangrijke rol. Binnenschippers van de wilde vaart hebben in

625 Van Loon 1820, 4-5.
626 Gijsbers e.a. 2010, 43.
627 Carmiggelt 1994.
628 Van Holk 1996, 220-224.

deze periode te maken gehad met een forse crisis, als gevolg van overcapaciteit in het aanbod aan vrachtruimte, die de centrale overheid door middel van een noodwet heeft trachten aan te pakken.[629] Daar komt bij dat de ontwikkeling van het spoor- en wegennet zorgde voor grote concurrentie op de vervoersmarkt en de crisis in de jaren 30 resulteerde in een algehele stagnatie van de economie. Intussen voeren de schippers van de provinciale vrachtvaart met houten zeilschepen over grillige vaarwegen waar nog steeds tol werd geheven: een wereld zoals in deze studie is beschreven.[630] Deze tak van de scheepvaart stond in contrast tot nieuwe verworvenheden op technologisch gebied en was daarom veroordeeld tot armoede of zelfs de ondergang. In deze context van armoede wordt dan ook veelvuldig gezinsbewoning aan boord verklaard, een verschijnsel dat op basis van historisch onderzoek algemeen is vastgesteld op 19e-eeuwse binnenschepen.[631] Met de schippersvrouw achter het roer werden de kosten voor een knecht en een huis aan wal uitgespaard. Archeologische scheepsinventarissen duiden er echter op dat rond 1700 en mogelijk eerder ook al sprake was van familieleven op binnenschepen.[632] Schoock schrijft in 1658 dat turfschippers die met samoreuzen op de grote rivieren voeren praktisch het hele jaar met hun gezin aan boord leefden.[633] Op basis van de in hoofdstuk 2 beschreven jaarlijkse inkomsten van turfschippers in het midden van de 17e eeuw, die ruim boven die van de arbeidersklasse lagen, moet gezinsbewoning gedurende de onderzoeksperiode worden beschouwd binnen een andere sociaaleconomische context dan de 19e eeuw. Ook de vaste woonplaatsen van Overijsselse schippers en de macht van de binnenschippersgilden geven aan dat het hier gaat om een relatief invloedrijke, welvarende beroepsgroep. Vanuit deze beschouwing zullen de drie scheepsinventarissen van OL89, ZL1 en OR49 opnieuw worden geïnterpreteerd, waarbij de onderlinge vergelijking van de vondstcomplexen (bijlage 19) centraal staat.

Van alle categorieën binnen een scheepsinventaris zijn persoonlijke bezittingen, kombuisgoed en eet- en drinkgerei onderling het meest onderscheidend. Volgens Bitter kunnen uit voorwerpen die gerelateerd zijn aan voedselconsumptie en de introductie van bepaalde eet- en drinkgewoonten, de sociale status van de mensen achter een vondstcomplex worden vastgesteld.[634] Wijn drinken is in de 17e eeuw bijvoorbeeld nog vrij bijzonder. Bij de onderste lagen van de samenleving komen daardoor geen wijnglazen voor in deze periode. Het drinken van thee wordt populair vanaf het einde van de 17e eeuw en koffie gaat men drinken in de loop van de 18e eeuw. De bijbehorende serviezen worden als eerste door de elite aangeschaft. Tegen deze achtergrond valt bij de scheepsinventaris van OL89 op dat er geen aanwijzing is voor andere dan hele basale eetgewoonten. Twee kommen en een bord zijn de enige voorwerpen die met voedselconsumptie te maken hebben en de kombuisinventaris is sober. De datering van dit scheepswrak valt in de periode dat de turfvaart over de Zuiderzee nog relatief kleinschalig was. In hoofdstuk 7 is berekend dat iets meer dan één dagwerk vervoerd kon worden en de handelswaarde van deze lading geeft samen met de samenstelling van de inventaris voldoende basis om de schipper en de knecht aan te merken als van eenvoudige afkomst.

Bij ZL1 zijn nieuwe elementen voor de voedselbereiding en consumptie aanwezig: een vrij complete kombuisinventaris, diverse koppen en kommen, een bierpul en een kruik. ZL1 was operationeel in een periode dat de turfvaart zich had ontwikkeld tot een relevante transportsector en de lading van gemiddeld 2,5 dagwerken geeft een indicatie van de potentiële winstgevendheid van dit vrachtschip. Het opboeisel, de smalle romp en de strijkende mast zorgden ervoor dat het turfschip diep in de veengebieden kon doordringen en mogelijk ook gespecialiseerd was voor een afzetmarkt in het achterland van de Hollandse steden. Alles wijst erop dat ZL1 een voorbeeld is van de verhoogde levenstandaard van de burgerij die de opbloeiende turfhandel ook voor de vrachtvaarders mogelijk maakte.

Aan boord van OR49 werd gedronken uit een bierpul uit Raeren of Westerwald en wijzen de twee roemers en de kuttrolf fles op het drinken van wijn. Daarnaast zijn vele bijzondere vondsten gedaan die de welstand

629 Huizing 1988, 176.
630 Huizing 1988, 178-179.
631 Zie voor de discussies over gezinsbewoning aan boord in de 19e eeuw: Schutten 2004, 92; Filarski 2014, 54 en Dijkstra 2016, 24-29.
632 Van Holk 1996, 255-257.
633 Schoock 1658 (transcriptie Groenink 2012, 124).
634 Bitter 1995, 89-91.

van dit varende bedrijf illustreren: de versierde haardplaat, het miniatuurkanon, de grafiethouders en het versierde mesheft. Naar aanleiding van het onderzoek van vondsten en de ruimtelijke indeling van dit schip kan bovendien de archeologische datering van gezinsbewoning aan boord van binnenschepen worden aangepast naar het midden van de 17e eeuw. Zoals in hoofdstuk 9 is beschreven, kunnen de zes tot zeven mensen die aan boord hebben geleefd, ook gezien de ruimtelijke indeling van het schip, onmogelijk alleen varenslieden zijn geweest. Het varen met een gezin aan boord was geen economische noodzaak, de opbrengsten van de vracht van gemiddeld 3,5 dagwerken boden voldoende inkomen om een huis aan wal te onderhouden. De interpretatie dat de schipper van OR49 zijn turfschip heeft ingericht als een Hollandse huiskamer en dat hij daar een gezinsleven had, is illustratief voor de binnenvaart in deze periode. Het gaf een stabiele bestaansbasis, want de turfvraag bleef gedurende de tijd dat dit schip in de vaart was continu op peil. Wanneer de hoeveelheid uit Overijssel geëxporteerde turf tussen 1625 en 1675 (tabel 4.4) wordt gedeeld door het aantal dagwerken dat dit schip gemiddeld kon vervoeren, blijkt dat het in totaal om 190.529 afvaarten in 50 jaar gaat. Als ervan uit wordt gegaan dat dit schip daadwerkelijk uit Blokzijl kwam en uitsluitend op Amsterdam voer, zou het ruim twintig reizen op jaarbasis kunnen maken en was zelfs een grotere turflading bij goede weersomstandigheden mogelijk. Dit scheepswrak illustreert dan ook dat de turfvaart een grote bloei heeft gekend en in deze periode voor schippers een goede broodwinning opleverde.

10.5. De Zuiderzee als maritieme transportzone

Het belangrijkste kenmerk van een transportzone is dat het ontwerp van de vaartuigen zo goed aan het vaargebied is aangepast dat het niet snel zal worden vervangen. Binnen de groep vrachtschepen van het Zuiderzeegebied zijn de bouworden van de rondspanten en de knikspanten onderscheiden, waarbinnen diverse ontwerpen zich over een periode van minimaal 400 jaar hebben ontwikkeld. Vanuit dit gegeven kan het Zuiderzeegebied worden aangemerkt als transportzone. Toch is dit begrip te statisch, omdat de grote variatie aan schepen die hier heeft gevaren niet strikt gebonden was aan deze binnenzee. Zowel in tijd als in ruimte zijn verschillende perspectieven op het Zuiderzeegebied als maritieme transportzone te onderscheiden, die vanuit de diverse sectoren in de scheepvaart kunnen worden geïllustreerd. Het Zuiderzeegebied heeft ten dele de kenmerken van een *estuary lagoon zone,* volgens de classificatie van maritieme transportzones die door Westerdahl is opgesteld.[635] Voor de grote kogge-achtige schepen was de Zuiderzee gedurende de late middeleeuwen het verbindingsgebied tussen de Oostzee, de Zuiderzeesteden en de Hanzesteden langs de IJssel. Een open zee, ook een classificatieniveau van Westerdahl, vormde de Zuiderzee tijdelijk, tot het moment dat de internationale zeeschepen aan het einde van de 17e eeuw en de 18e eeuw te veel diepgang kregen om Amsterdam te bereiken. Mogelijk kan de kleine visserij op de Zuiderzee worden aangemerkt als een maritieme enclave, op vergelijkbare wijze als de scheepvaart op de grote meren in Zweden.[636] Vanuit deze diversiteit aan perspectieven is het Zuiderzeegebied het best te omschrijven als een *geïntegreerde maritieme transportzone*. Dit is verder te onderbouwen vanuit een van de rode draden in deze studie: het traject dat een turfschip aflegde.

In hoofdstuk 8 is kort ingegaan op het vaargebied van het turfschip dat is opgegraven op kavel ZL1. Een van de vaarroutes van dit schip zou aan de hand van bijlagen 4 en 6 als volgt gereconstrueerd kunnen worden. Gezien de datering van dit vaartuig kort voor 1600 en de op scheepsarcheologische gronden vastgestelde herkomst uit Noordoost-Overijssel, is Kuinre als thuishaven aannemelijk. Het Friese achterland van deze plaats was, zoals in hoofdstuk 3 is beschreven, al voor 1600 ontsloten voor grotere vrachtschepen dan marktpramen. Het vaartraject van de schipper begon in het veengebied langs de Tjonger, waar het schip werd geladen met 2,5 dagwerken turf. Vervolgens werd koers gezet richting Kuinre, waar de diverse bruggen en sluizen gepasseerd moesten worden door de mast een aantal keer te strijken. Het schip was nu twee dagen onderweg, uitgaande van één dag laden en één dag voor de tocht naar deze Zuiderzeehaven. In Kuinre kon direct koers worden gezet naar Urk, dat aan de oostzijde werd gepasseerd. Voor het traject richting Amsterdam had de schipper als het

635 Westerdahl 2013, 749.
636 Westerdahl 1998, 141-142.

meezat een bezeilde koers en aan het einde van dag drie ging hij onder de Noord-Hollandse kust tussen Marken en Uitdam voor anker. De route werd bij de volgende zonsopgang voortgezet richting het IJ, waarna het schip ondanks de drukke scheepvaart aan het einde van de ochtend de schutsluis van Spaarndam bereikte. Deze kon de schipper pas na enkele uren wachten passeren. Vervolgens moest Haarlem jagend worden gepasseerd, waarna hij de Haarlemmermeer aan het einde van dag vier bereikte. De volgende dag moest de rest van het traject *binnen dunen* worden afgelegd. De grote vaarwateren konden zeilend gepasseerd worden, maar vanaf de Heimanswetering was het vanwege de reglementen van de *gecostumeerde* binnenvaart noodzakelijk te jagen en wellicht ook stukken te bomen. Het traject over de Oude Rijn en de Gouwe richting Gouda kostte het restant van de vijfde dag. De volgende ochtend stond in het teken van het passeren van deze stad. Net als de meeste schippers koos hij voor het traject via de turfsingel en de Mallegatsluis, omdat dit aanzienlijk sneller ging dan de route door de Donkere Sluis. Hierna was de Hollandse IJssel bereikt, waar de zeilen weer konden worden gehesen. Binnen enkele dagen kon via de Dordtsche Kil, het Hollands Diep en de Zeeuwse delta aangelegd worden bij de eindbestemming: de turfmarkt van Antwerpen.[637] Bij deze tocht van minimaal zes dagen vormde de Zuiderzee het kortste vaartraject in termen van tijd.

Er zijn drie belangrijke kenmerken te onderscheiden voor deze vaarroute: (1) een scheepsontwerp in combinatie met een afmeting van het ruim waarmee de schipper het hele traject van veenafgraving naar turfmarkt rendabel kon afl eggen, (2) gedurende de route werd nauwelijks hoogteverschil overbrugd, wat zich vertaalt in een gering aantal sluizen (3) een relatief korte afstand tussen het brongebied en de afzetmarkt. In feite kon de schipper al na dag drie bij de eerste turfmarkt van Holland aankomen.

De maritieme transportruimte van Nederland kan voor de vroegmoderne tijd verdeeld worden in drie maritiem geografische zones: het Schelde-Maas-Rijn estuarium, het Zuiderzee estuarium en het Dollard-Lauwerszee estuarium.[638] De integratie van deze drie gebieden zou volgens Scheltjens in de tweede helft van de 18e eeuw hebben plaatsgevonden. Hierbij wordt gedoeld op de transportmarkt in zijn totaliteit voor overzees transport en de toegang daartoe voor schippers uit de drie estuaria.[639] Uit het voorbeeld van de reis van ZL1 en de in deze studie aangehaalde vaarroutes tussen de estuaria (hoofdstuk 3) komt naar voren dat deze integratie voor wat betreft de binnenvaart al veel eerder plaats had gevonden. Het geeft voldoende aanleiding om de Zuiderzee aan te merken als het centrum van een geïntegreerde transportzone. Met deze vaststelling kan worden teruggekeerd naar de aan het begin van dit proefschrift aangehaalde vraag van Huizinga:

> *Men kan zelfs twijfelen of niet in het algemeen voor de opkomst van ons land de binnenwateren een nog gewichtiger functie hebben gehad dan de zee. Waar elders vond men zulk een natuurlijk verkeerssysteem, een net van aderen in een lichaam, als in dit land?* [640]

Om deze vraag op gedegen wijze te beantwoorden, zouden nog een aantal casestudies, vergelijkbaar met de turfvaart op de Zuiderzee, verricht moeten worden voor diverse gebieden in de wereld. Ook is het contrast tussen de binnenvaart en de zeevaart kunstmatig. In hoofdstuk 1 is toegelicht waarom de zeevaart, kustvaart en binnenvaart een geïntegreerd systeem vormden. Hier zal een aanzet worden gegeven voor een antwoord aan de hand van een beknopte vergelijking met de binnenvaartnetwerken van China en Engeland en Wales op basis van kenmerk 2 en 3 van de hierboven beschreven vaarroute van ZL1: het hoogteverschil en de daarvoor benodigde sluizen en de vaarafstand tussen brongebied en afzetmarkt.

637 De aanwezigheid van geld uit Antwerpen in wrak ZL1 hoeft uiteraard niet direct te duiden op handel van dit turfschip in deze stad. De vondst vormt echter, samen met de scheepsarcheologische kenmerken van dit wrak en de historische context, een bevestiging dat dit schip betrokken was bij de overzeese turfvaart. Het beschreven eindpunt van de vaarroute is daarom niet meer dan een mogelijk scenario.
638 Scheltjens 2014.
639 Scheltjens 2014, 293.
640 Huizinga 1941, 19.

Het binnenvaartnetwerk van China is in strikte zin geen natuurlijk verkeerssysteem, maar moet in dit verband worden beschreven, omdat het verreweg het meest omvangrijke ter wereld is. Het Jing–Hang kanaal loopt vanaf Peking in zuidelijke richting door het land en maakt op deze route met een lengte van 1.776 kilometer verbinding met de Gele Rivier en de Yangtze. Het vormde de hoofdader van een netwerk van vele duizenden kilometers van kleinere kanalen, die aan de ene kant voor scheepvaart en aan de andere kant voor de opvang van regenwater dienden. De oorsprong van dit systeem ligt ruim voor het begin van de westerse jaartelling en rond 1600 was het op zijn hoogtepunt voor wat betreft omvang en de reikwijdte: het water verbond nagenoeg alle stedelijke centra. Het totale hoogteverschil van 40 meter over de volledige lengte van het Jing–Hang kanaal werd overbrugd met sluizen en overtomen.[641] Het voornaamste getransporteerde goed was graan, dat vanuit de zuidelijke Yangtze delta richting Peking werd getransporteerd en waarvoor binnenschepen met een laadvermogen van rond de 100 Ton werden ingezet. Gezien de grote vaarafstand kon deze reis aan het einde van de 17e eeuw slechts één keer per jaar worden ondernomen.[642] In vele opzichten zijn er overeenkomsten met het Nederlandse binnenvaartsysteem, maar alles is een forse schaal groter.

Wales en Engeland beschikten rond 1600 over een systeem van bevaarbare rivieren met een lengte van ongeveer 950 mijl (ruim 1.500 km) dat door middel van kanaalaanleg en riviernormalisaties in 1760 is uitgebreid tot 1400 mijl (ruim 2.250 km) en in 1835 tot 4000 mijl (6.430 km).[643] Dit netwerk is net als in Nederland vooral gebruikt voor bulktransporten, met steenkool als een van de voornaamste goederen. De natuurlijke geografie en het daarbij behorende natuurlijke rivierensysteem zorgden echter voor beperkingen voor de scheepvaart. Vanwege de hoogteverschillen waren de meeste rivieren gedurende grote delen van het jaar slecht bevaarbaar, omdat ze in de zomers verminderde afvoer hadden en in de winters door ijsgang geblokkeerd werden. Daarnaast stonden ze onder invloed van getijdenwerking en de daarbij behorende aanslibbing en verzanding. De beperkte bevaarbaarheid van de rivieren was aanleiding voor riviernormaliseringsprojecten en de aanleg van kanalen, die vanaf het einde van de 17e eeuw steeds talrijker werden en vanaf de tweede helft van de 18e eeuw ertoe leidden dat de belangrijkste steden en wingebieden voor steenkool onderling verbonden raakten.[644] Hoge aanlegkosten, vele smalle sluizen, tunnels en overslagpunten zijn kenmerkend voor dit transportsysteem, dat ondanks deze beperkingen het best mogelijke alternatief bood voor transport per as, dat vooral bij het vervoer van bulkgoederen aanzienlijk duurder was.[645] De grotere kanalen waren rond 1750 geschikt voor binnenschepen met een laadvermogen van 27-45 Ton.[646] Deze *narrow boats* waren aangepast aan de breedte van de smalste sluizen in de vaartrajecten (zeven voet) en werden door middel van jagen en zeilen voortbewogen. De duur van de vaartrajecten was afhankelijk van de hoeveelheid sluizen. Bij een reis over water van Leeds naar Liverpool moesten 91 sluizen over een traject van 127 mijl worden gepasseerd, waarbij elke passage ongeveer 30 minuten duurde en de sluizen alleen overdag bediend werden.[647]

Deze twee voorbeelden geven aan dat het door Huizinga beschreven natuurlijke verkeerssysteem van Nederland daadwerkelijk als uitzonderlijk aangemerkt kan worden. De menselijke ingrepen in dit maritieme landschap waren in vergelijking tot het binnenvaartnetwerk in Engeland en Wales in de 17e en 18e eeuw kleinschalig en de vaarafstanden tussen productiecentra en afzetgebied in verhouding tot die in China kort. De Zuiderzee vormde samen met de daarop aangesloten vaarwegen een geïntegreerde transportzone die efficiënt was, ondanks de grillige waterlopen, de sluizen, de vaste bruggen en de tolheffingen in de vaartrajecten.

641 Phillips (1803, 16) verwijst hier in zijn beschrijving van het binnenvaartnetwerk van China naar het reisverslag van de Jezuiet Louis le Comte uit 1698.
642 Ibid., 17.
643 Satchell 2017, 4.
644 Ibid., 26-28.
645 Pratt 1912, 178: in 1877 waren de kosten voor diverse trajecten tussen vanaf Liverpool en Manchester per as over land vier keer zo hoog.
646 Skempton 1957, geciteerd in Satchell 2017, 3. De aldaar weergegeven waarden zijn omgerekend naar metrische Tonnen.
647 Lefors 2015, 11.

10.6. Conclusie

Het verband tussen de turfvaart en de 'Gouden Eeuw' is in dit hoofdstuk vanuit vier verschillende invalshoeken onderzocht. Aannemelijk is gemaakt dat de ontwikkeling van de overzeese turfvaart en het ontstaan van een omvangrijk aan de Zuiderzee gerelateerd maritiem transportlandschap, interne katalysatoren waren voor de economische bloei van Holland. Dit is onder meer tot uiting gekomen in de groei van de binnenvaart, de ontwikkeling van de scheepsbouw en in de sociaaleconomische status van de turfschippers. Daar komt bij dat de turfwinning en de turfvaart sterk hebben bijgedragen aan de veranderingen van het Nederlandse landschap en aan de ontwikkeling van de Zuiderzee tot een geïntegreerde transportzone.

Duidelijk is dat niet alle mogelijke aspecten van dit onderwerp zijn behandeld. Een analyse van de macro-economische waarde van de turfvaart in verhouding tot de totale vroegmoderne economie is niet gemaakt en het is ook maar de vraag of dit haalbaar is. Vanwege de integratie tussen zeevaart, kustvaart en binnenvaart en de doorwerking van de lage turfprijs in talrijke andere producten, lijkt de economische betekenis van turfvaart niet separaat te kwantificeren. Ook is niet ingegaan op de omvang van de beroepsbevolking die betrokken was bij deze maritieme activiteit. De vaststelling dat er in het traject vanaf de veenderij tot aan de turfmarkt vele mensen werk vonden (hoofdstuk 2) en dat er bovendien een aan de binnenvaart verbonden maritiem hulpbronnenlandschap bestond (hoofdstuk 3), geeft echter wel een indruk van de grote sociaaleconomische betekenis van de handel in deze brandstof. Op basis van de vier analyses in dit hoofdstuk kan dan ook worden vastgesteld dat de turfvaart een belangrijke rol heeft gespeeld bij de opkomst van de vroegmoderne Hollandse economie.

Het verband tussen de 'Gouden eeuw' en de turfvaart wordt weerspiegeld in wrak OR49. Deze scheepsarcheologische vindplaats heeft duidelijk gemaakt dat familieleven aan boord in deze tijd geen verschijnsel van armoede was. De sociaaleconomische positie van deze binnenschipper was stevig verankerd in een goed georganiseerd systeem van veencompagnieën, turfmarkten en schippersgilden. De binnenvaart bleef in de eeuwen daarna een belangrijke sector, die ook in de 19e eeuw ondanks de concurrentie met het wegennet en het spoor overeind is gebleven. Vandaag de dag wordt nog circa 20% van het binnenlands transport, vooral bulkgoederen en containers, verzorgd door binnenschepen.[648]

648 Filarski 2014, 357.

11. Synthese

11.1. Beantwoording van de centrale onderzoeksvraag

In het derde kwart van de 17e eeuw werd een turfschipper uit Blokzijl met koers naar Amsterdam overvallen door storm. Hij was een geletterd man, mogelijk veteraan van het Staatse leger en was een nieuw leven als turfschipper begonnen om met zijn familie aan boord te kunnen werken en leven. Door de plotseling opkomende wind in het enorme sprietzeil helde het schip te ver over. Vanuit de gekapseisde scheepsromp verspreidde de turf zich als een bruine vlek over de woeste golven. De opeenvolgende gebeurtenissen tijdens het wrakvormingsproces, waarvan de inpoldering van dit stuk Zuiderzee in 1957 een cruciaal onderdeel uitmaakt, veranderden het turfschip in een archeologische informatiebron. In deze studie is de betekenis van deze scheepsramp, samen met die van 88 andere vrachtschepen, gesynthetiseerd tot een casestudie over de turfvaart waarin de volgende onderzoeksvraag centraal stond:

> *Wat kunnen de in het Zuiderzeegebied aangetroffen scheepswrakken ons vertellen over de aard en de ontwikkeling van de binnenvaart en in het bijzonder over de turfvaart vanuit Noord-Nederland in relatie tot de economische bloei van Holland in de periode 1550-1700?*

De ondergang van dit turfschip vond plaats aan het einde van een bloeiperiode, zowel voor de schipper als voor de vroegmoderne Nederlandse economie. Deze generalisatie kan gemaakt worden doordat de oorsprong en de ontwikkeling van de turfschipperij op de Zuiderzee onderzocht zijn in een brede context. Hierbij zijn de wrakvondsten geïnterpreteerd binnen een theoretisch kader, waarbij de turfvaart als een traject is beschouwd: een geheel van opeenvolgende handelingen vanaf de ontginning van veengebieden tot aan het gebruik van de verbrandingsenergie van turf voor diverse doeleinden. In dit traject is de Zuiderzee als transportlandschap een lange termijn structuur, die weliswaar aan veranderingen onderhevig was, maar die voor het dagelijkse leven van deze schippers een stabiele factor vormde. Hun werkzame en sociale leven werd bepaald door een complex van sociaaleconomische instituties, in het bijzonder de veencompagnieën, de schippersgilden en de turfmarkten. De groei van de binnenlandse bevolking en de bloeiende en steeds internationaler wordende economie, waren bepalend voor de turfvraag op de grootste afzetmarkt: de Hollandse steden. De almaar groeiende vraag naar deze brandstof na 1530 heeft zich vertaald in de ontwikkeling van een transportsector op de Zuiderzee, die gedurende het grootste deel van de 17e eeuw bestond uit een turfvloot van ruim 600 schepen. Deze schepen vervoerden ladingen turf vanuit Noord-Nederland met een grootte van gemiddeld drie dagwerken, dat wil zeggen drie keer de dagproductie van een groep van zes tot negen turfwerkers in het veld. Ook tijdens de neergang van de vraag naar turf aan het einde van deze eeuw bleef de vloot dezelfde omvang houden, het gemiddelde laadvermogen per schip nam af.

In verhouding tot de overige sectoren van de binnenschipperij op de Zuiderzee, waaronder de beurtvaart en de visserij, gaat het om de meest omvangrijke groep vaartuigen. De casestudy van de turfvaart is daarmee representatief voor de binnenvaart in zijn geheel. Dat is ook gebleken uit de verkenning van het economische maritieme landschap van deze binnenzee, turf vormde de grootste vrachtstroom van alle bulkgoederen. De vrachtvaart op de Zuiderzee was, mede door het volumineuze turftransport, vooral op het westen gericht. Voor de retourvaart was daarom veel scheepscapaciteit beschikbaar. Terwijl de macro-economische kenmerken van de turfvaart te reconstrueren zijn aan de hand van historische bronnen, is de maritieme cultuur van de turfschippers een onderwerp dat nagenoeg alleen uit de wrakvondsten zelf kan worden afgeleid. Het leven aan boord, de samenstelling van de bemanning en de sociale status van de binnenschippers is aan de hand van de onderlinge vergelijking van scheepsinventarissen in beeld gebracht.

De scheepsbouwkundige ontwikkeling van vrachtschepen voor de binnenvaart is uit diverse scheepsvondsten goed te reconstrueren. De bouwvolgorde van binnenschepen bleef op conceptueel niveau in grote lijnen

gebaseerd op de laatmiddeleeuwse kogge. In de groep vrachtschepen die is aangemerkt als de bouworde van de knikspanten, zijn de veranderingen geïnterpreteerd als aanpassingen aan de veranderende nautische omstandigheden op de Zuiderzee tussen 1575 en 1625 en de toegenomen vraag naar scheepsruimte. De bouworde van de rondspanten heeft zich uitgestrekt over een groter vaargebied dan de Zuiderzee. Ondanks dat er belangrijke innovaties binnen een relatief kort tijdsbestek zijn te onderscheiden, zoals het sprietzeil, de naar achteren strijkbare mast en het scheepszwaard, zijn de scheepsbouwkundige kenmerken van de turfschepen net als het transportlandschap te beschouwen als lange termijn structuren. Schippers zullen binnen hun leven weliswaar te maken hebben gehad met veranderingen in de scheepsbouw, maar volledig nieuwe bouwontwerpen zijn niet ontstaan. Dit maakt dat het Zuiderzeegebied als een transportzone gedefinieerd kan worden, een gebied waar scheepsconstructies over de lange termijn zijn aangepast aan de omstandigheden. Gezien de verschillende soorten scheepvaart op deze binnenzee en het achterland dat door de vrachtschepen bereikt kon worden, is beargumenteerd dat beter gesproken kan worden van een geïntegreerde maritieme transportzone.

In het traject dat turf aflegde vanaf de veencompagnie naar de eindgebruiker, zijn de vrachtschepen een belangrijke schakel. Door een schipbreuk te beschouwen als een evenement binnen de hierboven genoemde structuren, ontstaat een kader om een wrakvondst te interpreteren. De conjuncturen worden gevormd door de sociaaleconomische wereld van de schippers, die in deze studie is uitgewerkt in hoofdstuk 2 en aan de hand van de interpretatie van scheepsinventarissen. De drie onderzochte vindplaatsen van turfschepen zijn verschillend voor wat betreft scheepsconstructie, de samenstelling van de inventaris en de ruimtelijke indeling en bieden daarmee een unieke bron van informatie over een scherp begrensbaar moment in het verleden. Tegelijkertijd zijn de materiële kenmerken van zowel de wrakken als de inventarissen bepaald door een wisselwerking tussen conjuncturele ontwikkelingen en lange termijn structuren. Scheepsarcheologische gegevens zijn dan ook niet alleen te beschouwen als geïsoleerde 'tijdscapsules' van het verleden, er is sprake van wisselwerking tussen structuren, conjuncturen en wrakvondsten. In samenhang geven deze een beeld van zowel macro-economische ontwikkelingen als het dagelijkse leven van de 17e-eeuwse turfschippers.

Na deze inleiding kan het antwoord op de centrale onderzoeksvraag worden samengevat in een aantal onderzoeksresultaten:

- De turfwinning in Noord-Nederland was vanaf de tweede helft van de 16e eeuw gericht op export, onder invloed van de toegenomen turfvraag uit Holland. Dit blijkt uit de na 1550 aangelegde kanalen, de vroege veencompagnieën, de aanwijzingen voor tolheffing en de oprichting van aan de turfvaart te relateren schippersgilden. De ontwikkeling van de Noord-Nederlandse turfvaart over de Zuiderzee is weliswaar gestimuleerd door extern kapitaal, maar de structuren waarop deze handel is gefundeerd bestonden al.

- De turfschippers behoorden tot de categorie koopman-schippers, ofwel de wilde vaart. Deze groep kende enige mate van formele organisatie in de vorm van gilden. Zij behartigden niet alleen de commerciële belangen van de scheepvaart, maar hadden ook een sociale functie. Een belangrijk aspect van de schippersgilden was het beheersen van het risico op schipbreuk of stranding. Uit de gildebussen is een vroege vorm van scheepsverzekering ontwikkeld.

- De marktprijs van turf bestond in het midden van de 17e eeuw voor ongeveer 20% uit transportkosten (vrachttarief, bruggeld, tol en havengeld). Dit betrekkelijk lage percentage hield samen met de marktprijsbepalende instanties, zoals turfmakelaars en toezichthouders, de turfprijs laag.

- Het maritieme cultuurlandschap van de Zuiderzee was vanuit het perspectief van de binnenschipperij georganiseerd in een transportlandschap waar vaarroutes niet waren gemarkeerd, maar waar talrijke bakens, vuurbakens en de vuurtoren bij Urk zorgden voor oriëntatiepunten. De Zuiderzee leent zich goed voor een analyse in sublandschappen, zoals Westerdahl die in een maritiem cultuurlandschap onderscheidt. In samenhang vormen deze een fascinerende lange termijn geschiedenis van deze binnenzee.

- De veengebieden in Noord-Nederland hebben vanaf de late middeleeuwen diverse transformaties ondergaan die te maken hebben met turfwinning en het daaraan verbonden maritieme transportlandschap voor de turfvaart. De ontginningsgeschiedenis van het veen heeft dan ook een sterke relatie met de scheepvaart en de daaraan gerelateerde maritieme infrastructuur. Dit maritieme aspect van de landschapsbiografie was tot heden onderbelicht.

- De samenstelling van het scheepswrakkenbestand van het Zuiderzeegebied is het resultaat van een verschil in omgang met risico's binnen de verschillende sectoren van de binnenvaart. Wrakken van vissersschepen en vrachtschepen van koopman-schippers of wilde vaart komen verreweg het meeste voor, samen ongeveer drie kwart van het totale scheepswrakkenbestand. In de evaluatie van de wrakvormende processen kunnen immateriële aspecten van de pre-impactfase onderscheiden worden die van invloed zijn op de omgang met risico's. De sociaaleconomische factoren hebben vermoedelijk de grootste rol gespeeld. Vele schippers waren betrokken bij de brandstofhandel en allen waren uit op het maken van winst. De wildevaart schipperij moest hiervoor de meeste investeringen verrichten en risico's nemen, wat weerspiegeld wordt in het scheepskerkhof op de Zuiderzee.

- Turfvervoer kan gezien worden als een belangrijke stimulerende factor voor de ontwikkeling van de houten scheepsbouw. Omdat turf een volumineus bulkgoed is en het een economisch gegeven is dat in de overeenkomsten tussen scheepsbouwers en opdrachtgevers naar een optimum wordt gezocht, heeft de turfvaart geleid tot scheepsontwerpen die de grenzen van de houten scheepsbouw hebben verkend. Een rompvorm zoals die van OR49 is alleen te verklaren vanuit de constatering dat het laadvolume boven de vaareigenschappen werd gewaardeerd. De technische innovaties in de bouw van binnenschepen werden ingegeven door een combinatie van de toename van de vraag naar scheepsruimte en de veranderende nautische kenmerken van het Zuiderzeegebied. De flexibiliteit in de *bottom based* bouwvolgorde en het gildesysteem boden mogelijkheden voor innovatie. Doordat de houten schepen goed waren aangepast aan hun vaargebied, zijn bij de overgang naar ijzeren scheepsbouw de belangrijkste kenmerken van het ontwerp van de rompvorm in stand gebleven.

- Het laadvermogen van vrachtschepen op de Zuiderzee bedroeg gedurende de onderzoeksperiode gemiddeld 75 Ton. In het tweede kwart van de 17e eeuw nam dit bij een aantal vrachtschepen toe tot ruim 100 Ton. Deze categorie met een breedte van 5 tot 6 meter was voornamelijk bedoeld voor transport tussen de Zuiderzeehavens, grote delen van het achterland konden vanwege de beperkte breedte van de sluizen niet bereikt worden.

- De inventarissen van de wrakken van turfschepen op de kavels OL89, ZL1 en OR49 geven een ontwikkeling weer waaruit blijkt dat de levensstandaard van deze tak van de binnenschipperij sterk verbeterde. De turfschippers waren vrije schippers die hun schip in eigendom hadden en zich meestal organiseerden in schippersgilden. Bij wrak OR49 zijn aanwijzingen gevonden dat de schipper een veteraan was van het Staatse leger en met zijn gezin aan boord leefde.

- Om de economische bloei van de Hollandse steden in de vroegmoderne tijd te verklaren, kunnen naast externe katalysatoren twee interne katalysatoren worden onderscheiden. De eerste is de door landschappelijke veranderingen gedwongen oriëntatie van de Hollandse energiemarkten op de noordelijke veengebieden na circa 1530 en de tweede zijn maritiem-landschappelijke veranderingen van de Zuiderzee tussen 1575 en 1600. Beide hebben een sterke relatie met de turfvaart.

- Het geïntegreerde maritieme transportlandschap van de Zuiderzee was bijzonder, vanwege de geringe hoogteverschillen en de relatief korte vaarafstanden tussen productiegebieden en afzetmarkten. Vanuit een internationaal perspectief bestaat geen vergelijkbaar netwerk van vaarwegen zoals dat in Nederland is ontstaan.

– Om de betekenis van turf voor de totstandkoming van de 'Gouden Eeuw' te evalueren, is het van belang om niet alleen de prijs van deze brandstof te betrekken in de economische analyse. Het transport van turf over de Zuiderzee bood de stedelijke centra van Holland een gegarandeerde levering van energie, waarop andere economische sectoren konden bouwen (bakkerijen, brouwerijen, steenbakkerijen, etc.). Daarnaast leverde het werk op voor vele verwante sectoren. Het betreft onder meer turfdraagsters, mandenmakers, tussenhandelaren, scheepstimmerlieden en zeilmakerijen. De inning van turfbelastingen en de intensiteit en het volume van de turfvaart vormden een motivatie voor het doen van investeringen in het binnenvaartnetwerk. Deze accijnsheffingen werkte door in de gehele economie. Het ontstane netwerk van binnenvaarwegen kan gezien worden als een belangrijk resultaat van de veenontginningen. Op basis hiervan en de vorige twee conclusies kan geconcludeerd worden dat de turfvaart een belangrijke rol heeft gespeeld bij de opkomst van de vroegmoderne Hollandse economie.

11.2. Historische maritieme archeologie

Deze studie ging op een meer abstract niveau over de waardering van verschillende soorten bronnen bij het beantwoorden van een reeks onderzoeksvragen. Bij iedere bron zijn de achtergronden uitvoerig onderzocht en is de interpretatie ervan gewogen. De centrale bron van dit onderzoek, het wrakkenarchief van het Zuiderzeegebied, biedt in al zijn pluriformiteit een onstabiele basis voor het opstellen van een geschiedenis van de turfvaart. Gebleken is dat het wrakkenbestand niet representatief is voor de scheepvaartintensiteit en dat de beschikbare documentatie beschouwd moet worden binnen de onderzoeksgeschiedenis van de scheepsarcheologie. De berekening van het aantal afvaarten van turfschepen uit Noord-Nederland komt voor de onderzoeksperiode (1550-1700) uit op 1,2 miljoen. Van de 89 geselecteerde wrakken van vrachtschepen zijn er drie met zekerheid geïdentificeerd als turfschip. De leeg aangetroffen vrachtschepen betreffen mogelijk turfschepen zonder retourlading, of vrachtschepen waaruit de turf volledig is weggespoeld tijdens de wrakvorming. Om deze reden is het geheel aan vrachtschepen in hoofdstuk 6 uitvoerig onderzocht. De scheepsbouwkundige analyse van het vrachtschip geeft voldoende onderbouwing voor de aanname dat de individuele wrakvondsten voor wat betreft scheepsbouwkundige kenmerken en inventaris representatief zijn voor de periode waarin ze dateren. Door de wrakvondsten te interpreteren in het hier gepresenteerde theoretische kader, dat aangemerkt is als historische maritieme archeologie, is de betekenis van deze bron op een hoger niveau gebracht. Aan de hand van drie voorbeelden wordt dat hieronder geïllustreerd.

1. De tendens om seriële archiefgegevens, zoals de pachttarieven van het Ensser geld, zwaarder te laten wegen als bron dan archeologische data, kan naar aanleiding van de onderzoeksresultaten worden genuanceerd. In hoofdstuk 4 is beschreven dat voor de reconstructie van de omvang van de turfexport uit Noord-Nederland voor 1600 geen seriële archiefgegevens bestaan. Desondanks kan voor deze periode toch een goed onderbouwde schatting van de omvang van de turfhandel worden gemaakt. Aan het einde van de 16e eeuw voeren turfschepen rond zoals aangetroffen op kavel ZL1. De kenmerken van dit vaartuig, dat een lading van gemiddeld 2,5 dagwerken kon vervoeren, duiden op een hoge mate van specialisatie in deze tak van transport. Het vaartuig is smal uitgevoerd, voorzien van zetboorden voor een grotere zeewaardigheid en uitgerust met een naar achteren strijkbare mast, zodat brongebieden en afzetmarkten in het achterland bereikt konden worden. Deze verregaande aanpassingen aan de turfvaart duiden erop dat er al een ontwikkelde transportsector bestond en is de reden geweest om in hoofdstuk 4 de omvang van het turftransport over de Zuiderzee voor deze periode hoog in te schatten, ondanks dat daar geen archiefgegevens van zijn.

2. Technische innovaties in de scheepsbouw, zoals de heruitvinding van het sprietzeil, zijn van groot belang geweest. De mogelijkheden voor navigatie in een relatief klein vaargebied zoals de Zuiderzee met overheersende zuidwesterwind, zijn er fors door toegenomen. Voor het dateren van deze innovatie zijn scheepsarcheologische bronnen echter op het eerste gezicht ontoereikend. Als gevolg van wrakvormende processen zijn restanten van tuigage zeer schaars. De oudste aanwijzing bij de 89 onderzochte vrachtschepen

is wrak OJ68, vergaan rond 1600, waar een zware windas in het achterschip is aangetroffen die duidt op de bediening van een spriet. De 15e-eeuwse gewelfschilderingen van overnaadse binnenvaartkoggen met sprietzeilen in de Oude Kerk in Amsterdam lijken dan ook de belangrijkste bron om deze innovatie te dateren. Wanneer echter de positie van de mast van deze iconografische bronnen wordt vergeleken met die van de twee wrakken van binnenvaartkoggen (NM107 en ZA32), valt op dat deze overeen komt. Dit gegeven vormt samen met de hydrodynamische rompvorm van NM107, die op basis van vondsten gedateerd is in het derde kwart van de 14e eeuw, een sterke aanwijzing dat het sprietzeil in deze streken een eeuw ouder is dan tot nu toe is aangenomen.

3. Het derde voorbeeld van historische maritieme archeologie betreft de berekeningen die gemaakt zijn van de turfladingen, het aantal afvaarten en de omvang van de vloot. Het is een van de rode lijnen in deze studie en heeft raakvlakken met de scheepsarcheologische vindplaatsen, historische bronnen en het maritieme cultuurlandschap. De stappen om te komen van een archeologische turf naar een onderbouwde berekening van de omvang van de turfvloot op de Zuiderzee tussen 1550 en 1700, zijn in bijlage 2 en hoofdstuk 4 toegelicht. In hoofdstuk 2 is ingegaan op het aantal reizen dat per jaar gemiddeld door turfschippers werd ondernomen. Aan de hand van de reconstructie van het transportlandschap en de nautische omstandigheden in hoofdstuk 3 is een beeld gevormd van de vaarroutes die deze schepen aflegden. In de combinatie van al deze gegevens ligt de onderbouwing, een onderzoeksresultaat dat alleen op basis van de vondst van een wrak van een turfschip nooit mogelijk was geweest.

Concluderend kan gesteld worden dat scheepsarcheologie die zich voornamelijk richt op de technische kenmerken van de onderzochte wrakken geen recht doet aan de reikwijdte van het studieobject. Maritieme archeologie, zoals gedefinieerd in het inleidende hoofdstuk, biedt een adequatere beschrijving van het vakgebied. De integratie van historische vraagstukken in archeologisch onderzoek kan stuiten op methodische problemen over de tijdsresolutie. Lange termijn ontwikkelingen in de geschiedenis lijken lastig te combineren met het idee dat scheepswrakken bronnen zijn waar zeer veel informatie van één moment in de tijd bewaard is gebleven. Door scheepsarcheologische restanten te beschouwen als onderdeel van een traject, dat te ontrafelen is in structuren en conjuncturen, kan een weg worden gevonden om te komen tot verdere integratie. Met deze maritiem historisch archeologische studie is daar mede een aanzet toe gegeven.

11.3. Hoe nu verder? Aanbevelingen voor toekomstig onderzoek

Het scheepswrakkenbestand van de Zuiderzee heeft met dit onderzoek één van zijn facetten laten zien. Talrijke onderzoekslijnen kunnen nog geëxploreerd worden. Deze betreffen studies naar de oorsprong van scheepstypen zoals het waterschip en de tjalk, de historische maritieme archeologie van de beurtvaart, technische studies naar de vaareigenschappen van gereconstrueerde vaartuigen op de Zuiderzee, op het Deventer systeem gebaseerde vergelijkende materiaalstudies, enzovoort. Het wrakkenarchief bevat vele niet uitgewerkte en belangwekkende vindplaatsen die nog veel onderzoekspotentieel hebben.[649] De vervaardigde kaarten van het transportlandschap en het economische landschap van de Zuiderzee bieden samen met de analyse van de wrakvormende processen in hoofdstuk 5 een interpretatiekader voor deze en toekomstige scheepsvondsten.

Het potentieel aan nieuwe gegevens van het grootste droge scheepskerkhof van de wereld is overigens beperkter dan het lijkt. Uit afbeelding 5.3 kan worden afgeleid dat de meeste van deze wrakken in Flevoland inmiddels zijn verdwenen. Bij 35 van de resterende 96 wrakken moet nog een beslissing worden genomen voor bescherming, opgraven, vrijgave of combinaties hiervan. Er is voldoende onderbouwing voor het argument om de voorraad scheepsarcheologische vindplaatsen in situ te bewaren voor toekomstig onderzoek met nieuwe vraagstellingen en onderzoeksmethoden. Hierbij kan gedacht worden aan de spectaculaire ontwikkelingen van digitale documentatietechnieken zoals 3D scanning en 3D fotogrammetrie en daarop aansluitende

649 Morel 2005, 127. In deze publicatie wordt het aantal van 100 nog uit te werken belangwekkende scheepswrakken genoemd.

digitale reconstructies en nautische berekeningen. Bij dergelijke onderzoeken kan de ingreep in de vindplaats tot een minimum worden beperkt. Het opmeten van scheepdelen ex situ is in veel gevallen namelijk niet noodzakelijk, omdat de verkregen 3D data talrijke bewerkingsmogelijkheden biedt. Verder zijn de toepassing van natuurwetenschappen op microniveau en DNA onderzoek wetenschappelijke ontwikkelingen die voor scheepsarcheologisch onderzoek nieuwe mogelijkheden bieden.[650] De afwegingen hierbij zijn zowel beleidsmatig als wetenschappelijk inhoudelijk en worden ingekaderd door praktische en financiële mogelijkheden. Duidelijk is dat het aantal vindplaatsen beperkt is en dat er zorgvuldig met de resterende scheepswrakken in Flevoland moet worden omgesprongen.

Toch wil ik dit proefschrift niet afsluiten met terughoudendheid. Historische maritieme archeologie is gebaat bij goed onderzoek en draagvlak. Dat laatste kan worden verkregen door de bijzondere, avontuurlijke kant van deze ondernemingen ook te benadrukken. De diverse scheepsarcheologische onderzoeken van verschillende instanties gedurende de afgelopen jaren hebben dat ruimschoots gedaan. De impact van een archeologische ontdekking en de goede pers en grote publieke belangstelling die het bijna altijd oplevert, zijn essentieel voor de steun aan dit vakgebied. Er ligt, zoals in hoofdstuk 5 is beschreven, naar verwachting nog een groot aantal onontdekte, zeer goed geconserveerde scheepswrakken in de waterbodem van de voormalige Zuiderzee. Het is voor de huidige en toekomstige generaties maritiem archeologen een uitdaging en een verantwoordelijkheid om daar zorgvuldig mee om te gaan. Het zoete water van het Markermeer en het IJsselmeer en de geringe diepte bieden, ondanks het vaak zeer matige zicht, uitstekende voorwaarden voor een langdurig onderzoeksproject waarbij onderzoek, opleiding, participatie en publieksbereik de belangrijkste pijlers vormen.

Ten slotte zijn, zoals in hoofdstuk 6 is aangehaald, de meeste bouwprojecten van replica's van historische houten schepen in Nederland uitgevoerd zonder dat daar wetenschappelijk onderzoek aan gekoppeld is. Hier kan zonder meer worden gesproken van een gemiste kans. In de complexe maritieme wereld van karakters, politiek en ambities lopen dingen vaak stroef, ondanks dat men een passie deelt. Een pleidooi waar ik mee wil eindigen is om een platform te creëren dat als doelstelling heeft een zo goed mogelijke afspiegeling van de binnenschepen van de Zuiderzee in de vaart te krijgen, zowel voor wetenschappelijk onderzoek als voor toerisme. Daarmee bedoel ik projecten die gebaseerd zijn op scheepsarcheologische gegevens en die leiden tot varende replica's, zoals de Kamper kogge. Het huidige bouwproject van het overnaadse waterschip ZM22 bij Batavialand past in deze benadering. Een varende replica van de Moddermankogge zou daar een minstens zo mooi vervolg op zijn. En natuurlijk hoort daar op den duur ook een turfschip bij.

650 De mogelijkheden van de microarcheologie en DNA onderzoek voor scheepsarcheologisch onderzoek zijn op dit moment nog maar nauwelijks verkend. Een uitzondering vormt het onderzoek van het DNA van het geraamte in het scheepswrak van de Lutina, dat van schipper Jan Kisjes bleek te zijn.

Literatuur

Aa, J. van der, 1847: *Aardrijkskundig woordenboek der Nederlanden. Deel 10*, Gorinchem.

Adams, J.R., 2013a: *Ships, innovation and social change, aspects of carvel shipbuilding in Northern Europe 1450-1850*, Stockholm.

Adams, J.R., 2013b: *A Maritime Archaeology of ships. Innovation and social change in medieval and early modern Europe*, Oxford.

Allema, J. en A. Hubregtse, 2008: Een kogge langs de hydromechanische lat : ruim 650 jaar na kiellegging, *SWZ Maritime magazine 2008 nummer 9*, 34-38.

Andersen, P.K., 1983: *Kollerupkoggen. Museet for Thy og Vester Hanherred*, Thisted.

Appel, L., 1973: *De slag op de Zuiderzee*, Zutphen.

Arends, G.J., 1994: *Sluizen en stuwen. De ontwikkeling van de sluis- en stuwbouw in Nederland tot 1940*, Delft.

Arnold, B., 1991: The Gallo-Roman boat of Bevaix and the bottom based construction, in: Reinders, H.R. and K. Paul (red.), *Proceedings of the Fifth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Amsterdam 1988, ISBSA 5, 19-23.*

Bartels, M.H., 2011 (red.): *Gezonken als een baksteen*, Zwaag.

Bartels, M.H., 2016: Het Bolwerk tegen de woede van de zee, in: Bartels (M.H.), *Dwars door de dijk 1*, 122-176.

Bakker, T., 2014a: *Amsterdamse markten door de eeuwen heen gevolgd door de stad*, internet publicatie: https://www.theobakker.net/pdf/markten.pdf

Bakker, T., 2014b: *Sluizen, keringen en duikers in Amsterdam*, internet publicatie: https://www.theobakker.net/pdf/sluizen.pdf

Bavel, B. van, 2008: *Markt, mensen, groei en duurzaam welzijn? Economie en samenleving van de Middeleeuwen als laboratorium*, Utrecht (Oratie UU).

Beekman, A.A., 1948: *Nederland als polderland. Beschrijving van den eigenaardigen toestand der belangrijkste helft van ons land. Tevens bevattende de topografie van dat gedeelte met de voornaamste détails, toegelicht door kaarten en teekeningen*, Zutphen.

Berendrecht, P. van, 1800: *Het nieuwe turf-schippers hand-boekje: Bestaande in 40 berekende taf elen, beginnende van 30 tot 49 1/2 gulden. Wat ieder ton turf komt te kosten, na rato van prys; tot groot gerief voor turf-schippers en particulieren, kooplieden en alle huisgezinnen*, Rotterdam.

Berg, G. van der, J. Boerhof, R. van 't Hul, J. van der Steeg, J. Spruit, I. Streekstra, M. van Ommen, 2007 (red.): *De Kamper Kogge, van OZ36 naar OLV04*, Kampen.

Berkenvelder, F.C., 1983: *Zwolle als Hanzestad*, Zwolle.

Beylen, J. van, 1970: *Schepen van de Nederlanden*, Amsterdam.

Bieleman, J., 2008: *Boeren in Nederland. Geschiedenis van de landbouw 1500- 2000*, Amsterdam.

Bill, J., 2002: The Cargo Vessels, in: Berggren, L., N. Hybel en A. Landen (red.), *Cogs, Cargoes, and Commerce: Maritime Bulk Trade in Northern Europe, 1150–1400*, Toronto, 92–112.

Bitter, P., 1995: Geworteld in de bodem. Archeologisch en historisch onderzoek van een pottenbakkerij bij de Wortelsteeg in Alkmaar, *PAMA* 1, gemeente Alkmaar/SPA, Zwolle.

Blink, H., 1917: Het veen en de veenindustrie in Nederland, *Tijdschrift voor Economische geografie 8(1917)*, 12-21.

Blok, K., 2014: De verdwenen kogge van Modderman, een kogge-achtig scheepswrak in de bodem van Flevoland, *Grondsporen 20.*

Blom, E. en W.K. Vos, 2007 (red.): Woerden-Hoochwoert. De opgravingen 2002-2004 in het Romeinse Castellum Laurium, de vicus en van het schip de Woerden 7, *ADC Monografie 2.*

Blom, P., 2017: *De opstand van de Natuur. Een geschiedenis van de kleine IJstijd (1570-1700) en het ontstaan van het moderne Europa*, Amsterdam.

Blussé, D., 2008: Het Goudse schip, het (G)oudste van allemaal… , in: Van der Spek, C., 2008 (red.), *Schipperen. Zeven eeuwen tussen IJssel en Gouwe*, Gouda, 7-11.

Boer, G. de, W. Verschoof en J. A. Schenk, 2012: Gezonken, maar weer boven water? Een pilot-studie naar de prospectie van scheepswrakken met geofysische methoden in de provincie Flevoland (grondradar en magnetometer), *RAAP rapport 2559*.

Boer, P.C. de en A.F.L. van Holk, 2005: Eens ging de zee hier tekeer…' Waarderend veldonderzoek ten behoeve van de Actualisatie van de Archeologische Monumenten Kaart Flevoland 2003/2004, *Rapportage Archeologische Monumentenzorg 121.*

Boer, P.C. de, Duco, D. H., K. Hänninen, E. Hanraets, N.L. Jaspers, C. Nooijen, S. Ostkamp en Y. Vorst, 2005: Bodemvondsten uit de Boerenhoek Enkhuizen, opgraving "De Baan" (fase 2), *ADC rapport 452*.

Boezen, E.L. en L.L. Jagersma, 1991: De economische ontwikkeling van Meppel, in: Gerding, M.A.W. e.a. (red.), *Geschiedenis van Meppel*, Amsterdam, 113-163.

Borsboom, A.J., 2002: Scheepswrak IJH1-VAL2: IJsselmeer - vaargeul Amsterdam-Lemmer: archeologische begeleiding inventariserend veldonderzoek, *RAAP rapport 755*.

Boschma-Aarnoudse, C., 2003: *Tot verbeteringe van de neeringe deser Stede: Edam en de Zeevang in de late Middeleeuwen en de 16de eeuw*, Hilversum.

Braat, W.C., 1932: De archeologie van de Wieringermeer, *Oudheidkundige mededelingen uit het RMO 13.*

Braudel, F., 1987: *Beschaving, Economie en kapitalisme Deel 1 (15de-18de eeuw). De structuur van het dagelijks leven*, Amsterdam.

Brenk, S. van den en J. de Boer, 2008: Archeologische onderzoeken in de Vecht, *Naerdincklant Jaarverslag 2008*, 4-9.

Brenk, S. van den en L.A. Muis 2013: Waterbodem Nijkerkernauw, gemeente Bunschoten Inventariserend Veldonderzoek (opwaterfase), *Periplus Archeomare rapport 13A005-01*.

Brenk, S. van den en L.A. Muis 2015: Waterbodem Eemmeer, gemeente Bunschoten Inventariserend Veldonderzoek (opwaterfase), *Periplus Archeomare rapport 14A035-01*.

Brenk, S. van den en J.W. Oudhof, 2018: Verdronken cultuurlandschap in het Markermeer, *Tijdschrift voor historische geografie 2018 / 3*, 197-203.

Brenk, S. van den en A.B.M. Overmeer, 2019: Koperplatenwrak Noordzee, beschrijving van de eerste vondsten, *Rapportage Periplus Archeomare 19A008-01*.

Brugmans, H., 1922: De binnenvaart door Holland in de 13e eeuw, *mededelingen KNAW 1922*, 85-98.

Bruijn, J.R., 1977: De vaart in Europa, in: Akveld, L.M., S. Hart en W.J. van Hoboken (red.), *Maritieme geschiedenis der Nederlanden 2*, Bussum, 220-241.

Bruijn, J.R., 1998: *Varend verleden. De Nederlandse oorlogsvloot in de 17e en 18e eeuw*, Amsterdam.

Buijtenen, M.P. van en Obreen, H.T., 1956: *Westergo's IJsselmeerdijken*, Bolsward

Coert, G.A., 1991: *Stromen en schutten, vaarten en voorden: geschiedenis van de natte waterstaat in Drenthe (1400-1958),* Meppel.

Bulten, H.J., 1939: *Uit Blokzijls verleden*, Steenwijk.

Busser, R., 2017: *Was de kogge van Modderman een zeilschip?,* Kampen (niet gepubliceerd).

Carmiggelt, A., 1994: "MAE wat doen we ermee? ", in: Clevis, H. en J. Thijssen (red.), *Assembled Articles 1. Symposium on medieval and post-medieval ceramics Nijmegen 1993*, Gemeente Nijmegen, 55-86.

Casson, L., 1971: *Ships and Seamanship in the Ancient World*, Londen.

Cohen, K.M., E. Stouthamer, W.Z. Hoek, H.J.A. Berendsen en H.F.J. Kempen, 2009: *Zand in Banen - Zanddiepte-kaarten van het Rivierengebied en het IJsseldal in de provincies Gelderland en Overijssel*, Utrecht (3e herziene druk).

Commelin, C., 1726: *Beschrijvinge van Amsterdam. 2e druk*, Amsterdam.

Crone, G.C.E., 1944: *Nederlandsche binnenschepen*, Amsterdam.

Crone, G.C.E., 1978: *Nederlandsche jachten, binnenschepen visschersvaartuigen en daarmee verwante kleine zeeschepen 1650-1900*, Schiedam.

Crumlin-Pedersen, O., 2000: To be or not to be a cog: the Bremen Cog in perspective, *The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration,* Vol. 29.2, 230–46.

Crumlin-Pedersen, O., 2004: Nordic Clinker Construction, in: Hocker, F.M. en C.A. Ward (red.), *The philosophy of Shipbuilding*, Texas, 37-64.

Cruyningen, A. Van, 2019: *De Hanze. De eerste Europese handelsmacht*, Utrecht.

Dam, H., 1998: *De Oude sluis in Vreeswijk*, Utrecht.

Dessens, H., 1991: *De Hazenberg modellen. Scheepsmodellen van twee Groninger binnenschippers vertellen het verhaal van de Nederlandse binnenvaart tussen 1880 en 1940*, Baarn.

Dillen, J.G. van, 1933: Bronnen tot de geschiedenis van het Bedrijfsleven en het Gildewezen van Amsterdam 1612-1632, Den Haag.

Dijkstra, N., 2016: *In roef en durk, Materiële cultuur op de Friese zeilende binnenvaart (1811-1920)*, Leiden, (Master scriptie UL, https://openaccess.leidenuniv.nl/handle/1887/42060).

Dijkstra, G.R., 2019: Beschrijving en verklaring gereconstrueerde doorsnede OR49, *stageverslag IFMAF/GIA*.

Ditta, M., J. Auer en Th.J. Maarleveld, 2014: Albrecht Dürer and early modern merchant ships. A reflection on the spread of ideas and transfer of technology, in: Beltrame, C. (red.), *Archeologia postmedievale 18, Archaeology of Post-Medieval shipwrecks*, 83-104.

Dolk, Th.F.J.A., 1916: *Het veenrecht in de provincie Utrecht van 1592-1916*, Utrecht (Dissertatie Universiteit Utrecht).

Drukker, J.W., 2006: *The revolution that bit its own tail. How economic history changed our ideas on economic growth,* Amsterdam.

Engels, P.H., 1818: *De geschiedenis der belastingen in Nederland van de vroegste tijden tot op heden*, Rotterdam.

Ente, P.J. 1973: De IJsseldelta. *Kampen Almanak 1973-1974*, 137-164.

Faber, J.A., 1972: Drie eeuwen Friesland. Economische en sociale ontwikkelingen van 1500 tot 1800, deel 1, *A.A.G. Bijdragen 17*, Wageningen.

Filarski, R., 1995: K*analen van de Koning-koopman. Goederenvervoer, binnenscheepvaart en kanalenbouw in Nederland en België in de eerste helft van de negentiende eeuw*, Amsterdam.

Filarski, R., 2014: *Tegen de stroom in. Binnenvaart en vaarwegen vanaf 1800*, Utrecht.

Folkersma, W., 1986: Het tekenen van scheepsonderdelen ten behoeve van reconstructie, *werkdocument RIJP*.

Foorthuis, M., 2011: Nieuwe vaart in de Veenkoloniale kanalen, een onderzoek naar de toekomst van de Veenkoloniën op basis van de cultuurhistorische waarden van het gebied, internet publicatie: 202901 (wur.nl).

Franke, S., 1932: *Sagen en legenden rond de Zuiderzee*, Zutphen (facsimile uitgave).

Frankot, E., 2015; De 'Ordinancie van Staveren' en het Hanzeatisch zeerecht, *It Beaken jiergong 77 – 2015 nr 1/2*, 1-23.

Fransen, A., 2011: *Dijk onder spanning. De ecologische, politieke en financiële geschiedenis van de Diemerdijk bij Amsterdam, 1591-1864*, Hilversum.

Fremery, W.H.M. de, 1925: De opkomst der Amsterdamsche haven, *22e Jaarboek Amstelodamum*, 23-110.

Fritschy, W. en R. Liesker, 2004: *Gewestelijke financiën ten tijde van de Republiek der Verenigde Nederlanden. Deel 4. Holland 1572-1795*. (Rijks Geschiedkundige Publicatiën; No. 100). Instituut voor Nederlandse Geschiedenis. http://www.inghist.nl

Gawronski, J., 1996: *De equipagie van de Hollandia en de Amsterdam. VOC-bedrijvigheid in 18de-eeuws Amsterdam*, Amsterdam (Dissertatie UvA).

Gawronski, J., 2009: *Amsterdam, een maritieme stad?* UvA Oratie 335, Amsterdam.

Geel, B. van, D.P. Hallewas en J.P. Pals, 1983: A Late Holocene Deposit Under the Westfriese Zeedijk Near Enkhuizen (Prov. of Noord-Holland, The Netherlands): Palaeoecological and Archaeological Aspects, *Berichten ROB* 1983, 269-335.

Geerts, R., 2020: Iconografie van de haardplaat, in: Waldus, W.B., Vergaan met vier dagwerken bruin goud aan boord, opgravingsverslag OR49, *Grondsporen 58*, 62-69.

Gelderblom, O.C., J.P.B. Jonker en M. Hup, 2018: Public Functions, Private Markets: Credit Registration by Aldermen and Notaries in the Low Countries, 1500-1800, in: Lorenzini, M. (e.a.), red, *Financing in Europe - Evolution, Coexistence and Complementarity of Lending Practices from the Middle Ages to Modern Times,* Londen, 163- 194.

Gerding, M.A.W.,1983: *Hoogeveen, oorsprong en ontwikkeling*, Hoogeveen.

Gerding, M.A.W., 1984: Drentse turf in de 17e eeuw, *De Nieuwe Drentse Volksalmanak 101*, 56-68.

Gerding, M.A.W., 1991 (red.): *Geschiedenis van Meppel,* Meppel/Amsterdam.

Gerding, M.A.W., 1995: *Vier eeuwen turfwinning*, Houten (Dissertatie Landbouwuniversiteit Wageningen).

Gerrets, D.A., 2010: *Op de grens van land en water*, Groningen (Dissertatie RUG).

Gibbs, M., 2006: Cultural site formation processes in maritime archaeology: disaster response, salvage and Muckelroy 30 years on, *The International Journal of Nautical Archaeology 35(1)*, 4-19.

Gijsbers, W., 1999: *Kapitale Ossen*, Amsterdam (Dissertatie UvA).

Gijsbers, W., L. Koehler en J. Morel, 2010: *'Licht aan boord'*, Lelystad.

Go, S.C., 2009: *Marine Insurance in the Netherlands 1600-1870 A comparative institutional approach*, Amsterdam (Dissertatie VU).

Go, S.C., 2015: The Amsterdam Chamber of Insurance and Average: A New Phase in Formal Contract Enforcement (Late Sixteenth and Seventeenth Centuries), *Enterprise & society volume 14, number 3*, 511-543.

Goedewaagen, D.A., 1947: Over turf, bakloon van pijpen, Goudsch aardewerk en nog wat, *Oudheidkundige Kring Die Goude. Vijfde Verzameling, Bijdragen, 1947*, 107-116.

Griede, J.W., 1978: *Het ontstaan van Frieslands Noordhoek. Een fysisch-geografisch onderzoek naar de Holocene ontwikkeling van een zeekleigebied*, Amsterdam (Dissertatie VU).

Groenewold, C.A., 2001: Het Ensser-geld : de bestemming en besteding van de 'stuiver op de uitvarende en inkomende schepen in Overijssel, *De Vriendenkring: cultuurhistorisch tijdschrift voor Flevoland GEG*: 41 (2001) 2 (zomer), 31-43.

Groenveld, S., H.L.Ph. Leeuwenberg, M.E.H.N. Mout en W.M. Zappey, 2012: *De Tachtigjarige oorlog. Opstand en consolidatie in de Nederlanden (ca. 1560-1650)*, Zutphen.

Groot, T. de en J. Morel, 2007 (red.): Het schip uit de Romeinse tijd De Meern 4 nabij boerderij de Balije, Leidsche Rijn, gemeente Utrecht, *Rapportage Archeologische Monumentenzorg 147*.

Haalmeijer, H. en D. Vuik, 2006: *Aken, Tjalken en Kraken, zeilschepen van de Lage Landen, de binnenvaart*, Alkmaar.

Haan, W. de, 1976: Veen, turf en water, in: Peerbolte, G.H. (red.), *Drenthe in de kaart gekeken. Grepen uit de geschiedenis van veen, water en wegen*, Meppel, 19-58.

Haaster, H. van en M.J. van der Linden, 2009: Voedingsgewoonten en milieuomstandigheden in (vroeg)historisch Harderwijk, *BIAXiaal 429*.

Hart, M.C. 't, 2014a: *Waarom belastingen goed zijn voor democratie Staatsvorming en politieke cultuur in wereld-historisch perspectief*, Amsterdam (Oratie VU).

Hart, M.C. 't, 2014b: *The Dutch wars of independence. Warfare and commerce in The Netherlands*, 1570-1680, New York.

Hell, M. en W. Gijsbers, 2012: Geborgen of gezonken, gered of verdronken, papieren getuigen van scheepsrampen rondom Texel (1575-1795), *Tijdschrift voor zeegeschiedenis jaargang 31 / 1*, 42-60.

Heide, G.J. van der, 1972: *Jaarverslag 1971 van de Musea voor de IJsselmeerpolders gevestigd te Schokland en te Ketelhaven*, Lelystad.

Heide, G.J. van der, 1974: *Scheepsarcheologie. Scheepsopgravingen in Nederland en elders in de wereld,* Naarden.

Heide, G.J. van der, 1976: *De Zuiderzee. Van land tot water van water tot land*, Haren.

Heinsius, P., 1956: *Das Schiff der Hansischen Frühzeit,* Weimar.

Helbers, G.C., 1960: Lambert Molt makelaar in turf voor Hoogeveen, *Nieuwe Drentse Volksalmanak 1960*, 128-130.

Hendrikx, S., 1999: *De ontginning van Nederland*, Utrecht.

Hessels, A., 1973: *Vakantie en vakantiebesteding sinds de eeuwwisseling*, Assen (Dissertatie TU Delft).

Hezel, G. van, 2002: De afvaarten uit Zwolle en het Enssergeld, *De Vriendenkring GEG 42.2 (zomer),* 24-32.

Hezel, G. van en A. Pol, 2008: *Leven met water. Schokland en omgeving*, Utrecht.

Hezel, G. van, 2009: 'De woede der zee en Gods weer en wind. De fatale reis van een Zwols beurtschip, *Zwols Historisch Tijdschrift 26e jaargang, nummer 2*, 50-67.

Hezel, G. van, 2016: Stormvloeden, terpen, dijken en landverlies in de kom van de Zuiderzee, http://www.schoklanddoordeeeuwenheen.nl/.

Hocker, F.M.,1991: The Lelystad beurtschip : a preliminary report on the hull remains, in: Reinders, R. en R. Oosting (red.), Scheepsarcheologie, prioriteiten en lopend onderzoek. Inleidingen gehouden tijdens de Glavimans Symposia in 1986 en 1988, *Flevobericht 322*, 89-93.

Hocker, F.M. en K. Vlierman, 1996: A small cog wrecked on the Zuiderzee in the early fifteenth century, *NISA excavation report 19*.

Hocker, F.M., 2004: Bottom-based shipbuilding in Northwestern Europe, in: Hocker, F.M. en C.A. Ward (red.), *The philosophy of Shipbuilding*, Texas, 65-94.

Hoeve, J. van der, 2012: Vroeg metselwerk in Nederland, in: Hunen, M. van (red.), *Historisch metselwerk. Instandhouding, herstel en conservering*, Zwolle, 15-25.

Hoffmann, G., 2004: *Kostbare Koggen: seltene Bilder aus illuminierten Manuskripten und gotischen Kirchen. Deutsches Schiffahrtsarchiv, 27*, 7-33. https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-55848-2

Hogestijn, J.H.W., 1989: Palaebotanical analysis of Monnickendam and the salienation of the Zuiderzee, in: Heidinga, H.A. en H.H. van Regteren Altena (red.), *Medemblik and Minnickendam, Aspects of medieval urbanisation of northern Holland*, Amsterdam, 115-124.

Hollestelle, J., 1976: *De steenbakkerij in de Nederlanden tot omstreeks 1560*, Arnhem.

Holk, A.F.L. van, 1983: De constructie van twee waterschepen, gevonden op kavel NZ74, *Werkdocument RIJP 1983-57ABW.*

Holk, A.F.L. van, 1996: Archeologie van de binnenvaart. Wonen en werken aan boord van binnenvaartschepen (1600-1900), *Flevobericht 410*, NISA (ROB), Lelystad (Dissertatie RUG).

Holk, A.F.L. van, 2005: De Zuiderzee als verkeersplein; een beurtvaarder als voorbeeld, in: Pruntel, H. (red.), Ooit Zuiderzee…, *Cultuurhistorisch Jaarboer voor Flevoland 2005, Nieuw Land Erfgoedcentrum*, 9-27.

Holk, A.F.L. van, 2009a.: De bakens verzet. Maritieme archeologie in Nederland in een stroomversnelling?, *Tijdschrift voor zeegeschiedenis 2009*, 12-24.

Holk, A.F.L. van, 2009b.: Scheepswrak gedetecteerd met geofysische technieken, *Paleo-aktueel nummer 20*, 111-115.

Holk, A.F.L. van, 2009c.: Maritieme archeologie van de kogge, in: Brand, H. en E. Knol (red.), *Koggen, kooplieden en kantoren. De Hanze een praktisch netwerk*, Groningen, 124-143.

Holk, A.F.L. van, Y. van Popta, A. Spiekhout, K. Blok en J.P.F. Verweij, 2012: Zwaar gehavend wrak voor de kust van Kuinre, *Grondsporen 13*.

Holk, A.F.L., 2013: Brillen en bijbels. Lezen en schrijven in de binnenvaart, *Cultuurhistorisch jaarboek voor Flevoland 2013*, 161-180.

Holk, A.F.L. van, 2014a: Maritime Archaeology, mind-set and money The IFMAF and the Zuiderzee Education, Research, awareness and management, *publicatie zesendertigste Kroon-voordracht 14 maart 2014*, Amsterdam, 9-78.

Holk, A.F.L. van, 2014b: Voorlopige resultaten van de opgraving van een vrachtschip uit de zeventiende eeuw, *Cultuurhistorisch jaarboek voor Flevoland 2014*, 131-152.

Holk, A.F.L. van, 2017: Een Wijdschip, Watergeuzen en Wolfsklingen. Opgraving van een scheepswrak aan de Vogelweg (gem. Lelystad), vergaan in 1572, *Grondsporen 26.*

Hoorn, J. ten, 1689: *Reis-boek door de Verenigde Nederlandsche Provinciën*, Amsterdam.

Horch, J.C., 1941: Veenproducten, in; Diverse auteurs: *Het veen en zijn ontginning*. Uitgave Nederlandse Heidemaatschappij, Arnhem, 39-55.

Hove, J. ten, 1991: 'Sluizen, turf en scheepvaart', in: G.J. Kolmeschate e.a., *Een groot en deftig dorp'. Zwartsluis tot 1800*, Kampen, 78-139.

Hoving, A.J., 1991: A 17th-Century 42-feet Long Dutch Pleasure Vessel: A Research into Original Building Techniques, in: Reinders, R. and K. Paul (red.), *Proceedings of the Fifth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Amsterdam 1988, ISBSA 5*, 77-80.

Hoving, A.J., 1994: *Nicolaes Witsens Scheeps-Bouw-Konst Open Gestelt*, Franeker.

Hoving, A.J. en G. Boven, 2009: *Scheepskamelen en waterschepen*, Zutphen.

Hoving, A.J. en A.A. Lemmers, 2001: *In tekening gebracht. De achttiende-eeuwse scheepsbouwers en hun ontwerpmethoden,* Amsterdam.

Huizer, J., 2019: Dijkrelicten Geul Loswal 5 en 10, Warder en Uitdam (gemeenten Edam-Volendam en Amsterdam) Een inventariserend veldonderzoek opwaterfase in de vorm van een karterend booronderzoek, *ADC Rapport 5025.*

Huizing, D., 1988: Een nijver volksdeel met ondergang bedreigd': de Nederlandse binnenscheepvaart in de crisisjaren, *Tijdschrift voor Zeegeschiedenis 7(2)*, 176-188.

Huizinga, J., 1941: *Nederlands beschaving in de zeventiende eeuw. Een schets*, Amsterdam (zevende druk 1998).

Hulst, R.A., 1983: *Kijk op koggen*, Lelystad.

Hulst, R.A., 1991: Item van den Kogghe, in: Reinders, H.R. (red.), *bouwtraditie en scheepstype, Inleidingen gehouden tijdens het vierde Glavimans symposion,* Groningen, 17-24.

IMAGO projectgroep, 2003: Samenvatting en conclusies IMAGO (Innovatief Meten Aan Gezonken Objecten) project, *RDIJ rapport nr. 2003-13a.*

Jansma, E., 2015: Dateringsonderzooek Scheepswrak OR49, *RING rapport 2015011.*

Jansma, E. en E. Hanraets, 1997: *Rapportage daterend onderzoek 1997039, Object: kavel M11/OFL; scheepswrak,* Amersfoort.

Jansma, E en J.A.W. Morel, 2007(red.): Een Romeinse Rijnaak, gevonden in Utrecht-De Meern; resultaten van het onderzoek naar de platbodem 'De Meern 1', *Rapportage Archeologische Monumentenzorg 144*.

Jong, C. de, 1979: Walvisvaart, in: Akveld, L.M., S. Hart en W.J. van Hoboken (red.), *Maritieme geschiedenis der Nederlanden 2*, Bussum, 309-315.

Kaptein, H., 2017: *Nijverheid op windkracht. Energietransities in Nederland 1500-1900*, Hilversum.

Keijzer, T.P., 1925: *Reizen over de Zuiderzee met beschrijving der stroomen, betonning, havens enz.*, Assen.

Ketner, F., 1946: *Handel en scheepvaart van Amsterdam in de vijftiende eeuw*, Leiden.

Kleij, P., 1991: Scheepswrak Flevoland OZ71, in: Reinders, H.R. en R. Oosting (red.), Scheepsarcheologie: prioriteiten en lopend onderzoek. Inleidingen gehouden tijdens de Glavimans symposia in 1986 en 1988, *Flevobericht 322*.

Kloek, W., 1975: *Gewelfschilderingen in de Oude Kerk te Amsterdam*, Amsterdam.

Konijnenburg, E. van, 1913: *De scheepsbouw vanaf zijn oorsprong*, Brussel.

Koopmans, J.J., 2020: *Vrachtvaarders van Europa. Een onderzoek naar schippers afkomstig uit Makkum in Friesland van 1600-1820*, Hilversum (Dissertatie RUG).

Kouwenhoven, P., 2010: *Vuurtorens, lichtschepen en kapen. Nautisch erfgoed van Nederland*, Leiden.

Kuhn, H.J., 1999: *Gestrandet bei Uelvesbüll, Wräckarchäeologie in Nordfriesland*, Husum.

Larn, R., P. McBride en R. Davis, 1974: The mid-17th century ship found near Mullion Cove, Cornwall. *The international Journal of Nautic Archaeology and Underwater Exploration 3.1*, 67-79.

Le Comte, P., 1831: *Afbeeldingen van Schepen en Vaartuigen in verschillende Bewegingen*, Amsterdam.

Leenders, K.A.H.W., 1987: De diffusie van een techniek. De vergraving van het veen in de Nederlanden 1150-1950, in: *Tijdschrift van de Belgische vereniging voor aardrijkskundige studies 56e jaargang 1987 nummer 2*, 197-216.

Lefors, M.D., 2015: *Essays on Transportation Innovations and Local Development*, California (Dissertatie University of California, Irvine, VS).

Lely, C., 1892: *Onderzoek omtrent de afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee, de Wadden en de Lauwerzee*, Leiden.

Lemée, C.P.P., 2006: The Renaissance Shipwreck from Christianshavn. An archaeological and architectural study of large carvel vessels in Danish waters, 1580-1640. *Ships and boats of the North, volume 6. The Viking Ship Museum Roskilde/The National Museum of Denmark*, Roskilde.

Lesger, C., 2001: *Handel in Amsterdam ten tijde van de Opstand*, Hilversum.

Lesger, C., 2004: De wereld als horizon, de economie tussen 1578 en 1650, in: Frijhoff, W. en M. Prak (red.), *Geschiedenis van Amsterdam, centrum van de wereld 1578-1650*, 103-188.

Ligtendag, W.A., 1995: *De Wolden en het water. De landschaps- en waterstaatsontwikkeling in het lage land ten oosten van de stad Groningen vanaf de volle middeleeuwen tot ca. 1870*, Groningen.

Lindblad T.J., 1998: Nederland en de Oostzee 1600-1850, in: Daalder, R. e.a. (red.), *Goud uit graan, Nederland en het Oostzeegebied 1600-1850*, Zwolle, 8-27.

Logan, M., 2013: *A Study of a 16th-century wooden vessel from the Netherlands*, Master's Thesis, Syddansk Universitet.

Loomeijer, F.R., 1999: *Met zeil en treil, de tjalk in binnen- en buitenvaart*, Alkmaar.

Loon, F.N. van, 1820: *Beschouwing van den Nederlandschen scheepsbouw met betrekking tot het deszelfs zeilaadje,* Haarlem (facsimile uitgave 1980).

Lourens, P. en J. Lucassen, 1987: *Lipsker op de Groninger tichelwerken. Een geschiedenis van de Groninger steenindustrie met bijzondere nadruk op de Lipper trekarbeiders 1700-1900*, Groningen.

Lourens, P. en J. Lucassen, 1997: *Inwonertallen van Nederlandse steden ca. 1300-1800*, Amsterdam.

Maarleveld, Th.J., 1991: Classificeren van schepen. Nut en risico's, theorie en praktijk, in: Reinders, H.R. (red.) *Bouwtraditie en scheepstype. Inleidingen gehouden tijdens het vierde Glavimans symposium,* 94-103.

Maarleveld, Th.J., 1992: Archaeology and early modern merchant ships, building sequences and consequences; an introductory view, in: Carmiggelt, A. (red.), *Rotterdam Papers 7*, 153-173.

Maarleveld, Th.J., 1994: Double Dutch Solutions in Flush-Planked Shipbuilding: Continuity and Adaptations at the Start of Modern History, in: Westerdahl, C. (red.), Crossroads in Ancient Shipbuilding, *Proceedings of the Sixth International Symposium on Boat and Ship Archaeology*, Oxford, 153–163.

Maarleveld, Th.J., 1995: Type or technique. Some thoughts on boat and ship finds as indicative of cultural traditions, *IJNA 24.1*, 3-7.

Maarleveld, Th.J., 2009: *Boomstamboot Kadoelerveld Opgravingsrapport*, Esbjerg (Denemarken).

Manders, M.R, S. van den Brenk en M. Kosian, 2014: *De gelaagde geschiedenis van de Westelijke Waddenzee*, *Historisch Geo-Morfologische Kaartenset van de Waddenzee*, Amersfoort.

McGrail, S., 1998: *Ancient Boats in North-West Europe. The Archaeology of Water Transport to AD 1500*, Londen-New York.

McLaughin-Neyland, K. en B. Neyland, 1993: Two prams wrecked on the Zuider Zee in the late eighteenth century, Lelystad (*Flevobericht 383*).

Meijer, D. C., 1887: *Amsterdam in de zeventiende eeuw. Groei en bloei der stad*, Den Haag.

Melkert, M.J.A., 2020: Natuursteen en bouwmateriaal. In: L.M.B. van der Feijst en J. Loopik, Odijk, Vinkenburgweg, gemeente Bunnik. Sporen van een langdurig gebruikt grafveld uit de Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen en hofstede Vinkenburg uit de Late Middeleeuwen, *ADC Rapport 5055*, 226-249.

Metselaar, A., 2018: Schippersorganisaties in Hoogeveen tijdens de oude vaart, internet publicatie: SCHIPPERS-ORGANISATIES IN HOOGEVEEN TIJDENS DE OUDE VAART Albert Metselaar, Hoogeveen PDF Gratis download (docplayer.nl)

Metz, E.J., 1985: Enige scheepsbouwkundige berekeningen voor drie werkschuiten gevonden op kavels B19, B51 en B13 in Flevoland (stageverslag), *werkdocument RIJP 1985-42abw*.

Metz, E.J., 1987: Berekeningen aan een Modderschouw, in: Reinders, H.R. (red.), Raakvlakken tussen scheepsarcheologie, maritieme geschiedenis en scheepsbouwkunde, *Flevobericht 280*, 91-100.

Modderman, P.J.R., 1945: *Over de wording en de beteekenis van het Zuiderzeegebied*, Groningen (Dissertatie Groningen).

Moerman H.J. en A.J. Reijers, 1995: *De drie eilanden Schokland en Urk*, Urk (herdruk).

Moeyes, G., 2009: Nabeschouwing, *Berichten van het Willem Vos Fonds 2*, 63-70.

Molen, S.J. van der, 1978: *Turf oud de Wouden*, Leeuwarden.

Mooijweer, J.S., 1992: 'De 'status' van Kuinre, Blokzijl en Zwartsluis gedurende het Ancien Régime', in: *Overijsselse Historische Bijdragen. Verslagen en Mededelingen van de Vereeniging tot beoefening van Overijsselsch Regt en Geschiedenis, 107de stuk (1992),* 115-144.

Moor, T. de en J.L. van Zanden, 2010: Girl power: the European marriage pattern and labour markets in the North Sea region in the late medieval and early modern period, *Economic history review, volume 63, issue 1*, 1 – 33.

Moortel, A. van de, 2011: Medieval boats and ships of Germany, the Low Countries, and northeast France – archaeological evidence for shipbuilding traditions, shipbuilding resources, trade, and communication, *Settlement and Coastal Research in the Southern North Sea Region 34*, 67-104.

Morel, J.M.A.W., 1993: Het 'Biddinghuizer Colfschip', *Cultuurhistorisch Jaarboek voor Flevoland 1993*, 25-38.

Morel, J.M.A.W., 2005: Brand aan Boord, in: Van den Dries, M.H. en W.J.H. Willems (red.), *Innovatie in de Nederlandse archeologie, Liber amicorum voor Roel W. Brandt*, Amersfoort, 122-133.

Muckelroy, K., 1978: *Maritime archaeology*, Cambridge.

Mulder, F.J. de, M.C. Geluk, I.L. Ritsema, W.E. Westerhoff en T.E. Wong, 2003 (red.): *De ondergrond van Nederland*, Groningen/Houten.

Mulder, S., 2015: *Buitendijks erfgoed oostelijke Waddenzee*, Groningen.

Nanninga Uitterdijk, J., 1908: Verzet van Drenthe tegen de turftollen te Zwartsluis 1592-1780, *Nieuwe Drentsche Volksalmanak 26 (1908)*, 24-55.

Nayling, N. and T. Jones, 2014: The Newport Medieval Ship, Wales, United Kingdom, *International Journal of Nautical Archaeology 43.2*, 239-278.

Nenquin J., 1961: *Salt, a study in economic prehistory, Dissertationes Archaeologicae Gandenses 6*, Brugge.

Neyland, R.S., 1994: *Technological continuity and change: A study of cultural adaptation in pram-class boatbuilding in the Netherlands*, Texas (Dissertatie Texas A&M University).

Neyland, R.S. en B. Schröder, 1996: A late seventeenth century Dutch freighter, *Flevobericht 409* (excavation report 20).

Neyland, R.S. en K. McLaughlin-Neyland, 1996: A late-sixteenth century freighter from the Workumer Nieuwland Polder in Workum, Friesland, *Flevobericht 407* (excavation report 18).

Neyland, R.S. en W.B. Waldus, in voorb.: Wreck OL89, a 16th century turf ship foundered in the Zuiderzee.

Nijboer, H. T., 2010: Gateway voor het Noorden of haven in de Zuiderzeeregio? Over de positie van Harlingen in het Nederlandse stedensysteem in de zeventiende en achttiende eeuw, in: G. Collenteur, M. Duijvendak, R. Paping, en H. de Vries (red.), Stad en Regio, *Groninger Historische Reeks 40*, 313-322.

Nooms, R., 1650-1660: *Verscheijde Schepen en Gesichten van Amstelredam*, Alphen aan den Rijn (heruitgave 1970).

North, D.C., 1981: *Structure and change in economic history*, New York / Londen.

Oosting, R., 1987: De opgraving van een vlak van een kogge bij Rutte, in: Reinders, H.R. (red.), Raakvlakken tussen scheepsarcheologie, maritieme geschiedenis en scheepsbouwkunde : Inleidingen gehouden tijden het Glavimans Symposium 1985, *Flevobericht 280*, 57–62.

Oosting, R., 1992: Een zeventiende-eeuws beurtschip opgegraven in Flevoland, *Cultuurhistorisch Jaarboek Flevoland 1992*, 9-23.

Oosting, R. en A.F.L. van Holk, 1994: The excavation of a Peat-Barge found at lot LZ1 in Zuidelijk Flevoland, in: Westerdahl, C. (red.), *Crossroads in ancient shipbuilding, proceedings of the Sixth International Symposium on Boat and Ship archaeology Roskilde 1991, ISBSA 6*, 215-221.

Oosting, R. en K. Vlierman, 1990: De Zeehond, *Flevobericht 323*.

Ormrod, D., 2003: *The Rise of Commercial Empires. England and the Netherlands in the Age of Mercantilism, 1650-1770*, Cambridge.

Overmeer, A.B.M., 2008: Schepen van verre kusten? Overnaadse schepen in Nederland in de 15e en 16e eeuw, in: Oosting, R. en J. Van den Akker (red.), *Boomstamkano's, overnaadse schepen en tuigage. Inleidingen gehouden tijdens het tiende Glavimans Symposium Lelystad, 20 april 2006,* 41-55.

Overmeer, A.B.M., 2018: A Missing Link in a Period of Change? Preliminary results of shipwreck U34 in Flevoland, the Netherlands, in: Litwin, J. en W. Ossowsky (red.), *Baltic and beyond. Continuity and change in shipbuilding. Proceedings ISBSA 14-Gdansk 2015*, 199-206.

Paping, R.F.J., 2014: *General Dutch Population development 1400-1850: cities and countryside*, Paper presented at the 1st ESHD conference, Alghero, September 15-17.

Pedersen, R.K., 1996: Waterschip ZN42-I, a clenched-lap fishing vessel from Flevoland, the Netherlands, Ketelhaven, *Flevobericht 406*.

Petrejus, E.W., 1964: *Scheepsmodellen. Binnenschepen*, Bussum.

Petrejus, E.W., 1971: *Oude zeilschepen en hun modellen. Binnenschepen jachten en vissersschepen*, Bussum.

Phillips, J., 1803: *A general history of inland navigation, foreign and domestic*, Londen.

Pol, A. en G. van Hezel, 1995: *Kraggenburg en de vaarweg van Zwolle naar zee*, Kampen.

Popta, Y.T. van, 2012: *Wie sturen kan, zeilt bij elke wind, Een inventarisatie, kwantificatie en ruimtelijke analyse van de gevonden scheepswrakken in Flevoland,* Groningen.

Popta, Y.T van, 2014: *Flevoland ondersteboven. Een interdisciplinair onderzoek naar de bodemprofielen van scheepswrakken in de provincie Flevoland*, Groningen.

Popta, Y.T. van, 2016: Taken by the sea: new analyses on the dynamic past of the maritime cultural landscape known as the former Zuiderzee (the Netherlands), in: Ostericher, I. (red.), *Archaeological review from Cambridge volume 31.2, November 2016*, 75-90.

Popta, Y.T. van, 2017: Opgespoorde sporen van bewoning. Een archeologische, historische en geografische interpretatie van het laatmiddeleeuwse landschap van de Noordoostpolder, *Tijdschrift voor Historische Geografie 2.3*, 130-143.

Popta, Y.T. van en A.F.L. van Holk, 2018: Where are the Shipwrecks of the Zuiderzee? A new version of the Shipwreck Database Flevoland (3.0), based on spatial and archaeohistorical research into wreck sites in the province of Flevoland, *Palaeohistoria 59/60*, 191-227.

Popta, Y.T van, C.L. Westerdahl, B.G. Duncan, 2018: Maritime Culture in the Netherlands: accessing the late medieval maritime cultural landscapes of the north-eastern Zuiderzee, *IJNA (2018) 00.0*, 1-17.

Popta, Y.T., 2020: *When the shore becomes the sea. New maritime archaeological insights on the dynamic development of the northeastern Zuyder Zee region (AD 1100-1400), The* Netherlands, Groningen (Dissertatie RUG).

Post, F., 1997: *Groninger scheepvaart en scheepsbouw vanaf 1600*, Bedum.

Posthumus, N.W., 1971: *De uitvoer van Amsterdam 1543-1545*, Leiden.

Praamstra, H., 1958: Sporen van laat-middeleeuwse tichelbedrijven aan het Selwerderdiepje bij Groningen, *Groningse Volksalmanak 1958*, 19-36.

Prak, M., 2020: *Nederlands Gouden Eeuw. Vrijheid en geldingsdrang*, Amsterdam.

Pratt, E.A., 1912: *A history of inland transport and communication in England*, Londen.

Prims, F., 1923: *Geschiedenis van het Antwerpse turfdragers ambacht (1447-1863)*, Antwerpen.

Prins, A.H.J., 1969: *Schippers van Blokzijl. Een maritieme maatschappij in miniatuur*, Enkhuizen.

Prooije, L.A. van, 2005: De houtvlotterij en Dordrecht in de 17e en 18e eeuw, *Oud Rhenen, vierentwintigste jaargang mei 2005 no. 2*, 12-25.

Ran, C., A.F.L. van Holk en R. Oosting, 1991: Een schip geladen met turf gevonden in Zuidelijk Flevoland, *Cultuurhistorisch jaarboek voor Flevoland 1991*, 61-80.

Reinders, H.R., 1977: Schelpen en schelpkalk. Herkomst en bestemming van een lading schelpen gevonden bij de opgraving van een scheepswrak op kavel H48 in Oostelijk Flevoland, *Werkdocument RIJP 1977-81*.

Reinders, H.R., 1978: Modderwerk. Het uitdiepen van de haven van Amsterdam in de tweede helft van de zeventiende eeuw, *RIJP rapport 1978-19*.

Reinders, H.R., 1980: Archeologisch onderzoek in de Wieringermeer en de IJsselmeerpolders, *RIJP rapport 1980-21Abw.*

Reinders, H.R., 1984: De constructie van een veenderijschuit, gevonden op kavel N 14/15 in de Noordoostpolder, *RIJP Werkdocument 1984, 239*.

Reinders, H.R., 1985a: The inventory of a cargo vessel, wrecked in 1888, in: Sederlund, C.O. (red.), Postmedieval Boat and Ship Archaeology, *BAR international Series 256*, Oxford, 81-99.

Reinders, H.R., 1985b: Cog finds from the IJsselmeerpolders, *Flevobericht 248*.

Reinders, H.R., 1986: Scheepsarcheologie in Nederland, *KNOB congresbundel Verantwoord onder water, Amsterdam*, 15-40.

Reinders, H.R., K. Van Veen, K. Vlierman en P.B. Zwiers, 1984: vier werkschuiten uit de zeventiende eeuw het onderzoek van vier werkschuiten, gevonden op de kavels B 19, MZ 6, B 13 en B 51 in Flevoland, opgravingsverslagen 8, 9, 10 en 11, *Flevobericht 235*.

Reinders, H.R., K. Van Veen, K. Vlierman en P.B. Zwiers, 1980: Drie schepen uit de late middeleeuwen, *Flevobericht 166*.

Reinders, H.R., 2009: Scheepsarcheologie, reconstructie en replicabouw, *Berichten van het Willem Vos Fonds 2*, 21-31.

Rhijn, A. van, 1846: *Beschrijving behoorende tot de hydrographische kaart van de Zuiderzee, noordelijke gedeelte*, Den Haag.

Rhijn, A. van, 1848: *Beschrijving behoorende tot de hydrographische kaart van de Zuiderzee, zuidelijke gedeelte*, Den Haag.

Rijlaarsdam, S., 2016: *Het schip de OR49 en de 17e eeuwse turfhandel*, Deventer (afstudeerscriptie Saxion).

Rijn, M. van, 2015: *De Tuffende turfer, Botanisch onderzoek naar scheepswrak OR 49 (Dronten, Flevoland)*, Groningen.

Roest, H., 1992: *Turfschipperij beroep zonder glorie*, Meppel.

Roio, M. e.a., 2015: Medieval ship finds from Kadriorg, Tallinn, *Archaeological fieldworks in Estonia 2015*, 139-158.

Sarfatij, H., 1990 (red.): *Stadsarcheologie in Nederland*, Amsterdam.

Satchell, A.E.M, 2017: Navigable waterways and the economy of England and Wales 1600-1835, in: Shaw-Taylor, L., D. Bogart and A.E.M. Satchell (red.), *The Online Historical Atlas of Transport, Urbanization and Economic Development in England and Wales c.1680-1911*.

Schaik, P. van, 1969: De economische betekenis van de turfwinning in Nederland, in: *Economisch- (en Sociaal) Historisch Jaarboek 32*, 141-205.

Scheltjens, W., 2014: Het ontstaan van een geïntegreerde maritieme transportruimte in de Lage Landen, ca. 1300-1800, *Revue Belge de Philologie et d'Histoire 2014*, 92-2, 293-363.

Schickhart, H., 1855: Gildebrief van de schippers te Meppel van het jaar 1607, in: *Drentsche geschied- , landhuishoudkundige- en nijverheids almanak voor het jaar 1855, Vol. 3* (Drents Archief nummer 2.1.7.110).

Schilperoort, T., 1915: *Zuiderzee-Silhouetten*, Wogmeer (facsimile uitgave).

Schoute, N., 2015: *Soldaat aan boord. Een scriptie over de conservering en restauratie van twee 17de-eeuwse haardplaten*, Deventer (Afstudeerscriptie Saxion).

Schoock, M., 1658: Tractatus de turffis, transcriptie: Groenink, R., 2012: *Martinus Schroock, verhandeling over Turf ofwel pekrijke zoden*, Soest.

Schrier, D. M. van der, 1982: *De Arembergergracht en het Hoge Moer omstreeks 1600*, Zwolle.

Schutten, G.J., 1981: *Varen waar geen water is. Reconstructie van een verdwenen wereld*, Hengelo.

Schutten, G.J., 2004: *Verdwenen schepen. De kleine houten beroepsvaartuigen, vrachtvaarders en vissersschepen in de Lage landen*, Zutphen.

Schuttenhelm, R., 2017: *De toekomst van de Waddenzee: een stijgende zeespiegel over een dalende bodem. Wetenschappelijke inzichten over zeespiegelstijging, sedimentatie en bodemdaling - en een concreet verdrinkingsrisico binnen de 21ste eeuw*, internet publicatie: https://waddenvereniging.nl/wv/images/PDF/Toekomst%20van%20de%20Waddenzee/ToekomstvandeWaddenzee_rapport.pdf

Skempton, A. W., 1957: Canal and River Navigation before 1750, in: Singer, C. e.a. (red), *History of Technology Vol. 3*, 438- 470.

Smit, J.G., 1994: De strijd om de binnenvaart door Midden-Holland in de vijftiende en zestiende eeuw, *Mededelingenblad Oudheidkundige kring "Die Goude" jaargang 12, nummer 2*, 29-39.

Soens, T., 2008: De drassige schaduw van de Gouden Eeuw. Historisch-ecologische reflecties over wateroverlast en economische transformatie in ancien régime Rijnland, *BMGN - Low Countries Historical Review, volume 123, issue 1*, 88-101.

Sopers, P.J.V.M., 1974: *Schepen die verdwijnen, bewerkt door H.C.A. van Kampen*, Amsterdam.

Spaan, A.A.H. en G.J. Leygraaff, 1961: *Tuigage, laden, lossen en onderhoud van binnenvaartschepen*, Assen/ Amsterdam.

Spaans, J., 1996: De Harlinger armenvoogden en de beveiliging van de scheepvaart in de zestiende, zeventiende en achttiende eeuw, *De Zeventiende Eeuw 12.2*, 341-358.

Spek, C. van der, 2006: *"…Een Canael ende deurganck…" Een onderzoek naar de binnenvaart door Holland in de lange Gouden Eeuw (1572-1700)*, Utrecht (Masterscriptie UU).

Stassen, P en. S. van den Brenk, 2003: Ketelmeer: wrak 1750, Rapportage waarderend veldonderzoek: onderzoek naar de resten van een 18e-eeuwse koopvaarder, *Rapport RDIJ 2003-4*.

Steenbeek, S., 2017: *Schipperen in Friesland*, Groningen (Dissertatie RUG).

Steffy, J.R., 1994: *Wooden Ship Building and the Interpretation of Shipwrecks*, Texas.

Stenvert, 2018: *Biografie van de baksteen 1850-2000*, Zwolle.

Stemfoort, H.L., 1847: *Handboek voor de veengraverij en landontginning in de hoge venen en al wat daartoe behoort, met platen, tabellen, voorbeelden en berekeningen*, Assen.

Staring, W. en T.J. Stieltjes, 1848: *De Overijsselsche wateren*, Zwolle.

Stol, T.M., 2000: Turfwinning van de vijftiende tot de twintigste eeuw, in: Grootheest, A.C. van en R. Bisschop (red.), *Geschiedenis van Veenendaal*, Veenendaal, 151-165.

Stol, T., 2010: Turfwinningslandschap, in: Barends, S. e.a. (red.), *Het Nederlandse landschap. Een historisch-geografische benadering*, Utrecht, 80-95.

Strangeways, I., 2003: *Measuring the natural environment, second edition*, Cambridge.

Teixeira de Mattos, L.F., 1903: *De Dedemsvaart*, Zwolle.

Tielhof, M. van en P.J.E.M. van Dam, 2006: *Waterstaat in stedenland. Het hoogheemraadschap van Rijnland voor 1857*, Utrecht.

Top, M., 1991: Meppel in de middeleeuwen, in: Gerding, M.A.W. e.a. (red.), *Geschiedenis van Meppel*, Amsterdam, 55-59.

Top, H.J., 1893: *Geschiedenis der Groninger Veenkoloniën*, Veendam.

Unger, R.W., 1978: *Dutch shipbuilding before 1800*, Assen.

Unger, R.W., 2013; The technology and teaching of shipbuilding (1300-1800), in: Prak, M en J. L. van Zanden (red.), *Technology, skills and the Pre-Modern Economy in the East and the West*, Leiden, 161-204.

Velius, T., 1604: *Chroniik van Hoorn,* Hoorn.

Velthuis, I.M.J., W.B. Waldus en F.S. Zuidhoff, 2014: Degradatieonderzoek / monitoring scheepswrakken in de polder, fase 2. Een booronderzoek bij acht scheepswrakken in Flevoland ten behoeve van het bepalen van het bodemmilieu, *ADC Rapport 3661*.

Velthuis, I.M.J., W.B. Waldus en F.S. Zuidhoff, 2015: Degradatieonderzoek / monitoring scheepswrakken in Flevoland. Fase 2, deel 2, *ADC Rapport 3812*.

Velthuis, I.M.J., F.S. Zuidhoff en W.B. Waldus, 2017: Degradatieonderzoek / monitoring scheepswrakken in de polder, Fase 2, deel 3. Een booronderzoek bij zestien scheepswrakken in Flevoland ten behoeve van het bepalen van het bodemmilieu, *ADC Rapport 4233*.

Ven, G.P. van de, 2003 (red.): *Leefbaar laagland, geschiedenis van de waterbeheersing en landaanwinning in Nederland*, Utrecht.

Vergel, P. en C. Molhuysen, 1865: Het leggen van tonnen in de zeegaten der Noordzee door Kampen, *Verzameling van stukken die betrekking hebben tot Overijsselsch regt en geschiedenis 3*, 1-34.

Verweij, J.P.F., W.B. Waldus en A.F.L. van Holk, 2012: Continuity and change in Dutch shipbuilding in het early modern period. The case of VAL 7 and the watership in general, *Journal of Archaeology of the Low Countries 4*, 65-93.

Verweij, J.P.F. en W.B. Waldus, 2017: Bescherming van scheepswrakken in Flevoland. Verkennende beleidsnota, *ADC Rapport 4373*.

Verweij, J.P.F., J.L. Vermeersch en W.B. Waldus, 2019: Het aak-achtige wrak, in: Waldus, W.B. (red.), De opgraving en de lichting van de 15e-eeuwse IJsselkogge, *ADC Monografie 24*, 175-189.

Visscher, J., 1940: *Emmen en Zuidoost-Drenthe. Een geografische monografie*, Utrecht.

Visscher, W., 2015: *Verveningen en verveners in Friesland*, Dokkum.

Vlierman, K., 1992: De uitrusting en inventaris van een kleine 15e-eeuwse kogge, in: Reinders, R. (red), *Scheepsuitrusting en scheepsinventaris, Inleidingen gehouden tijdens het vijfde Glavimans symposion*, Rijksuniversiteit Groningen, 10-23.

Vlierman, K., 1996: '...Van Zintelen, Van Zintelroeden ende Mossen...", een breeuwmethode als hulpmiddel bij het dateren van scheepswrakken uit de Hanzetijd, *Flevobericht 386*, Nederlands Instituut voor Scheeps- en onderwater Archeologie (ROB/NISA), Lelystad.

Vlierman, K., 2021: *Cogghen, kleene cogghen en schuten*, Zwolle.

Vlierman, K. en W.B. Waldus, 2019: De reconstructie van de punter en de IJsselkogge, in: Waldus, W.B. (red.), De opgraving en de lichting van de 15e-eeuwse IJsselkogge, *ADC Monografie 24*, 225-239.

Voort, J.P. van der, 1979: Noordzeevisserij, in: Akveld, L.M., S. Hart en W.J. van Hoboken (red.), *Maritieme geschiedenis der Nederlanden 2*, Bussum, 289-308.

Vos, A.D., 2005: *Natuurlijke processen als verstoorder, archeologisch erfgoed in situ bedreigd door een verstoorder die niet betaalt*, Amsterdam.

Vos, A.D., 2012: Onderwaterarcheologie op de rede van Texel, *Nederlandse Archeologische Rapporten 41*.

Vos, A.D., 2019: Hoe lang ging een groot zeegaand schip mee?, in: Vos, A.D. e.a., 2019: *Wereldvondsten uit een Hollands schip. Basisrapportage BZN17/Palmhoutwrak*, 115-119.

Vos, P.C., H. Weerts, J.G.A. Bazelmans, B. Hoogendoorn en M. van der Meulen, 2011: *Atlas van Nederland in het Holoceen*, Amsterdam.

Vos, P.C. en E. Knol, 2015: Holocene landscape reconstruction of the Wadden Sea area between Marsdiep and Weser. Explanation of the coastal evolution and visualisation of the landscape development of the northern Netherlands and Niedersachsen in five palaeogeographical maps from 500 BC to present, *Netherlands Journal of Geosciences — Geologie en Mijnbouw 94 – 2*, 157–183.

Vos, W., 2015: *De bouw van een Oost-Indiëvaarder, visie op de bouw van een Hollands spiegelretourschip in de Gouden Eeuw,* Amsterdam.

Vries, J. de, 1981: *Barges and capitalism, Passenger transportation in the Dutch economy (1632-1839),* Utrecht.

Vries, D.J. de, G. Lemmens en J. Thijssen 2004 (red.): *Verborgen Verleden - Bouwhistorie in Nijmegen*, Utrecht.

Vries, J. de en A. van der Woude, 2005: *Nederland 1500-1815. De eerste ronde van economische groei*, Amsterdam.

Ward, J.R., 1974: *The Finance of Canal Building in Eighteenth Century England*, Oxford.

Waldus, W.B., 1999a: *Vergraven en verdronken. Het archeologische onderzoek van een overslibde nederzetting uit de late ijzertijd en de Romeinse ijzertijd bij de vinex-locatie Hempens-Teerns direct ten zuiden van Leeuwarden*, Leiden (doctoraalscriptie UL).

Waldus, W.B., 1999b: Vergraven en verdronken. Het archeologische onderzoek van een overslibde nederzetting uit de late ijzertijd en de Romeinse ijzertijd bij Teerns, *De Vrije Fries 79*, 75-92.

Waldus, W.B., 2006: Een klein vissersschip uit het begin van de 18e eeuw op kavel ON-10 in Flevoland, *Bundel van het negende Glavimans Symposion Vleuten-De Meern, 16 mei 2003*, 83-96.

Waldus, W.B., 2008a: Een onderzoek naar de fysieke kwaliteit van een negentiende-eeuws vrachtschip bij Almere Poort, *ADC rapport 1140*.

Waldus, W.B., 2008b: Een onderzoek naar de fysieke kwaliteit van een zeventiende-eeuws vrachtschip bij Almere Poort, *ADC rapport 1141*.

Waldus, W.B., 2009 (red.): 'De Jonge Jacob', *ADC Monografie 6*.

Waldus, W.B., 2010 (red.)a: Wrak VAL 7, Buiten IJ, *ADC rapport 2064*.

Waldus, W.B., 2010b: De sarcofaag van het verdronken middeleeuwse dorp bij Etersheim (Noord-Holland), *ADC Rapport 2209.*

Waldus, W.B., 2019 (red.)a: De opgraving en de lichting van de 15e-eeuwse IJsselkogge, *ADC Monografie 24.*

Waldus, W.B., 2019b: Het wrak van de Volendammer botter VD10 van Pieter Zwarthoed, *ADC Rapport 4836*.

Waldus, W.B., 2020: Vergaan met vier dagwerken bruin goud aan boord, opgravingsverslag OR49, *Grondsporen 58.*

Waldus W.B., S. van den Brenk, K. Van Campenhout en K. Vlierman, 2010: Ketelmeer, wrak Hanzerak-West, *ADC rapport 2063*.

Waldus, W.B. en L.A. Muis, 2017: Dijkversterking Markermeerdijken, duikinspecties, tweede aangevulde versie, *ADC Rapport 4180*.

Waldus, W.B. en I.M.J. Velthuis, 2019: Drie Flevolandse wrakken ingekuild. Verslag van de werkzaamheden ten behoeve van het inkuilen van scheepswrak OD41, OO64a en ZL26, *ADC Rapport 4987*.

Waldus, W.B., J.P.F. Verweij, H.M. van der Velde, A.F.L. van Holk en S.E. Vos, 2019: The IJsselcog project: from excavation to 3D reconstruction, *The International Journal of Nautical Archaeology (2019) 48.2*, 466–494.

Waldus, W.B. en J. Louwe Kooijmans 2021: Laadpoorten in houten schepen, maritieme historische archeologie van hun voorkomen en functie, *Scheepshistorie 29*.

Walsmit, E., H. Kloosterboer, N. Persson en R. Ostermann, 2009: *Spiegel van de Zuiderzee, geschiedenis en cartobibliografie van de Zuiderzee en het Hollands Waddengebied*, Houten.

Weerd, M.D. de, 1988: *Schepen voor Zwammerdam*, Amsterdam (Dissertatie UvA).

Wegman, T, 2009: Zijzwaarden, een zestiende eeuwse innovatie, *Scheepshistorie 7*, 56-59.

Westing, H.W.M. van, in voorbereiding: *Ter voorkominge van kaperijen, uijtschuddingen, roverijen en andere schaden: de bewapening van koopvaarders en binnenschepen, ca. 1350-1800*, Groningen.

Westerdahl, C., 1989: *Norrlandsleden I: The Norrland sailing route I: sources of the maritime cultural landscape: a handbook of maritime archaeological survey*, Härnösand.

Westerdahl, C., 1992: The maritime cultural landscape. *International Journal of Nautical Archaeology 21 (1)*, London, 5-14.

Westerdahl, C, 1994: Maritime cultures and ship types : brief comments on the significance of maritime archaeology, *International journal of nautical archaeology Londen Jrg. 23, nr. 4 (1994)*, 265-270.

Westerdahl, C., 1995: Traditional; zones of transport geography in relation to ship-types, in: Olsen, O. e.a. (red.), *Shipshape: essays for Ole Crumlin-Pedersen: on the occasion of his 60th anniversary February 24th 1995*, Roskilde, 213-230.

Westerdahl, C., 2011: The Maritime Cultural Landscape Revisited, in; Ford, B. (red.), *The archaeology of maritime landscapes*, New York, 331-344.

Westerdahl, C., 2013: The Maritime Cultural Landscape, in: Catsambis, A., B. Ford en D.L. Hamilton (red.), *The Oxford handbook of maritime Archaeology*, Oxford, 733-762.

Weststrate, J., 2008: *In het kielzog van modern markten*, Hilversum.

Wynia, H., 1994: Opgraving van een 16e-eeuws vrachtschip op kavel M11 bij Biddinghuizen, *Glavimansbundel 1994*, 89-99.

Wiedijk, F.M., 1980: *Blokzijl, een wandeling door de eeuwen*, Kalenberg.

Wiggers, A.J., 1955: *De wording van het Noordoostpoldergebied : een onderzoek naar de physisch-geografische ontwikkeling van een sedimentair gebied*, Zwolle.

Wijsenbeek, A., 1996: Vuur- en bakenloodjes voor een veilige vaarweg op de Zuiderzee : (met een beschrijvende catalogus van de collectie loodjes van het Nederlands Instituut voor Scheeps- en onderwaterArcheologie), scheepsarcheologie III, *Flevobericht 405*.

Wijshake, E., 2018: *Exploring Uncharted Waters. A Study of Change and Innovation in Sixteenth Century Dutch Shipbuilding,* Groningen (Masterscriptie GIA).

Willemsen, R., 1988: *Enkhuizen tijdens de Republiek. Een economisch-historisch onderzoek naar stad en samenleving van de 16e tot de 19e eeuw,* Hilversum.

Wit, M.J.M. de, 2016: Archeologische begeleiding en opgraving natuurontwikkeling Hunze, deelgebied Bonnerklap Gieterveen, Gemeente Aa en Hunze (DR), *MUG publicatie 2015, 80*.

Witsen, N., 1671: *Scheepsbouw en Bestier,* Amsterdam (facsimile uitgave 1994).

Wormgoor, I., 2016: *Turfschuiten en kustvaarders*, Hilversum.

Wyn, H. van, M.N.C. Lambrechtsen, A. Martini, E.M. Engelberts e.a., 1799: *Byvoegsels en aanmerkingen voor de Vaderlandsche historie van Jan Wagenaar, Volume 3*, Amsterdam.

Yk, C. van, 1697: *De Nederlandsche scheepsbouwkonst open gestelt*, Amsterdam (facsimile uitgave).

Ypey, J., 1952: Wrak van een laat zestiende-eeuws spiegeljacht Wieringermeer, *BROB III-3* (Augustus 1952), 63-68.

Ypma, Y.N., 1962: *Geschiedenis van de Zuiderzeevisserij*, Amsterdam (Dissertatie UvA).

Zanden, J.L. van, 1991: *Arbeid tijdens het handelskapitalisme. Opkomst en neergang van de Hollandse economie*, Bergen (Noord-Holland).

Zanden, J.L. van, 1997: Werd de Gouden Eeuw uit turf geboren? Over het energieverbruik in de Republiek in de zeventiende en achttiende eeuw, *Tijdschrift voor geschiedenis 110*, 484-499.

Zanden, J.L. van, 2003: The ecological constraints of an early modem economy The case of Holland 1350-1800, *NEHA-JAARBOEK 2003*, 85-102.

Zandstra, A. 2010: *Eindrapportage Onderzoek naar restanten van het klooster van St. Odulphus bij Stavoren*. Uitgave Stichting Archeos Fryslân, Leeuwarden.

Zagwijn, W.H., 1991*: Nederland in het Holoceen*, Den Haag.

Zeeuw, J.W.de, 1978: Peat and the Dutch Golden Age, *A.A.G. Bijdragen 21*.

Zomer, J., 2016: Middeleeuwse veenontginningen in het getijdenbekken van de Hunze: *Een interdisciplinair landschapshistorisch onderzoek naar de paleogeografie, ontginning en waterhuishouding (ca 800-ca 1500)*, Groningen (Dissertatie Rijksuniversiteit Groningen).

Zwick, D., 2014: Conceptual evolution in ancient shipbuilding, in: Adams, J. en J. Rönnby (red.), *Interpreting shipwrecks, maritime archaeological approaches*, Southampton, 47-71.

Zwiers, P.B. en K. Vlierman, 1988: De Lutina, *Flevobericht 292*.

Zwijnenburg, E., 2015: Schatten uit scheepswrak OR49, *Stageverslag IFMAF/GIA*.

Overige bronnen

Archief Leiden, nr. 8530, Verbaal nopende de Waterloosinge van Rijnland in der Yssele, 1595, transcriptie van der Burgh, Archief Hoogheemraadschap Rijnland.

Database Dutch Craft Guilds, versie 1: https://dataverse.nl/dataset.xhtml?persistentId=doi:10.34894/WYQO0Z.

Drents Archief: https://www.drentsarchief.nl.

Eijken, Gerrit van, 1853-1944: *Laad- en losboek*, Archief Fries Scheepvaartmuseum.

Handvesten, Privilegien, Octroyen, Costumen en Willekeuren der Stad AMSTELREDAM, Amsterdam 1663.

Hansisches Urkundenbuch online: https://www.hansischergeschichtsverein.de/hansisches-urkundenbuch.

HCO-Zwolle: Historisch Centrum Overijssel: digitale archieven.

Jaarboek van het Genootschap Amstelodamum, deel 77 (1985).

Ordonnantie van de turfdragers en hevers te Amsterdam 1803.

Oosting, R., zonder datum: Bestand scheepswrakkenarchief Lelystad (intern document RCE).

Ministerie van Waterstaat, 1909: *Overzicht der Scheepvaartwegen in Nederland*, 's-Gravenhage.

Parlementaire Enquêtecommissie, 1856: Verslag van de Parlementaire Enquêtecommissie 1856. Enquête omtrent de uitvoering van de concessie tot landaanwinning en verdieping van het vaarwater op het Zwolsche Diep. *Bijlagen Tweede Kamer 1856/57 no. XXVII.*

Rijkswaterstaat 15-5-1871: Waterhoogten Zuiderzeekust : werkelijke hoogte van den waterspiegel langs de kust der Zuiderzee op het oogenblik van hoog- en laag water in het Vlie te Terschelling en Vlieland : te Nieuw Bildt, Harlingen, Stavoren, Medemblik, Lemmer, Schokland, Elburg, Nijkerk. Te raadplegen via: http://publicaties.minienm.nl/documenten/waterhoogten-zuiderzeekust-werkelijke-hoogte-van-den-waterspiegel-langs-de-kust-der-zuiderzee-op-het-oogenblik-van-hoog-en-laag-water-in-het-vlie-te-terschelling-en-vlieland-te-nieuw-bildt-harlingen-stavoren-medemblik-lemmer-schokland-elburg-nijkerk.

Rijks Geschiedkundige Publicatiën: https://rgp.huygens.knaw.nl/.

Scheepswrakkenarchief Zuiderzeegebied: https://easy.dans.knaw.nl/ui/datasets/id/easy-dataset:155737.

Staatscommissie, 1891: Enquête, gehouden door de Staatscommissie, benoemd krachtens de wet van 19 Januari 1890 (Staatsblad no. 1) (Tweede Afdeling). Veenderijen. Gehoorde getuigen 11 augustus 1891 - 12 september 1891. https://www.nationaalarchief.nl/onderzoeken/archief/2.09.38.

Verzameling van decisien, arresten en vonnissen, uitgegeven door eenige hoofdambtenaren bij het bestuur der registratie en domeinen, twintigste deel 1827: *Google boeken*.

Water, J. van de, 1728: Groot placaatboek vervattende alle de ordonnantiën en edicten, der edele mogende heeren staten 's Lands van Utrecht (...) tot het jaar 1728 ingesloten, derde deel.

Zanden, J.L. van: Reconstructie Nationale rekeningen: http://www.cgeh.nl/reconstruction-national-accounts-holland-1500-1800-0

Kaarten

Hydrografische kaart van het Zuiderzeegebied: Uitgegeven in maart 1886 door het Ministerie van Marine, Afdeeling Hydrographie en verbeterd in Juli 1921.

De Bosatlas van de geschiedenis van Nederland, versie 2011, Groningen.

Samenvatting

Inleiding (Hoofdstuk 1)

Het centrale onderwerp van deze studie zijn de scheepswrakken van vrachtschepen in het Zuiderzeegebied. Deze bijzondere archeologische bron, het gaat om het grootste droge scheepskerkhof ter wereld, biedt een ingang om de binnenvaart nader te onderzoeken. Het betreft een tak van de scheepvaart die in historisch onderzoek van de sociaaleconomische ontwikkelingen in Nederland tussen 1550 en 1700 onderbelicht is, vooral omdat schriftelijke bronnen hierover schaars zijn. Er is om diverse redenen voor gekozen om de focus te leggen op de turfvaart. Ten eerste is de energievoorziening een relevant onderwerp bij de studie van de 'Gouden Eeuw' aangezien turf de belangrijkste energiebron was. Ten tweede ging het winnen van turf samen met het ontstaan en de ontwikkeling van binnenvaarwegen en alle daaraan gerelateerde maritieme infrastructuur. Ten derde bestaat over de Nederlandse vervening een omvangrijke hoeveelheid literatuur, waar deze studie over het transport van brandstof over de Zuiderzee een aanvulling op kan geven. De centrale vraagstelling is:

> *Wat kunnen de in het Zuiderzeegebied aangetroffen scheepswrakken ons vertellen over de aard en de ontwikkeling van de binnenvaart en in het bijzonder over de turfvaart vanuit Noord-Nederland in relatie tot de economische bloei van Holland in de periode 1550-1700?*

Deze vraagstelling heeft aan de ene kant een historisch inhoudelijke component, waarmee als doel wordt nagestreefd om aansluiting te vinden op de discussie over het ontstaan van de 'Gouden Eeuw'. Aan de andere kant is er een methodologische component en die gaat in op de interpretatie van scheepswrakken binnen een grotere historische en maritiem landschappelijke context. Om deze reden wordt deze studie aangemerkt als *historische maritieme archeologie*. In dit verband is een theoretisch kader opgezet, dat gebaseerd is op de Annales school. De driedeling van het verleden in structuren, conjuncturen en evenementen is goed toepasbaar op scheepsarcheologische bronnen. Hierbij zijn de Zuiderzee en de scheepsbouw aangemerkt als lange termijn structuren, de sociaaleconomische wereld van de turfschipperij als conjuncturen en de schipbreuk zelf als het evenement. Voor het analyseren van de structuren wordt het concept maritiem cultuurlandschap gehanteerd, omdat hierin zowel maritiem landschappelijke als scheepsarcheologische gegevens kunnen worden gesynthetiseerd.

De centrale vraagstelling is ontvlecht in een aantal deelvragen, die per hoofdstuk zijn gehanteerd als richtlijnen om de diversiteit aan bronnen te analyseren. In de inleiding wordt tenslotte stil gestaan bij de afbakening van het centrale onderwerp, zowel in geografische zin als in tijd.

Veen, turf en turfschipperij (Hoofdstuk 2)

Hoofdstuk 2 geeft een introductie op het centrale onderwerp van deze studie en is nagenoeg geheel gebaseerd op schriftelijke bronnen. Alleen de paragraaf over de ontwikkeling van het veen, de grondstof voor turf, leunt op fysisch-geografisch onderzoek. Beschreven is hoe turf wordt gewonnen in twee vormen: steekturf (droog) en baggerturf of slagturf (nat). De landschappelijke ontwikkeling van Nederland is in belangrijke mate in verband te brengen met de ontginning van het enorme hoogveenpakket dat zich ongeveer tot het begin van de jaartelling uitstrekte achter een natuurlijke kustbarrière van duinen en kwelders. Er zijn voldoende archeologische aanwijzingen voor vroege veenwinning vanaf de late IJzertijd tot in de volle middeleeuwen langs de estuaria die in het kustlandschap ontstonden. Maar qua schaal is er geen vergelijkbare activiteit als de commerciële verveningen die rond 1550 in Noord-Nederland werden ondernomen. Het 'grote veenconcept' stond onder directe invloed van de landsheer Karel V en de aan hem verbonden edellieden waren kapitaalkrachtig genoeg om de turfwinning grootschalig op te zetten. Er zijn voldoende aanwijzingen dat de turfwinning hier al voor het einde van de 16e eeuw omvangrijk was.

Vervolgens is het proces van de droge turfwinning in een hoogveengebied stap voor stap uiteengezet. De turfproductie in het veld, het transport met marktpramen naar de Zuiderzeehavens en de overslag aldaar is geïllustreerd aan de hand van de werkzaamheden van alle betrokken arbeiders en overheidsfunctionarissen. Hierbij is het begrip eenheidsdagwerk nader toegelicht, de rekeneenheid van 45 m^3 compacte turf die in deze studie wordt gebruikt bij nagenoeg alle berekeningen. De turfmarkten in Zwartsluis en Amsterdam vertonen overeenkomsten voor wat betreft de inzet van overheidsfunctionarissen die toezicht hielden op de handel en een rol speelden bij de inning van belastingen. Uit het onderzoek naar de stappen in de turfhandel is een goed beeld ontstaan van alle kosten, die later in het hoofdstuk zijn gebruikt om de marktprijs van turf in de 17e eeuw te ontleden.

Maar voordat de financiële kant van de turfhandel uiteen is gezet, zijn eerst de turfschippers zelf van zoveel mogelijk kanten belicht.

De binnenschipperij kende verschillende organisatievormen en de schippers die het hele jaar door met turf voeren, behoren tot de categorie schippers-kooplieden of de wilde vaart schippers. Het laatste suggereert dat er weinig structuur in deze tak van de scheepvaart was, maar uit de evaluatie van de rol van schippersgilden is naar voren gekomen dat de turfschipperij goed georganiseerd was. Via de gilden konden de schippers hun belangen bij de overheid voor het voetlicht brengen en *vice versa*. Een schippersgilde functioneerde aan de ene kant als sociaaleconomisch systeem, dat schippers op basis van solidariteit enige bescherming bood in de handel. Aan de andere kant geven de gildebrieven een inkijk in de omgang met het risico op schipbreuk. De strenge voorschriften voor de duur van het vaarseizoen, de verplichting om te assisteren bij schipbreuk en de eisen aan de capaciteiten en leeftijd van de schippers zelf illustreren dit. Via de gilden waren schippers aan steden verbonden, waar ze dan ook een woning hadden. Uit de schippersgilden zijn in Noord-Nederland de scheepsverzekeringen ontstaan. Via het systeem van gildebussen werd geld ingezameld om schippers na een scheepsramp te compenseren. Hier moet echter niet te veel van voorgesteld worden; de uitkering na een schipbreuk was vooral bedoeld als vangnet voor inkomensverlies. Uit het gildensysteem komt duidelijk naar voren dat de vrachtvaart en in het bijzonder de turfvaart een grote rol heeft gespeeld bij de oprichting ervan.

Op basis van de tarieven van 's Lands dienst en op basis van enkele historische bronnen is berekend hoeveel afvaarten turfschippers op jaarbasis moesten uitvoeren om in hun broodwinning te voorzien. Hierbij is een groot verschil in het aantal afvaarten tussen de Groningse/Friese en de Overijsselse schippers naar voren gekomen. De marktprijs van turf schommelde in Holland weliswaar, maar er was geen verschil in prijs tussen de verschillende herkomstgebieden. De ontleding van de prijs van turf uit Zwartsluis op de markt in Amsterdam heeft de verhouding duidelijk gemaakt tussen de prijs voor een marktpraam turf, de arbeid van turfvullers en turfdragers, het vrachttarief en de diverse belastingen. Het restant, hier de handelswinst genoemd, bedraagt voor het genoemde traject 16,5%. Deze handelswinst is waarschijnlijk door de veencompagnieën opgestreken. Voor een rendabele bedrijfsvoering met minder turfreizen bij de Friese/Groningse schippers is het aannemelijk dat het percentage handelswinst kleiner was. Ook kan de aanschafprijs van turf lager zijn geweest, vooral wanneer zonder overslag werd vervoerd en de turf direct uit het veld in een Zuiderzeewaardig vrachtschip werd geladen.

Ondanks dat de Hollandse steden gedurende de 17e eeuw volledig afhankelijk werden van Noord-Nederlandse turf, bleef de marktprijs laag in verhouding tot het besteedbaar inkomen. Uit het onderzoek naar de marktprijs blijkt dat de transactiekosten, exclusief de turfimpost iets minder dan 20% bedragen. Turftransport was efficiënt en goedkoop, wat aan de ene kant verklaard kan worden uit de bemoeienis van de overheden met de turfhandel. Aan de andere kant bood de maritieme infrastructuur en het gebruik van windenergie grote voordelen, een onderwerp dat in hoofdstuk 3 nader uitgewerkt is.

De Zuiderzee als maritiem cultuurlandschap (Hoofdstuk 3)

In dit hoofdstuk zijn alle onderdelen die Westerdahl in het maritiem cultuurlandschap onderscheidt, uitgewerkt voor het Zuiderzeegebied. Daarnaast is ingegaan op de ontwikkeling van vaarroutes in de turfwingebieden in Noord-Nederland en de route *binnen dunen* in Holland. Als inleiding op deze analyse zijn de belangrijkste fysisch-geografische ontwikkelingen in het onderzoeksgebied samengevat, waarbij de nadruk is gelegd op de overgang van de Almerefase naar de Zuiderzeefase. Hoewel nooit van een volledige verzilting sprake is geweest, kan de overgang naar een permanent marien en hoogdynamisch milieu op basis van scheepsarcheologische dateringen geplaatst worden tussen 1610 en 1625. De bodemprofielen waar de wrakken ingebed in zijn, vertonen vanaf dat moment meer zandige afzettingen en mariene schelpen dan daarvoor. De Zuiderzee is ingedeeld in een kom en een trechter. De grens loopt vanaf de oostkust van Noord-Holland, onder het Enkhuizerzand langs, tussen Urk en Schokland door richting de Friese kust. Het noordelijke deel, de trechter, kenmerkt zich door zandbanken, vaargeulen en getijdenwerking. In de kom worden de mariene invloeden gedempt door de uitstromende rivieren. Alle verbindingen met het achterland zijn voorzien van sluizen en verlaten.

In verband met de focus op de turfvaart, zijn het transportlandschap en het aan de bulktransporten te relateren economische landschap in meer detail uitgewerkt dan de andere landschapstypen. De Zuiderzee heeft zich in de 17e eeuw ontwikkeld tot een centraal transportlandschap, waar vaargeulen in de trechter zijn aangegeven met betonningen en staken en waar bakens, vuurbakens en vuurtorens dienden ter ondersteuning van de navigatie. Beschreven is dat de turfschipperij vanuit de noordoostelijke kusten van de Zuiderzee hinder moet hebben ondervonden van de dominante wind uit het zuidwesten, golfwerking, stormen en zandbanken. Het grote aantal redes op de Zuiderzee bood enige beschutting. De met een deklast varende vrachtschepen hebben de tocht over de Zuiderzee desondanks meestal binnen één etmaal kunnen voltooien. Uit de inventarisatie van de sluizen langs de Zuiderzee en de vaarroutes door Holland is naar voren gekomen dat er een tweedeling te maken is tussen sluiscomplexen met breedtes tot vijf meter en de zeesluizen die groter waren dan zes meter. De aard van deze maritieme infrastructuren heeft samenhang met de uitvoering en afmetingen van de vrachtschepen. Het laatste aspect van het transportlandschap dat naar voren is gekomen, is het onderhoud van vaarwegen en haventoegangen. Verondieping als gevolg van sedimenttransport vormde een probleem voor alle Zuiderzeehavens. Het verzanden van de vaarroutes naar Stavoren, Blokzijl en Kampen heeft bijgedragen aan de economische verschuivingen in het Zuiderzeegebied van de Oostwal naar de Westwal. Door een goed doordachte baggerstrategie wist Amsterdam het havenfront toegankelijk te houden, wat mogelijk was door de grote financiële draagkracht van deze stad.

Het economische landschap is beschreven vanuit het perspectief van de vrachtschippers. Alle typen bulkvrachten zijn geïnventariseerd en de afweging is gemaakt hoe deze in verhouding stonden tot de turfvaart. Retourvrachten waren noodzakelijk voor de bedrijfsvoering van de schippers. De belangrijkste afnemende industrieën van turf waren fabrieken waar baksteen, kalk en zout werden gemaakt. Daarnaast vormden voedselproducenten, de trafieken en ambachten in de steden een afzetmarkt. Deze leverden echter maar in beperkte mate een retourvracht op. De voornaamste redenen hiervoor zijn dat de vraag naar Hollandse producten in het noordoosten van het land beperkt was en dat het transport van de eindproducten van de industrieën werd verzorgd door beurtschepen en kleine binnenlandse vaartuigen. De vraag naar stedendrek om de dalgronden van Drenthe en Groningen vruchtbaar te maken moet enige omvang hebben gehad, maar gegevens om dit te onderbouwen zijn schaars. Geen van de vrachtschepen uit de onderzoeksperiode is aangetroffen met deze lading, mogelijk werd stratendrek met kleinere schuiten getransporteerd. Deze analyse bevestigt het in hoofdstuk 2 gemaakte uitgangspunt dat minder dan de helft van de turfreizen een retourvracht opleverde. Schepen voeren dan ook daadwerkelijk leeg terug over de Zuiderzee, zoals uit het wrakkenbestand (hoofdstuk 5) zal blijken.

Vervolgens is ingegaan op het machtslandschap, het cognitieve landschap, het hulpbronnenlandschap en het vrije tijd landschap. Al deze onderdelen kunnen in het Zuiderzeegebied worden onderscheiden. Hierbij is bij Blokzijl een interessante combinatie waar te nemen van een machtslandschap en een hulpbronnenlandschap, wat alles te maken heeft met de functie van deze stad als militaire enclave van het Staatse leger tijdens de Opstand. Het laatste onderwerp dat in dit hoofdstuk is uitgewerkt zijn de vaarwegen in de turfwingebieden. De verschillen tussen de aard van de natuurlijke waterwegen in de noordelijke provincies heeft geleid tot onderling sterk afwijkende strategieën om de transportstromen van turf te controleren. In het Groningse en Drentse hoogveengebied zijn hierbij aanwijzingen gevonden voor een gelaagdheid in het maritiem cultuurlandschap, waarbij de kanalisatie van veengebieden enkele schaalvergrotingen heeft ondergaan en waarbij het maritieme transportlandschap uiteindelijk is getransformeerd in een agrarisch landschap.

Het beeld dat uit dit hoofdstuk is ontstaan, is dat de Zuiderzee als maritiem cultuurlandschap gedurende de 17e eeuw relatief stabiel is gebleven. Langs de randen van de binnenzee zijn talrijke ontwikkelingen te onderscheiden, maar als vaargebied heeft vooral de kom vanaf de Zuiderzeefase tot aan de afsluiting in 1932 dezelfde nautische kenmerken gehouden. Daarmee voldoet de Zuiderzee aan de randvoorwaarde voor het ontstaan van een transportzone, zoals die gedefinieerd is door Westerdahl. Het was een vaargebied waar zich langdurige scheepvaart- en scheepsbouwtradities konden ontwikkelen, een onderwerp dat in hoofdstuk 5 is behandeld.

De omvang van de turfvaart over de Zuiderzee (Hoofdstuk 4)

De omvang van de turfvaart vanuit Noord-Nederland naar Holland is vanuit verschillende invalshoeken berekend. Hierin spelen een aantal publicaties over het energieverbruik en de turfwinning en seriële administratieve belastinggegevens een belangrijke rol. Om te beginnen is het energieverbruik en de energiebehoefte in Holland berekend, waarvan het aandeel turf is afgeleid. Vervolgens is onderzocht in hoeverre Holland heeft voorzien in de eigen energiebehoefte en wanneer de invoer over de Zuiderzee relevant werd. Hierbij is als uitgangspunt genomen dat Holland vanaf de tweede helft van de 16e eeuw afhankelijk is geweest van geïmporteerde steekturf (fabriekturf) en dat lokaal gewonnen baggerturf in de energiebehoefte voor huishoudelijk gebruik voorzag. De vraag naar steekturf is berekend door de op basis van gegevens van de Nationale Rekeningen van Van Zanden geschatte energiebehoefte per inwoner te verminderen met vijf gigajoule voor huishoudelijk gebruik. Nadat dit in kaart is gebracht, is de turfproductie in Noord-Nederland geanalyseerd, om te bepalen in hoeverre deze zou kunnen voorzien in de turfbehoefte van Holland. Om te berekenen hoeveel turf daadwerkelijk over de Zuiderzee is getransporteerd, is het Ensser geld geanalyseerd. Met deze gegevens is het scheepvaartverkeer (aantal afvaarten) vanuit Overijssel vanaf 1634 te analyseren. Het grootste aantal afvaarten is afkomstig uit Zwartsluis en Blokzijl en de beschikbare gegevens van de turfimpost en de turftol maken aannemelijk dat de meeste afvaarten aan de turfvaart waren gerelateerd. Het bleek namelijk mogelijk te zijn om de aanvoer van turf bij deze Zuiderzeehavens te relateren aan het aantal afvaarten op basis van het Ensser geld, uitgaande van een gemiddelde scheepslading van ongeveer drie dagwerken. De volgende stap was om alle gegevens aan elkaar te relateren: de turfbehoefte in Holland, de productie in Noord-Nederland en de omvang van de uitvoer uit Overijssel. Met dit gegeven kon bepaald worden hoeveel turf uit Groningen en Friesland moet zijn getransporteerd.

Op basis van de in hoofdstuk 2 gemaakte schatting van het aantal afvaarten van turfschepen per jaar en op basis van het aantal vervoerde dagwerken per schip, is vervolgens de hoeveelheid benodigde turfschepen om de turf over de Zuiderzee te transporteren bepaald. Deze berekeningen kwamen uit op een turfvloot van meer dan 600 vrachtschepen gedurende het grootste deel van de 17e eeuw. De beperkt beschikbare historische opgaven van aantallen schippers in Meppel, Hoogeveen en Blokzijl lijken het deze aantallen te ondersteunen voor wat betreft het Overijsselse deel van de vloot. Voor wat betreft de Friese en Groningse turfvloot bleek dit niet mogelijk te zijn.

Wanneer deze aantallen worden gecombineerd met de verzamelde gegevens over de andere sectoren van de scheepvaart kunnen drie conclusies worden getrokken. Ten eerste vormde het aantal vrachtschepen in de turfvaart op de Zuiderzee ruim de helft van het totaal aantal vrachtschepen groter dan 40 Ton in Nederland in de 17e eeuw. Ten tweede maakten de turfschepen onderdeel uit van een Zuiderzeevloot van ten minste 1300 vaartuigen met een lengte van meer dan 15 meter. Het gaat hier om vissersschepen, beurtschepen en vrachtschepen. Ten derde is het totaal aantal vaartuigen op de Zuiderzee, inclusief de zeegaande en de kleine schepen niet goed te ramen. Wat echter wel vast staat is dat de 17e-eeuwse afbeeldingen van Amsterdam met een woud van scheepsmasten een realistische weergave van de scheepvaart in die tijd zijn.

Archeologische bronnenanalyse (Hoofdstuk 5)

In dit hoofdstuk is het scheepswrakkenarchief van het Zuiderzeegebied van de Maritieme Rijkscollectie in Lelystad (Erfgoedcentrum Batavialand) verkend en gewaardeerd. Het vormt de centrale archeologische bron van deze studie, die in drie tot vier generaties is opgebouwd, vanaf de eerste scheepsvondsten in de Wieringermeer tot recente ontdekkingen onder water. Aan de hand van een voor de Zuiderzee opgesteld schema van wrakvormende processen zijn alle stappen besproken die een vaartuig doorloopt vanaf de operationele fase tot en met de archivering van de onderzoeksgegevens. De pre-impactfase gaat in op alle materiële en immateriële aspecten van de maritieme cultuur die gericht waren op een behouden vaart. Beschreven is waarom de rol van sociaaleconomische factoren op het nemen van risico's groot moet zijn geweest. Gedurende de historisch nautische fase zijn diverse subfasen te onderscheiden. Tijdens de pre-schipbreukfase worden tijdens het varen alle mogelijke maatregelen genomen om een scheepsramp te vermijden, de schipbreukfase spreekt voor zich en de bergingspoging volgt hier kort op. Nadat een scheepswrak uiteindelijk in deels ontmantelde staat op de zeebodem is achtergebleven, breekt de depositiefase aan. Hierin kunnen biologische, chemische, mechanische en culturele processen worden onderscheiden. Met het laatste wordt alle menselijke impact op de fysieke toestand van een scheepsarcheologische vindplaats bedoeld, zowel voor als na de inpoldering. Bij de laatste fase van het schema, de onderzoeksgeschiedenis, is uitgebreid stilgestaan omdat deze van grote invloed is op de archeologische data. Gebleken is dat het grootste deel van het wrakkenbestand is opgebouwd in de periode tussen 1946 en 1974 en dat er in vergelijking tot modern scheepsarcheologisch onderzoek toendertijd andere prioriteiten zijn gegeven.

Van het omvangrijke bestand van 488 tot nu toe aangetroffen scheepsvondsten in het Zuiderzeegebied, is uiteindelijk een selectie gemaakt van 89 wrakken van vrachtschepen, die op basis van de beschikbare documentatie bijdragen aan deze studie. Van deze vindplaatsen zijn de gegevens geordend in een database, die nader is toegelicht. De zoektocht binnen dit bestand naar turfschepen heeft in totaal slechts zeven wrakken opgeleverd waar daadwerkelijk turf als lading is aangetroffen. De 28 vrachtschepen zonder lading zouden turfschepen op hun terugtocht kunnen zijn. Al met al heeft dit geringe aantal duidelijk gemaakt dat het scheepswrakkenbestand in geen verhouding staat tot de scheepvaartintensiteit in het verleden. Dit is aan de hand van enkele in hoofdstuk 4 gemaakte berekeningen van het aantal afvaarten van verschillende sectoren in de scheepvaart op de Zuiderzee aangetoond. De representativiteit van de Zuiderzeewrakken ligt op het gebied van scheepsbouwkundige ontwikkelingen en materiële cultuur aan boord, een onderwerp dat in het volgende hoofdstuk is uitgewerkt.

Continuïteit en verandering van het vrachtschip van de Zuiderzee (Hoofdstuk 6)

De scheepsarcheologische analyse van het vrachtschip op de Zuiderzee is gebaseerd op een selectie van scheepswrakken. Vooral de goed uitgewerkte of de uitvoerig gedocumenteerde, maar niet tot een publicatie uitgewerkte vindplaatsen zijn betrokken in dit onderzoek. Op basis van de huidige stand van zaken is een volledige analyse van het totale wrakkenbestand eenvoudigweg niet haalbaar. Desondanks lijkt er een vrij

consistente hoofdlijn te onderscheiden, waaraan de laatmiddeleeuwse koggenbouw een stevig fundament heeft gegeven. De verschillende ontwerpen die uit de late middeleeuwen naar voren zijn gekomen, vallen uiteen in de bouworden van de platbodems met ronde spanten en knikspanten. Bij het wrakkenbestand van het Zuiderzeegebied kan binnen deze twee bouworden een tweeverdeling worden gemaakt op basis van de aan- of afwezigheid van overnaadse boorden.

Innovaties en veranderingen komen duidelijk uit de scheepsarcheologische data naar voren. Onderscheiden zijn technische innovaties, zoals de introductie van de strijkende mast, het scheepszwaard en het langsgetuigde sprietzeil. Bij de datering van deze laatste belangrijke vernieuwing voor de scheepvaart is de 15e-eeuwse iconografie tot nu toe leidend geweest. Uit de scheepsbouwkundige kenmerken van de twee binnenvaartkoggen en de overwegingen bij de interpretatie hiervan, kan worden afgeleid dat het sprietzeil in Noordwest-Europa waarschijnlijk ouder is dan tot nu toe is aangenomen.

Innovaties en veranderingen op conceptueel niveau hebben betrekking op het scheepsontwerp. Vooral de eerste helft van de 16e eeuw lijkt een periode geweest te zijn waarbij volop geëxperimenteerd is met bouwvolgorden en overnaadse scheepsbouwtechnieken. Uiteindelijk zijn in deze periode bij de platbodems met rondspanten de overnaadse boorden geheel verdwenen, terwijl deze bij knikspanten bleven bestaan. In de 17e eeuw ontwikkelden de vrachtschepen zich tot vaartuigen waarbij de eisen voor goede vaareigenschappen dominant waren in het ontwerp. Dat komt naar voren uit de rondspanten met een kielbalk, zwaarden, vol uitgevoerde boegen en een rompvorm die relatief breed is rond de zeilbalk en duidelijk smaller toeloopt naar het achterschip. Ook is in deze fase het zwaarder uitgevoerde vlak nog steeds goed herkenbaar. Het gaat om een complex scheepsontwerp, waarbij in de vorm van de doorsnede van het schip van achteren naar voren subtiele veranderingen zijn te onderscheiden. Hetzelfde geldt voor de 17e-eeuwse schepen met knikspanten, waarbij is vastgesteld dat de volheid in de boegen werd verkregen door het laten oplopen van het vlak. Ook deze zijn relatief breed en hebben als breedste punt de zeilbalk. Bij de 18e-eeuwse ontwerpen valt op dat de vrachtschepen een sterk vereenvoudigde rompvorm vertonen. De laadruimen van beide bouworden zijn in vergelijking tot de 17e-eeuwse vrachtschepen langwerpiger, smaller en rechter en voor de afwerking van de boegen zijn oplossingen gekozen die de sterke rondingen van de dunner uitgevoerde huidplanken ondersteunen. De toename van de laadvolumes zijn bij deze scheepsontwerpen niet spectaculair, ze liggen in de orde van 10%. De representanten van de 19e-eeuwse vrachtschepen zijn qua ontwerp vergelijkbaar, maar in alle dimensies groter uitgevoerd. Deze hebben dan ook 20-30% meer laadvolume. Het verschil tussen de diktes van de huidplanken in het vlak en de boorden verdwijnt geleidelijk vanaf de 18e eeuw. Uiteindelijk worden alle planken bij de hier beschreven 19e-eeuwse vaartuigen, op het berghout na, nagenoeg even dik.

Op basis van de scheepsarcheologische analyse wordt de conclusie van Schutten onderschreven dat het Zuiderzeegebied de kenmerken vertoont van een transportzone, waarbij standaardisatie optreedt in de scheepsontwerpen, omdat deze goed zijn aangepast aan hun vaargebied. De continuïteit in de scheepsontwerpen komt uit de archeologische data sterk naar voren. De vrachtschepen hebben uiteindelijk vorm gekregen in twee bouworden: platbodems met rondspanten en platbodems met knikspanten, waarbij het vaargebied van de eerste groep groter lijkt dan alleen het Zuiderzeegebied. De variatie in de onderzochte schepen kan worden verklaard vanuit lokale scheepsbouwtradities en de bouwvolgorde op basis van een bestek op hoofdlijnen.

Wrak OL89 (Hoofdstuk 7)

Het eerste turfschip dat is onderzocht, betreft wrak OL89. Het is in 1961 bij het aanleggen van drainagebuizen gevonden en in 1996 in zijn geheel opgegraven. De bouwdatum van dit vaartuig is op basis van dendrochronologie vastgesteld rond 1550, de ondergangsdatum is aan de hand van de geologische context en de aanwezigheid van munten bepaald in het derde kwart van de 16e eeuw. Het vaartuig meet 17,75 meter over de stevens, is maximaal 3,4 meter breed en heeft een midscheepse holte van 0,9 meter. Het betreft een betrekkelijk klein turfschip, dat

voldoet aan de eisen zoals die in het vorige hoofdstuk zijn opgesteld: een scheepsconstructie die duidt op enige zeewaardigheid, aanwijzingen voor verblijf aan boord en een turflading in het ruim.

OL89 is in vele opzichten een scheepswrak dat een overgang markeert die in de scheepsbouwkundige, landschappelijke en sociaaleconomische context van het midden van de 16e eeuw past. Scheepsbouwkundig gezien heeft de constructie een aantal kenmerken die rechtstreeks afkomstig zijn vanuit de koggenbouw, zoals het platte vlak met de getordeerde zandstroken, de overnaadse boorden, de rechte stevens en het gebruik van gesinteld mosbreeuwsel. Wat betreft de maritiem landschappelijke context, wijzen alle verzamelde geologische gegevens erop dat het schip vergaan is tijdens de Almerefase, toen het Zuiderzeegebied bestond een omvangrijk meer. Binnen dit landschap voer de schipper van OL89 op de stedelijke centra die met dit water aan elkaar waren verbonden. De afmetingen van dit vaartuig duiden erop dat het zowel het wingebied als het afzetgebied van turf kon bereiken. De bemanning van het schip bestond uit een schipper met knecht en er werd vermoedelijk zowel gezeild als gejaagd. De inventaris is qua samenstelling weliswaar modern, maar sober. Toch leefde men gedurende het vaarseizoen aan boord, zoals duidelijk blijkt uit de aanwezigheid van een vuurkist, het kombuisgoed en het eet- en drinkgerei. Het gereconstrueerde laadvermogen van OL89 is voor een vrachtschip in het Almere / Zuiderzeegebied betrekkelijk klein: 1,14 uniform dagwerk. In alle opzichten zouden de generaties turfschepen na OL89 veranderen.

Wrak ZL1 (Hoofdstuk 8)

Van het turfschip dat is opgegraven op kavel ZL1 is vastgesteld dat het na 1586 is gebouwd en kort na 1600 moet zijn vergaan. In vergelijking tot het in het vorige hoofdstuk beschreven vaartuig is ZL1 qua afmetingen sterk verschillend en kunnen scheepsbouwkundige innovaties worden onderscheiden, terwijl daarnaast ook oudere elementen in de romp bewaard zijn gebleven. Wat betreft het laatste zijn de getordeerde zandstroken het meest in het oog springende kenmerk dat een relatie tussen ZL1 en de koggenbouw legt. Omdat ZL1 niet was uitgerust met zwaarden, was een scherp en geveegd onderwaterschip noodzakelijk. De belangrijkste vernieuwing in de romp is de constructie van het zetboord. Samen met de grotere dimensies van het vaartuig heeft dit geleid tot de capaciteit om 2,2 tot 2,76 uniforme dagwerk turf te transporteren, ruim twee keer zoveel als OL89. Daarnaast is ZL1 voorzien van een strijkende mast, een van de vroegste voorbeelden uit het Zuiderzeegebied. Dit kenmerk is samen met de breedte van het schip een aanwijzing dat ZL1 vanaf de Zuiderzee naar het achterland van de steden voer en daarbij smalle sluizen en vaste bruggen kon passeren. ZL1 was operationeel in het maritieme landschap rond de eeuwwisseling, waarbij de Zuiderzee haar definitieve omvang kreeg. Ook de sociaaleconomische context was aan sterke veranderingen onderhevig, onder andere ingegeven door de enorme groei van de vraag naar turf in de Hollandse steden. Voor wat betreft informatie over de opvarenden is de vrij complete scheepsinventaris niet in alle opzichten eenduidig te interpreteren. Duidelijk komt naar voren dat de levensstandaard van de opvarenden in vergelijking tot OL89 was verbeterd. De grootte van de bemanning is echter niet goed vast te stellen op basis van de archeologische gegevens en hetzelfde geldt voor de vraag of er al sprake was van gezinsbewoning aan boord. Ondanks de zeer gunstige bewaaromstandigheden van ZL1 moet een deel van de archeologische informatie tijdens het wrakvormingsproces verloren zijn gegaan.

Wrak OR49 (Hoofdstuk 9)

Dit turfschip is in het kader van de IFMAF in 2014 en 2015 opgegraven op kavel OR49 in Oostelijk Flevoland. Op basis van de bewaard gebleven scheepsresten kon de scheepsconstructie worden onderzocht en is vastgesteld dat het vaartuig met name in de boordconstructie afwijkt. De bouw van OR49 is zowel archeologisch als dendrochronologisch scherp te dateren in 1638. Naar aanleiding van de vondst van een lakenlood met jaartal 1664, kan vastgesteld worden dat het schip minimaal 26 jaar in de vaart is geweest. De dimensies van OR49 duiden op een scheepsontwerp waarbij men kennelijk het laadvolume prevaleerde boven de vaareigenschappen. Met zijn grote laadruim in combinatie met een hoge deklast, was het vrachtschip in staat om een forse turflading van 3,2 tot 4,2 dagwerken te vervoeren.

De talrijke vondsten hebben een goed beeld gegeven van de functionele ruimtelijke indeling van het vaartuig. Daarnaast zijn er aanwijzingen voor familieleven aan boord, eigenhandel naast de turfhandel en mogelijk meer dan één knecht. De inventaris is op verschillende manieren te interpreteren, maar een overtuigend scenario is dat het hier gaat om een turfschip van een voormalig soldaat die gediend heeft in het Staatse leger. De kenmerken van de scheepsconstructie, de afmetingen ervan en de Hollandse kenmerken van de kombuis in het vooronder geven sterke aanwijzingen dat hij vanuit Blokzijl opereerde. Het is in het licht van het voorgaande goed denkbaar dat hij met de bouw van zijn schip zijn ideaal realiseerde om zich als gepensioneerd militair te wijden aan de energiemarkt, een markt waar de vraag in deze periode constant op peil bleef en die daarmee een zekere bestaanszekerheid bood. Omdat een turfschip lang onderweg kon zijn in verband met het wachten op goed weer en de tijd die nodig was voor laden en lossen, zou deze schipper ervoor kunnen hebben gekozen zijn familieleven aan boord te organiseren.

Turfvaart en de 'Gouden Eeuw' (Hoofdstuk 10)

Het verband tussen de turfvaart en de 'Gouden Eeuw' is in dit hoofdstuk vanuit vier verschillende invalshoeken onderzocht. Eerst is ingegaan op de kenmerken van Holland in de late middeleeuwen en is vastgesteld dat alle voorwaarden voor groei toen al aanwezig waren. Door externe katalysatoren, die alle verband houden met de Opstand, kwam deze groeikracht tot bloei. In dit hoofdstuk is onderzocht of twee interne katalysatoren een vergelijkbaar effect kunnen hebben gehad. De eerste is de door landschappelijke veranderingen gedwongen oriëntatie van de Hollandse energiemarkten op de noordelijke veengebieden na circa 1550 en de tweede zijn maritiem-landschappelijke veranderingen van de Zuiderzee tussen 1575 en 1625.

Vervolgens is ingegaan op de achtergronden van de technische en conceptuele innovaties in de scheepsbouw. Deze werden ingegeven door een combinatie van de toename van de vraag naar scheepsruimte en de veranderende nautische kenmerken van het Zuiderzeegebied. De gilden voor scheepstimmerlieden lijken een van de redenen geweest te zijn voor het innovatieve klimaat gedurende de onderzoeksperiode.

Als derde onderwerp is de sociaaleconomische status van de binnenschippers behandeld. Scheepsinventarissen hebben een andere samenstelling in vergelijking tot archeologische contexten op land. Bij het onderzoek zijn drie stappen doorlopen. Eerst zijn ze geclassificeerd, vervolgens voorzien van een bredere sociaaleconomische context en ten slotte zijn alle aan eten en drinken gerelateerde vondsten geïnterpreteerd. Dit heeft het beeld opgeleverd dat gedurende de 17e eeuw de turfschipperij een relatief welvarende tak van de scheepvaart was, waarbij het aan boord leven van een gezin niet gezien moet worden als teken van armoede.

Het laatste deel van dit hoofdstuk gaat in op de Zuiderzee als transportzone. De Zuiderzee vormde met de daarop aangesloten vaarwegen een geïntegreerde maritieme ruimte, een vaargebied dat met relatief weinig hoogteverschillen en dicht op elkaar gelegen bron- en afzetgebieden efficiënt was, ondanks de grillige waterlopen, de sluizen, vaste bruggen en tolheffingen in de vaartrajecten. De menselijke ingrepen in dit landschap waren in vergelijking tot het binnenvaartnetwerk in Engeland en Wales in de 17e en 18e eeuw kleinschalig en de vaarafstanden tussen productiecentra en afzetgebied in vergelijking tot die in China kort. Vanwege de diversiteit aan scheepvaart in tijd en ruimte, is de Zuiderzee aangemerkt als een geïntegreerde maritieme transportzone. Deze vier analyses hebben geleid tot de vaststelling dat de turfvaart een belangrijke rol heeft gespeeld bij de opkomst van de vroegmoderne Hollandse economie.

Synthese (Hoofdstuk 11)

In de synthese worden de centrale onderzoekvraag beantwoord, het theoretische kader geëvalueerd en suggesties gedaan voor toekomstig onderzoek. Het hoofdstuk kan het beste integraal worden gelezen, aansluitend op de samenvattingen van de voorgaande hoofdstukken.

Summary

Introduction (Chapter 1)

The shipwrecks of inland cargo vessels in the Zuiderzee area are the central topic of this study. This archaeological resource, the largest dry ship graveyard in the world, offers opportunities to closely investigate inland navigation. It relates to a branch of shipping that is underrepresented in historical research of the socio-economic developments in the Netherlands between 1550 and 1700, especially because associated written sources are scarce. For various reasons it was decided to focus on peat shipping. First, energy supply is a relevant topic in the study of the "Dutch Golden Age" as peat was the main source of energy. Second, the harvesting of peat and the creation and development of inland waterways and all related maritime infrastructure were parallel endeavours. Thirdly, there is an extensive body of literature about the Northern Netherlands peat exploitation, a solid basis for this study on the transport of fuel across the Zuiderzee. The central research question is:

> *What can the shipwrecks found in the Zuiderzee area tell us about the nature and development of inland shipping and in particular about peat shipping from the Northern Netherlands, in relation to the economic boom of Holland in the period 1550-1700?*

On the one hand, this question has a historical component, which includes the aim of finding a connection with the discussion about the origins of the 'Dutch Golden Age'. On the other hand, there is a methodological component dealing with the interpretation of shipwrecks within a larger historical and maritime landscape context. For this reason, this study is classified as historical maritime archaeology. In this context, a theoretical framework has been set up, based on the Annales School. The three-way division of the past into structures, conjunctures and events is applicable to the analysis of nautical archaeological sources. The Zuiderzee and centres of shipbuilding have been designated as long-term structures, the socio-economic world of peat shipping as conjunctures and the shipwreck itself as the event. The concept of the maritime cultural landscape is used to analyze the structures, because it is possible to synthesize both maritime landscape and nautical archaeological data. The central question is divided into a number of sub-questions, which are used per chapter as guidelines for analyzing the diversity of sources. Finally, the introduction discusses the demarcation of the central subject, both geographically and in time.

Peat and peat shipping (Chapter 2)

Chapter 2 provides an introduction to the central topic of this study and is based almost entirely on written sources. Only the section on the development of peat bogs, the raw material for peat, is based on physical-geographic research. It describes how peat is extracted in two ways: opencast mining (dry) and dredging peat (wet). The development of the Dutch landscape is to a large extent related to the exploitation of an enormous peat-bog stretching along a natural coastal barrier of dunes and salt marshes. There is sufficient archaeological evidence for early peat extraction from the late Iron Age to the Middle Ages along the estuaries emerging in the coastal landscape. But in terms of scale, there is no comparable activity to the practice of commercial peat extraction undertaken in the Northern Netherlands around 1550. The "great peat concept" had the utmost attention of the ruler Charles V, the nobles associated with him were wealthy enough to set up peat extraction companies on a large scale. There are sufficient indications that peat extraction in the north was extensive before the end of the 16th century.

Next in this chapter, the process of dry peat extraction in peat-moor areas is explained step by step. The peat production in the field, the transport with small cargo vessels to the Zuiderzee ports and the trans-shipment from there are illustrated by explaining the task of all the workers and government officials involved. The concept of a 'peat labour day', the arithmetic unit of 45 m3 of compact peat produced in one day that is used in

this study in almost all calculations, is explained in more detail. The peat markets in Zwartsluis and Amsterdam show similarities with regard to the deployment of government officials who supervised the trade and played a role in the collection of taxes. Research into the components of the peat trade resulted in a sound overview of all the costs involved, to be used later in the chapter addressing the market price of peat in the 17th century. But before the financial perspective of the peat trade is explained, the peat skippers themselves were examined from as many sides as possible. Different organizational forms existed in the world of inland shipping and the skippers who sailed with peat all year around belonged to a category called skipper-merchants of 'wild skippers'. The latter suggests that there was little structure in this branch of shipping, however the so called skippers' guilds proved to be well organized as an evaluation into their function showed. Through the guilds, the skippers made sure their interests were properly represented at government level and vice versa. A skippers' guild on the one hand functioned as a socio-economic system, offering skippers some protection in trade through the principle of solidarity. On the other hand, as guild letters reveal, the guild also dealt with the risk of ship loss. The strict regulations for the duration of the sailing season, the obligation to assist in case of an accident at sea and the requirements for proficiency and age of skippers themselves illustrate this. Skippers were tied through the guilds to cities, where they also lived. Ship insurance is a product emerging originally from the guild system in the Northern Netherlands. Money was collected through the 'guild box system' to compensate skippers in case of ship loss. Not as very ambitious system as compensation after a nautical accident was limited to the temporary loss of income. As study shows the guild system clearly evolved through the activity of cargo shipping, and in particular peat shipping.

Through the insight into government tariffs and historical sources, it was possible to calculate the amount of peat transports made by peat skippers on an annual basis in order to provide for their livelihood. Striking was the large difference in the number of transports made by the Groningen, Friesland and Overijssel skippers. Although the market price of peat in Holland fluctuated, there was no difference however in pricing between the various regions of origin. From the analysis of the price of peat from Zwartsluis on the market in Amsterdam, a relationship could be identified between the price for a small peat barge, the costs of labour of peat controllers and peat carriers, the freight rate and the various taxes. The left over, referred to as the trade profit, amounts to 16.5% for the above-mentioned range. This trade profit probably benefited the peat companies. In the case of the Friesland and Groningen skippers with fewer peat transports, it is plausible that the percentage of trade profit was smaller. Also purchasing prices may have been less if there was no need for trans-shipment. The uploading of a Zuiderzee freighter directly at the extraction site obviated this need. Return freights from Holland were essential for the yearly income of the skippers. Written sources from early 20th century turf skippers indicate that around 50% of the peat transports resulted in a return freight.

Despite the fact that Dutch cities in Holland depended on the peat trade during the 17th century, the market price remained low in relation to their income. Research into the market price shows that the transaction costs, excluding peat impost, amount fewer than 20%. Peat transport was efficient and inexpensive, which can be explained on the one hand by the involvement of the authorities in the peat trade. On the other hand, the maritime infrastructure and the use of wind energy offered great benefits, a topic that is addressed in chapter 3.

The Zuiderzee as a maritime cultural landscape (Chapter 3)

In this chapter, all elements of the maritime cultural landscape as defined by Westerdahl have been applied to the Zuiderzee area. In addition, the development of shipping routes in the western peat extraction areas and the inland shipping route through Holland called '*Binnen Dunen*' (meaning: on the inside of the dune sequence) was discussed. As an introduction to this analysis, the most important physical-geographic developments in the research area are summarized, with emphasis on the transition from the Almere phase to the Zuiderzee phase. Although the salinization process was never completed, the transition to a more permanent dynamic marine environment can be placed between 1610 and 1625 on the basis of archaeological dating of ship inventories. The Zuiderzee is divided into two areas: the bowl (kom) and the funnel (trechter). They are artificially separated by

a line from the east coast of North Holland, along the Enkhuizerzand, between Urk and Schokland, towards the Frisian coast. The northern part, the funnel, is characterized by sandbanks, channels and tides. In the basin, the marine influence is mitigated by the discharge of outpouring rivers. All waterway connections to the hinterland are controlled by locks. Because of the focus on the peat trade, the transport landscape and the economic landscape in relation to bulk transport have been analysed in more detail than the other landscape types. In the 17th century, the Zuiderzee developed into a central transport landscape, where navigation channels in the funnel were delineated by buoys and stakes and where beacons, fire beacons and lighthouses functioned in support of navigation. The chapter describes the impact of the dominant wind direction from the southwest, waves, storms and sandbanks on peat shipping from the northeast coast of the Zuiderzee. The large number of road-steads in the Zuiderzee offered some shelter. The cargo ships sailing with deck load however generally completed the Zuiderzee crossing in 24 hours.

An effort to take stock of all the locks along the Zuiderzee and the shipping routes through Holland revealed that two identifiable types existed i.e. lock complexes with widths of up to five meters and sea locks being larger than six meters. This maritime infrastructure characteristically relates to the design and dimensions of the cargo ships. The last identified aspect of the transport landscape is the maintenance of waterways and port entrances. Silting up as a result of sediment transport was a problem for all Zuiderzee ports, increasingly hampering the shipping to Stavoren, Blokzijl and Kampen. This contributed to an economic shift of trade in the Zuiderzee area from the east (Hanseatic cities) to the west (Holland). Thanks to a well thought-out dredging strategy, Amsterdam was able to keep the harbour front accessible, attributable to the great financial strength of this city.

The economic landscape in this chapter is described from the perspective of the freighters. All types of bulk cargo were inventoried followed by an assessment of their quantity in relation to peat transport. Return freight was necessary for the skippers' business operations. The main industries using peat were those producing brick, lime and salt. In addition, various industries and crafts in the cities constituted a relevant customer market for peat. However, there were limited opportunities for return freight. The main reasons are the limited demand for products from Holland in the northeast across the Zuiderzee and the so called 'beurtschepen' (cargo vessels travelling between two cities with a fixed time schedule) and small inland vessels designated to transport the end products of industries rather than the peat-ships. There was a demand with some magnitude for urban waste to make the exploited peat soils of Drenthe and Groningen fertile but data to substantiate this is scarce. None of the 17th century cargo shipwrecks in this study were found to be carrying urban waste as cargo. There is some evidence that this cargo was transported with smaller barges in tow. The analysis of the economic landscape corroborates with the point made in chapter 2 that less than half of the peat transports resulted in return freight. Ships actually returned empty across the Zuiderzee, as is supported by an analysis of the wreck database (chapter 5).

This chapter also addresses the power landscape, the cognitive landscape, the resource landscape and the leisure landscape. All these components could be identified in the Zuiderzee area. At Blokzijl, an interesting combination of a power landscape and a resource landscape was observed, which has everything to do with the function of this city as a military enclave of the states army during the Revolt against the Spanish authorities.

The last topic addressed in this chapter is the waterway network in the peat extraction areas. Different characteristics of the natural waterways in the Northern provinces led to different strategies to control peat transport flows. In the peat-moor areas of Groningen and Drenthe the maritime cultural landscape appeared to be stratified through the canalisation of peat areas on an ever increasing scale, resulting in a transport landscape that was ultimately transformed into an agricultural landscape. The picture emerging from this chapter is that the Zuiderzee as a maritime cultural landscape remained relatively stable during the 17th century. Numerous developments can be distinguished along the edges of the inland sea, but as a sailing area, the basin in particular retained the same nautical characteristics from the Zuiderzee phase onwards up to its closure in 1932. The

Zuiderzee thus meets the preconditions to define it as a transport zone, as detailed by Westerdahl. It was an area where longstanding shipping and shipbuilding traditions could develop, a topic covered in Chapter 5.

The volume of peat trade in the Zuiderzee (Chapter 4)

The volume of the peat trade across the Zuiderzee from east to west was calculated from various relevant publications on energy consumption, peat extraction and serial administrative tax data. As a first step the amount of energy consumed and energy demand in Holland was calculated, from which the peat requirement could be derived. Next the ability of Holland to meet its own energy needs over time was examined, also addressing the question at what moment in time imports over the Zuiderzee became relevant. The premise here is that throughout the 17th century Holland depended on imported dry moor-peat for its industry while wet bog-peat, dredged locally, was used to meet the energy demand for domestic use. The demand for moor-peat was calculated by reducing the energy needs for household use, as derived from the 'National Accounts of Van Zanden', with five gigajoules per inhabitant. The next step was to analyze the peat production in the Northern Netherlands in order to determine the extent to which the demand for peat in Holland could be met. Additionally analysis of shipping taxes called 'Ensser geld', 'turfimpost' and 'turftol', made it possible to determine how much peat was actually transported across the Zuiderzee. This in turn resulted in the calculation of the number of crossings from Overijssel from 1634 onwards. The largest number of departures originated from Zwartsluis and Blokzijl and the available data from peat taxes (turftol and turfimpost) make it plausible that most sailings were related to the peat trade. As it turned out the supply of peat at these Zuiderzee ports could be related to the number of sailings on the basis of the Ensser geld, based on an average shipload of approximately 3 peat-labour days.

The final step was to interrelate all the data: peat demand in Holland, production in the Northern Netherlands and the volume of exports from Overijssel. Additionally inferences could be made about the volume of peat that must have been transported from Groningen and Friesland. Because a calculation was made in Chapter 2 on the yearly number of peat vessel crossings and the number of peat labour days per peat transport vessel could be accurately estimated, it was possible to calculate the size of the peat fleet. This yielded a peat fleet of more than 600 cargo ships during most of the 17th century. The limited amount of available historical statements from skippers in Meppel, Hoogeveen and Blokzijl seem to support these numbers as it relates to the Overijssel part of the fleet. For the Frisian and Groningen peat fleets such supporting historical statements could not be retrieved.

When relating the results to the collected data from the other shipping sectors, three conclusions are drawn. First the number of freighters in the Zuiderzee peat trade constituted more than half of the total number of freighters larger than 40 tons in the Netherlands in the 17th century. Second, the peat carriers were part of a Zuiderzee fleet of at least 1,300 vessels with a length of more than 15 meters. These include fishing vessels, beurtschepen and cargo ships. Finally the total number of vessels in the Zuiderzee, including seagoing and small ships, cannot be properly estimated. What is certain, however, is that the 17th century pictorials of Amsterdam featuring forests of ship's masts are a realistic representation of nautical activities at the time.

Analysis of Archaeological Sources (Chapter 5)

In this chapter, the shipwreck archive of the Maritime National Collection in Lelystad (Heritage Center Batavialand), covering the area of the Zuiderzee, is explored and evaluated. It is the central archaeological source in this study, which developed in three to four generations from the first ship finds in the Wieringermeer in 1930 until today. Based on a sequence of wreck-formation processes specifically designed for the Zuiderzee, all transformation phases that a vessel goes through from the operational phase up to and including the archiving of the research data, have been discussed. The pre-impact phase deals with all tangible and intangible aspects of maritime culture aiming at a safe voyage. It describes why the impact of socio-economic factors on risk-taking was substantial. The historic nautical phase is subdivided as follows. In the pre-shipwreck phase all possible measures are taken to avoid disaster under sail, the shipwreck phase and the subsequent salvage attempts are

self-evident. After a ship eventually hits the seabed, maybe in a partially dismantled state, the deposition phase begins. The wreckage is now subject to biological, chemical, mechanical and cultural degradation processes. The latter refers to all human impact on the physical condition of a ship's archaeological site, both before and after the advent of reclamation in the Zuiderzee. The final phase, the research history, is extensively discussed because it is basic to the interpretation of the archaeological data. As it turns out, most of the wreck-database was developed in the period between 1946 and 1974. At this time nautical archaeological research had less priority then today.

From the extensive file of 488 ship finds in the Zuiderzee area today, 89 wrecks of cargo ships were selected contributing to this study on the basis of the available documentation. The appropriate dataset is organized in a database and explained in more detail in this chapter. Only seven wrecks appeared to have a load of peat as cargo. From the wrecks without cargo, 28 wrecks could have been peat-ships. All in all, this low number proves that the shipwreck database does not reflect past shipping intensity. This was also demonstrated through calculations made in chapter 4 detailing the number of voyages made by ships in the various sectors in the Zuiderzee. The Zuiderzee wreckage database however is representative in the way it relates to shipbuilding developments and material culture on board, a subject that is discussed in the next chapter.

Continuity and change in the design of Zuiderzee freighters (Chapter 6)

The archaeological analysis of cargo vessels in the Zuiderzee is based on a selection of shipwrecks, in particular, the well-developed or extensively documented but not published wreck sites. While a complete analysis of the total wreckage database is not feasible, a fairly consistent development path in shipbuilding tradition however shines through from the late medieval cog construction onwards. The various designs of the flat-bottomed ships are categorized into ships with round chines and ships with sharp chines. In the wreck-database of cargo ships in the Zuiderzee area, each of these categories (or construction orders in Dutch terminology) make a distinction between hulls with lap-strake sides and carvel built hulls. Innovations and changes clearly emerge from the ship's archaeological data. For example technical innovations include the introduction of the downstroke mast, the ship's leeboard and the spritsail. The 15th century iconography is leading in dating this latest important innovation. Inferences are made from the characteristics of the two inland cogs in the database that the spritsail in North-West Europe is probably older than anticipated. Particularly interesting is the first half of the 16th century, a period in which experimentation with building sequences and clinker-style shipbuilding techniques intensified. Ultimately, in the second half of the 16th century, the lap-strake construction technique of the flat-bottomed hulls with round chines disappeared, while this technique persisted in hulls with sharp chines.

In the 17th century, cargo ships developed into designs in which the requirements for good sailing characteristics were dominant. Illustrative are the round chines with a keel beam, leeboards, a full bow and a hull shape that is relatively wide around the sail beam and clearly narrows towards the stern. The heavier constructed bottom however is still clearly recognizable in this phase. In all, ship design is complex, subtle changes can be discerned from back to front in the shape of the hull at the cross-sections. The same is true for the 17th-century ships with sharp chines and fullness in the bow which is obtained by curving the ship's bottom planks upward. As in the case of the rounded hull this design also is relatively wide with its largest width at the sail beam location.

In the 18th century the hull of the cargo ship transformed into a substantially simplified shape. The cargo holds in the previously mentioned 'construction orders' were now elongated, narrower and more rectangular. Also solutions were found for the finishing of the bow that supports the strong curves of the relatively thin hull planks. The increase in cargo space is not spectacular with these ship designs being in the order of 10%. The representatives of the 19th century cargo ships are similar in design, but larger in all dimensions. These therefore have 20-30% more cargo space. The difference between the thickness of the hull planks in the bottom and the planks in the sides gradually disappeared from the 18th century onwards. In the end, all planks in the 19th-century vessels described here, except for the wales, have almost the same thickness.

The ship's archaeological analysis supports earlier conclusions drawn by Schutten on 20th century wooden ships that the Zuiderzee area has the characteristics of a transport zone, which includes some standardization in ship design, because of its optimum adaptation to the area of operation. The continuity in ship designs is strongly evident from the archaeological data. The cargo ships could eventually be categorized in two 'construction orders': flat-bottomed ships with round chines and flat-bottomed ships with sharp chines, whereby the operating area of the first group appears to be larger than just the Zuiderzee. The variation in the ship design can be explained by local shipbuilding traditions and a bottom based construction sequence that allowed adaptations to local circumstances.

Wreck OL89 (Chapter 7)

The first examined peat vessel is wreck OL89. It was found in 1961 during subsoil drainage pipe laying operations and excavated in its entirety in 1996. The date of construction of this vessel is established to be around 1550, based on dendrochronology. The date of wrecking is determined to be the third quarter of the 16th century, through geology and coin analysis. The vessel measures 17.75 meters from bow to stern, has a maximum beam width of 3.4 meters and a moulded depth amidships of 0.9 meters. It appears to be a relatively small peat vessel meeting the requirements set out in the previous chapter: a ship construction that indicates some seaworthiness, indications for living on board and a peat load in the hold. OL89 is in many ways a shipwreck marking a transition that fits the mid-16th century naval architecture, landscape and socio-economic context. From a maritime architectural point of view, its main construction features are inherited directly from the cog tradition, such as the flat bottom with the twisted garboard strakes, the lap-strake edges with clenched iron nails, the straight stern and the use of moss caulking and sintels. As far as the maritime landscape context goes, all the collected geological data indicate that the ship was wrecked during the Almere phase when the Zuiderzee area still was an extensive lake. Within this landscape, the skipper of OL89 navigated the urban centres along its rim. The proportions of this vessel indicate that it could reach both the peat extraction area and the peat markets. The ship's crew consisted of a skipper with a servant. Presumably the ship used sail to made headway and used the towpaths in canals. The inventory is modern in terms of composition, but sober. Nevertheless, people lived on board during the sailing season, as is evident from the presence of a hearth, galley goods and eating and drinking utensils. The reconstructed loading capacity of OL89 is relatively small for a cargo ship in the Almere / Zuiderzee area: 1.14 peat labour days. In all respects, the generations of peat ships would change after OL89.

Wreck ZL1 (Chapter 8)

The peat ship excavated on lot ZL1 was built after 1586 and must have wrecked shortly after 1600. Compared to the vessel described in the previous chapter, ZL1 is very different in dimensions. Several shipbuilding innovations were observed, while at the same time older elements were preserved in the hull. As far as the latter is concerned, the twisted garboard strakes are the most eye-catching feature that establishes a relationship between ZL1 and cog construction. Since ZL1 was not equipped with leeboards, a sharp underwater hull was necessary. The most important difference in the hull compared to OL89 is found in the construction of the board: a sheer strake supported by small knees. Together with the larger dimensions of the vessel, this resulted in the capacity to transport 2.2 to 2.76 peat labour days, more than twice as much as OL89. In addition, ZL1 was equipped with a downstroke mast, one of the earliest examples in the Zuiderzee area. This characteristic, together with the width of the ship, is an indication that ZL1 sailed from the Zuiderzee to the hinterland of the cities and could pass narrow locks and fixed bridges. ZL1 was in operation in the maritime landscape around the turn of the century, when the Zuiderzee reached its final dimensions.

The socio-economic context was also subject to significant changes, partly due to the enormous growth in the demand for peat in Dutch cities. As far as information about the crew is concerned, the fairly complete ship's inventory cannot be interpreted unambiguously in all respects. It is clear that the standard of living of those on board had improved compared to OL89. However, the size of the crew cannot be properly determined on

the basis of the archaeological data, and the same applies to the question of family living on board. Despite the favourable preservation conditions of ZL1 some archaeological information was lost, probably during the wrecking process.

Wreck OR49 (Chapter 9)

This peat vessel was excavated in the context of a field school named IFMAF in 2014 and 2015 at lot OR49 in East-Flevoland. Analysis of the surviving ship remains proved the original hull to be different particularly in the board construction as it had no wales. The construction of OR49 is dated in 1638 by the year inscribed in the hearth plate and through dendrochronology. The discovery of a textile seal dated 1664 led to the conclusion that the ship has been operational for at least 26 years. The dimensions of OR49 indicate a ship design in which the volume of the cargo hold apparently prevailed over the sailing characteristics. With its large cargo hold in combination with a high deck load, the cargo ship was able to transport a substantial peat load of 3.2 to 4.2 peat labour days.

The numerous finds in the hull helped to get a solid spacial impression of the functional layout. In addition, several indicators provide information of family life on board, textile trade in addition to peat trade, and crew size pointing toward more than two servants. The inventory may be interpreted in various ways, but a convincing scenario is that this is a peat ship owned by a retired soldier from the Dutch army. The characteristics of the construction, the dimensions and the Dutch characteristics of the galley in the front firmly indicate that the ship operated from Blokzijl. As far as the retired soldier goes, it is quite conceivable that his dream came true to own a ship and to dedicate himself to the energy market, which was relatively low risk as demand remained fairly constant. The skipper may have chosen to organize family life on board, consistent with his dependence on good weather and available cargo handling capacity.

Peat Navigation and the Dutch Golden Age (Chapter 10)

In this chapter four aspects of the relationship between the maritime peat trade and the "Golden Age" are examined. First, the factors that characterize Holland in the late Middle Ages were examined, leading to the conclusion that all the conditions for economic growth already existed. External factors related to the revolt against Spain, served as a catalyst allowing Holland to flourish. This chapter examines whether or not two internal catalysts had a comparable effect. The first is the landscape dynamics forcing the Dutch energy markets to focus on the northern peat areas after 1530. The second is the natural changes to the maritime environment of the Zuiderzee between 1575 and 1625.

As a second topic, the background of the technical and conceptual innovations in shipbuilding is discussed, as an answer to an ever increasing demand for more cargo space and as an answer to the changing nautical characteristics of the Zuiderzee area. The carpenters' guilds seem to have been one of the enablers in this innovative climate.

The third topic in this chapter is the socio-economic status of inland skippers. Ship inventories have a different composition compared to archaeological contexts on land. First the inventories were classified, then placed in a broader socio-economic context, followed by an interpretation process of all food and drink related finds. The result is an image of peat shipping being a relatively prosperous branch in the 17th century, while family life on board was a sign of poverty as it was in the 19th century.

The last part of this chapter examines the Zuiderzee as a transport zone. Together with the interconnected waterways is may be characterized as a large integrated maritime space and network of shipping routes. The operating area was efficient with relatively few height differences and short distances between peat extraction locations and peat markets, despite such obstacles as the erratic shape of the waterways, the locks, the fixed

bridges and the toll booths. Nevertheless the human interventions in this landscape were small-scale in comparison to the inland waterway network of England and Wales in the 17th and 18th centuries and also in comparison to the sailing distance between production centres and market areas in China. Due to the diversity of shipping in time and space and the connection with the hinterland, the Zuiderzee deserves to be designated as an *integrated maritime transport zone*. The four topics analyzed in this chapter lead to the conclusion that peat trade played an important role in the rapid expansion of the early modern Dutch economy.

Bijlage 1: Woordenlijst en afkortingen

Achtersteven: over het algemeen een rechte balk die op de achterkant van de kiel staat, eventueel hangt er een stevenroer aan.

Balkweger: zwaar uitgevoerde weger met aan de bovenzijde sponningen waarin de dekbalken rustten.

Bakboord: de linkerzijde van het schip wanneer men het gezicht naar de voorsteven richt.

Bestek (bouwbestek): schriftelijke overeenkomst tussen opdrachtgever en scheepsbouwer waarin de uitvoering van het te maken schip in detail wordt beschreven. Bevat tevens de betaaltermijnen en de verantwoordelijke voor de te leveren materialen.

Boeg: overgang van de zijde van een schip naar de steven.

Boegband: onderdeel van de *inhouten* van een schip dat de verbinding vormt tussen de *boeg* en de *steven*. *Leggers* die tegen de boeg oplopen worden ook vaak boegbanden genoemd.

Boord: huidplank van een houten schip, in ruimere zin de gehele zijde van een schip.

Bout: zwaar verbindingsonderdeel van gesmeed ijzer.

Bouworde: geografisch begrensd gebied waar schepen op dezelfde wijze (*bouwvolgorde*, techniek) worden gebouwd.

Bouwvolgorde: conceptueel uitgangspunt bij het opbouwen van een scheepsromp. De twee belangrijkste bouwvolgorden zijn huid-eerst (*shell-first*) of spantenstelsel eerst (*skeleton-first*).

Bovenlast: het deel van de lading dat direct is geplaatst op de lading in het ruim en zodoende boven de boordrand / potdeksel uitsteekt.

Breeuwen: waterdicht maken van naden tussen planken.

Buikdenning: houten vloer die op de bovenkant van de leggers ligt om een glad oppervlak te verkrijgen voor het stuwen van vracht en deze vrij te houden van lekwater dat zich tussen de leggers kan bevinden.

Dek: vloer (dak) dat de holte van een schip van boven afsluit.

Dekbalk: dwarsbalk ter ondersteuning van het dek.

Deklast: het deel van de lading dat op de luiken van het ruim is geplaatst (zie ook bovenlast).

Den: Opstaande rand van het laadruim.

Deutel: vierkante houten plug die in het uiteinde van een houten pen wordt geslagen om deze beter vast te zetten.

Dutch Flush: in de tweede helft van de 16e eeuw ontwikkelde variatie binnen de *bottom-based* bouwvolgorde, waarbij het eindresultaat een gladboordige romp is.

Dwars getuigd: tuigage van een zeilschip met een ra.

Gaarde: lijn verbonden aan het uiteinde van de ra om deze te bedienen. Een dwarsgetuigd schip had altijd twee gaarden.

Gaffelzeil: vierhoekig langsgetuigd zeil waarbij het bovenste deel (bovenlijk) met een gaffel (rondhout) is bevestigd aan de mast en het voorste deel (voorlijk) door middel van rakbanden en kloten aan de mast.

Geveegd (rompvorm): scherp toelopende rompvorm van het onderwaterschip richting de achtersteven.

Gladboordig (ook karveel): constructie van de scheepshuid, waarbij de langskanten van de planken tegen elkaar aansluiten.

Heve: scheepsconstructie waarbij het vlak van een vaartuig aan de uiteinden breed en geleidelijk omhoog uitloopt en samenkomt met het boord.

Hevebalk: De laatste legger op het vlak bij een heve.

Holte: de kleinste verticale afstand tussen het vlak en het dek, bovenste waterdichte punt van de romp of de bovenkant van het berghout, afhankelijk van het type schip.

Hoofdspanten: scheepsbouwkundige term waarmee over het algemeen de spanten worden aangeduid die aan het begin van het bouwproces worden opgericht om de rompvorm te definiëren.

Huid: de uit planken bestaande buitenbekleding van een schip. Een doorlopende aan elkaar met lassen verbonden rij planken die onderdeel is van de huid wordt een huidgang genoemd.

(Huid)gang: een reeks van in elkaars verlengde liggende (huid)planken die deel uitmaken van de huid van het schip.

Inhouten: verzamelterm voor de houten scheepsonderdelen die het geraamte van het schip vormen en zorgen voor het dwarsverband van het schip en het verband tussen de planken onderling.

Kattespoor: inwendige verdubbeling van de spanten, ter versteviging van het geraamte van een schip. Bij de koggebouw is deze verdubbeling alleen ter plaatse van het mastspoor in het zaathout aanwezig. De constructie bestaat uit balken die dit verbreed uitgevoerde deel van het zaathout van beide zijden ondersteunen. Bij (pre) moderne, grotere zeegaande schepen zijn kattesporen zwaarder uitgevoerd en lopen over de volledige scheepslengte over het zaathout en de buikdenning heen.

Kielbalk: zware langsscheepse balk die midscheeps de onderzijde van het schip vormt en de basis uitmaakt voor het opbouwen van de stevens en het vlak. Op doorsnede hoger dan breed.

Kielplank: zware langsscheepse plank die midscheeps de onderzijde van het schip vormt en de basis uitmaakt voor het opbouwen van de stevens en het vlak. Op doorsnede breder dan hoog.

Keernagel: op de samenkomst van naden aangebrachte afdichting die moet voorkomen dat water naar binnen lekt.

Kim: overgang tussen vlak en zijde.

Kimweger: relatief zwaar uitgevoerde weger in de kim.

Klamp: (1) kleine houten balken die tijdens de huid-eerst bouwvolgorde worden gebruikt om de planken tijdelijk onderling te verbinden, (2) voor het beleggen van touwen: houten kikker, belegklamp, halve klamp (3) algemene aanduiding voor balk die op de romp wordt bevestigd voor diverse doelen (ook wel klos genoemd): bijvoorbeeld een zwaardklamp dient ervoor dat er geen touw achter het zwaard vastloopt.

Klinknagel: gesmeed ijzeren verbindingsonderdeel voor het onderling bevestigen van huidplanken, bestaande uit een spijker met een brede ronde platte kop en een vierkant of rond plaatje. Eerst werd de spijker door het overlappende deel tussen twee overnaadse huidplanken geslagen, waarna het plaatje over de uitstekende punt werd geplaatst waarna vervolgens de punt stuik (plat) werd geslagen zodat het geheel onderling vast kwam te zitten. Is een van de kenmerken van de Noord-Europese scheepsbouwtraditie.

Klos: zie klamp.

Knikspant: spant dat is opgebouwd uit rechte stukken die elkaar onder een hoek raken. Het is een term die wordt gebruikt bij het classificeren van binnenvaartuigen. Het onderscheid tussen knikspant en rondspant is niet altijd even scherp te maken.

Kogge(-achtig): op basis van scheepsarcheologische kenmerken gedefinieerd scheepstype uit de late middeleeuwen. Het onderwaterschip van de Bremer kogge geldt als algemeen gehanteerd voorbeeld van een koggeachtig schip.

Korvijnagel: ijzeren bout die in de nagelbank past en diende om touwen van de tuigage te beleggen. Doordat de korvijnagel los in de nagelbank zit, schiet het touw snel los zodra deze eruit wordt getrokken.

Kromhout: natuurlijk gegroeid geknikt (eiken)hout, vaak een stam met zijtak, geschikt voor het maken van spanten.

Land: de overlapping tussen twee overnaadse gangen.

Langsgetuigd: zeil in langsscheepse richting aan de mast is bevestigd.

Las: verbinding tussen twee houten verbanddelen die in de lengterichting aan elkaar worden bevestigd zonder dat de dikte of breedte ervan worden gewijzigd. Bij (laat) middeleeuwse vaartuigen wijzigt de dikte soms wel. Er zijn diverse soorten lassen. De meest algemene zijn de schuine (haak)las, de liplas en de rechte las of stuiklas. Voor gedetailleerde uitleg: zie Vos 2015 (De bouw van een Oost-Indiëvaarder, visie op de bouw van een Hollands spiegelretourschip in de Gouden Eeuw).

Lateraal punt: Het punt waar de dwarskrachten op de scheepsromp (zeildruk, stroming) samen hun grootste netto effect hebben.

Legger: recht stuk hout, gebruikt voor het verband tussen de delen van het vlak en de kiel.

Lijgierig: de neiging van een zeilschip om van de wind af te draaien.

Liplas: las waarbij de beide aan elkaar te verbinden delen van een opstaande rand (=lip) zijn voorzien.

Loefbijter: tegen het onderste deel van de voorzijde van de voorsteven geplaatste balk om een schip meer lateraal vlak te geven.

Loefgierig: de neiging van een zeilschip om naar de wind toe te draaien.

Masthiel: de onderkant van de mast. Bij een strijkende mast het deel van de mast onder het scharnierpunt, waaraan het contragewicht bevestigd.

Mastkast: kastvormige constructie in het voorschip waarbinnen de masthiel beweegt tijdens het strijken van de mast.

Mastkoker: kokervormige constructie waarin de mast is geplaatst. Bij een strijkende mast bestaat de koker uit twee mastwangen waarin het scharnierpunt is aangebracht.

Mastspoor: verdikking en/of verbreding van het zaathout, waarin de mast steunt.

Mastvoet: in het mastspoor of in een legger uitgespaarde ruimte voor de hiel (de onderkant) van de mast

Moet: indruksel van bijvoorbeeld een spant op een huidgang.

Moslat: Onderdeel van gesinteld mosbreeuwsel. Vaak van eikenhout vervaardigde lat waarmee het mos in een (overnaadse) naad tussen twee huidplanken op zijn plaats wordt gehouden. De moslat wordt bevestigd met sintels.

Nagel: gesmeed ijzeren verbindingsonderdeel.

Onderwaterschip: het gedeelte van een schip dat zich tijdens het varen onder de waterlijn bevindt.

Oplanger: inhout dat in het verlengde ligt van een legger of wrang (meestal tegen de zijde van een schip).

Overloop: houten balk (houten schepen) of een ijzeren stang waaraan een schootblok door middel van een ring is verbonden.

Overnaads: onderlinge verbinding tussen twee planken waarbij de randen met elkaar overlappen.

Platbodem: het geheel aan schepen dat is opgebouwd vanaf een grotendeels plat vlak en een relatief scherpe kimhoek.

Potdeksel: horizontale plank of balk in de romp die de boordrand definieert. Is vaak bovenop de oplangers bevestigd.

Prik: houten wiggetje waarmee een moslat op zijn plek wordt gehouden. Ze zijn vaak in rijen geplaatst.

Puttingijzer: In het boord bevestigde ijzeren bout waaraan een door middel van een jufferblok een van de zijstagen van een mast wordt bevestigd.

Randgaarde: balk die aan de binnenzijde tegen de bovenkant van de bovenste boordgang is bevestigd.

Razeil: dwarsgetuigd zeil, vierkant of rechthoekig van vorm.

Roef: leefruimte in een binnenschip.

Roer: draaibaar vertikaal vlak, waarmee men een vaartuig kan sturen.

Roerhak: verbreed uitgevoerde onderzijde van het roer.

Romp: de gehele scheepsconstructie met uitzondering van roer, zwaarden, masten, tuigage en andere losse delen.

Rondhout: algemene term voor alle houten scheepsonderdelen die voor de zeilvoering zijn gebruikt: de mast, de boegspriet, de ra.

Rondspant: spant dat ronding vertoont in de kim en vaak ook aan de bovenzijde. Het is een term die wordt gebruikt bij het classificeren van binnenvaartuigen. Het onderscheid tussen knikspant en rondspant is niet altijd even scherp te maken.

Rozenbout: bout met een extra grote platte ronde kop. Komt voor bij de bevestiging van dekbalken in kogge-achtige schepen. Deze werden vanaf de buitenzijde door de huid geslagen, door de kop van de dekbalk.

Schaarbalk: langsscheepse balk op dekniveau, vaak voorzien van sponningen voor dekplanken.

Scheepsbouwtraditie: manier van schepen bouwen die over een langere periode in een bepaald gebied, wordt gebruikt en die van generatie op generatie wordt doorgegeven.

Scheergang: bovenste huidgang.

Scheg: tussen de kiel en de achtersteven geplaatste balk.

Scherp: vorm van de scheepsromp, waarbij het onderwaterschip naar de stevens spits toeloopt (in tegenstelling tot een volle en ronde rompvorm).

'Shell-first' (=huid eerst): bouwvolgorde van schepen waarbij alvorens de spanten op te richten eerst de buitenhuid wordt gebouwd.

Sintel: sigarenband-vormig metalen plaatje dat dient om moslat op de breeuwnaad vast te zetten.

Skeleton first: bouwvolgorde van schepen waarbij eerst het spantenstelsel wordt opgericht, waarna de huidplanken ertegenaan worden bevestigd.

Slaper: voortzetting van de kimweger in de ronding van het voor- of achterschip. Een slaper is vaak een zwaar uitgevoerde balk of plank die op de inhouten, meestal de zijden van de boegbanden, werd geplaatst om de boegen extra te versterken.

Slingerschot: schot in ruim ten behoeve van het maken van compartimenten. Deze compartimenten dienden ertoe te voorkomen dat losgestorte lading of lading in zakken ging schuiven waardoor het schip instabiel wordt.

Sluis (in verband met scheepvaart vaak ook een schutsluis genoemd): een waterbouwkundig kunstwerk tussen twee vaarwateren met een verschillend waterpeil. Door middel van twee stel sluisdeuren en de daartussen gelegen sluiskolk kunnen schepen passeren.

Sprietzeil: Langsgetuigde zeilvoering die zijn oorsprong heeft in de Oudheid van het Middellandse zeegebied en die in laatmiddeleeuws Europa opnieuw is uitgevonden. Het meest kenmerkende is het diagonaal vanaf de onderkant van de mast richting de uiterste bovenhoek van het zeil lopend rondhout: de spriet.

Spanten: zie inhouten.

Spinthout: buitenste nog levende gedeelte van een boom onder de bast, waardoor saptransport plaats vindt. Aangezien dit deel van de boom vaak wordt verwijderd bij de verwerking van hout, moet om de veldatum van een boom te bepalen, het missende aantal spinthoutringen worden geschat.

Sponning: gleuf of groeve voor de verbinding van een plank aan een balk.

Stapel: het geheel aan planken en balken waarop de kiel van een te bouwen schip wordt gelegd.

Stevenhaak: constructie element binnen de koggebouw waarbij een haakvormige balk die de verbinding vormt tussen de kiel en de buitensteven.

Stevenroer: blad om een schip mee te besturen, dat aan de achtersteven is bevestigd.

Stuurboord: de rechterkant van het schip wanneer men het gezicht naar de voorsteven richt.

Tilling: het enigszins oplopen van een vlak.

Trim: het bedienen van de zeilen.

Veer: beslag op het roer waar de roerpennen aan vast zitten.

Verlaat: kleine schutsluis.

Vlak: het min of meer vlakke gedeelte van de romp van een schip.

Voordewinder: knievormig, in het horizontale vlak geplaatst verbindingsstuk. Komt bij houten binnenschepen vaak voor tussen de zeilbalk en de balkweger. Deze diende om de constructie ter plaatse te versterken.

Voorsteven: balk, recht of gekromd die voor op de kiel staat.

Vrijboord: de afstand tussen het laagste midscheepse deel van het boord en het water.

Vulklos: zie klos.

Wang: (1) zijkant van de mastkoker, (2) houten onderdeel van een blok.

Wantrust: constructie aan de binnen of buitenzijde van het boord waaraan de puttingijzers voor de zijstagen zijn bevestigd.

Wankant: deel van een boom dat zich vlak onder de schors bevindt; jongst gevormde ring van een boom.

Weger: plank of balk die aan de binnenkant van het schip tegen de spanten is bevestigd.

Wegeringplank: plank van de wegering of buikdenning.

Windas: houten voorloper van de lier bestaande uit een ronde houten cilinder die in twee wangen is bevestigd en waaromheen touw kan worden gewonden door de cilinder met spaken te draaien. Deze spaken passen in rechthoekige uitsparingen in de windas.

Wrang: v-vormige legger in het scherpe gedeelte van een schip.

Zaathout: zware balk over de inhouten boven de kiel van een schip; versterking van het langsscheepse verband.

Zandstrook: eerste gang naast de kiel(plank). Een torderende zandstrook is een onderdeel van de scheepshuid van vaartuigen met een glad vlak en overnaadse boorden, het vormt de overgang tussen vlak en boord ter hoogte van de stevens.

Zeilbalk: dwarsscheepse balk op dekniveau aan de het einde van het ruim die de mast of mastkoker ondersteunt

Zeilpunt: het punt in de zeilvoering waar de wind het meeste kracht uitoefent.

Zijde: opstaande gedeelte van de huid van een schip.

Zitter: knievormig spantonderdeel in de kim van een vaartuig.

Zwaard (=scheepszwaard): Aan de buitenzijde van het boord, kort achter de mast bevestigd op en neer beweegbaar houten vlak dat dient om bij een zeilschip het verlijeren (zijwaartse drift) tegen te gaan. Het is druppelvormig (binnenschepen) of langwerpig afgerond (zeegaande schepen en vissersschepen).

Zwaardklamp: zie klamp.

Voor meer definities van scheepstermen

https://www.vocsite.nl/woordenlijst/

http://www.debinnenvaart.nl/binnenvaarttaal/

Afkortingen

ADC: Archeologisch Diensten Centrum www.archeologie.nl

Archis: ARCHeologisch Informatie Systeem: het door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed beheerde databestand van archeologische vondsten, waarnemingen en terreinen. https://archis.cultureelerfgoed.nl/

AMZ: Archeologische Monumenten Zorg

BAI: Biologisch Archeologisch Instituut (Rijksuniversiteit Groningen), tegenwoordig het GIA

GIA: Groninger Instituut voor Archeologie

KNA: Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie https://www.sikb.nl/archeologie/richtlijnen/brl-4000

NISA: Nederlands Instituut voor Scheeps- en Onderwaterarcheologie (1995-2007)

NLE: Nieuw Land Erfgoedcentrum, tegenwoordig Batavialand www.batavialand.nl

RCE: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed www.cultureelerfgoed.nl

RIJP: Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders (1962-1989)

SDF: Scheepswrakken Database Flevoland

SDZ: Scheepswrakken Database Zuiderzeegebied

VOC: Verenigde Oost-Indische Compagnie, handelsonderneming ten tijde van de Republiek, octrooi in 1602, opgeheven in 1800.

WIC: West-Indische Compagnie (1621-1792)

Bijlage 2: Achtergronden bij de berekeningen van de omvang van de turfvaart over de Zuiderzee

2.4. Inleiding

In deze bijlage wordt ingegaan op de achtergronden bij het onderzoek naar de hoeveelheid turf die van Noord-Nederland naar Holland is verscheept gedurende de onderzoeksperiode. Het betreft vijf onderdelen: (1) de gebruikte eenheden dagwerk en de Leidse turfton, (2) het volume van een dagwerk turf, (3) het geladen volume en het gewicht van een dagwerk, (4) berekeningen van het laadvermogen van een turfschip op basis van scheepsarcheologische gegevens, (5) het laden van turf.

2.5. De eenheid dagwerk en de Leidse turfton

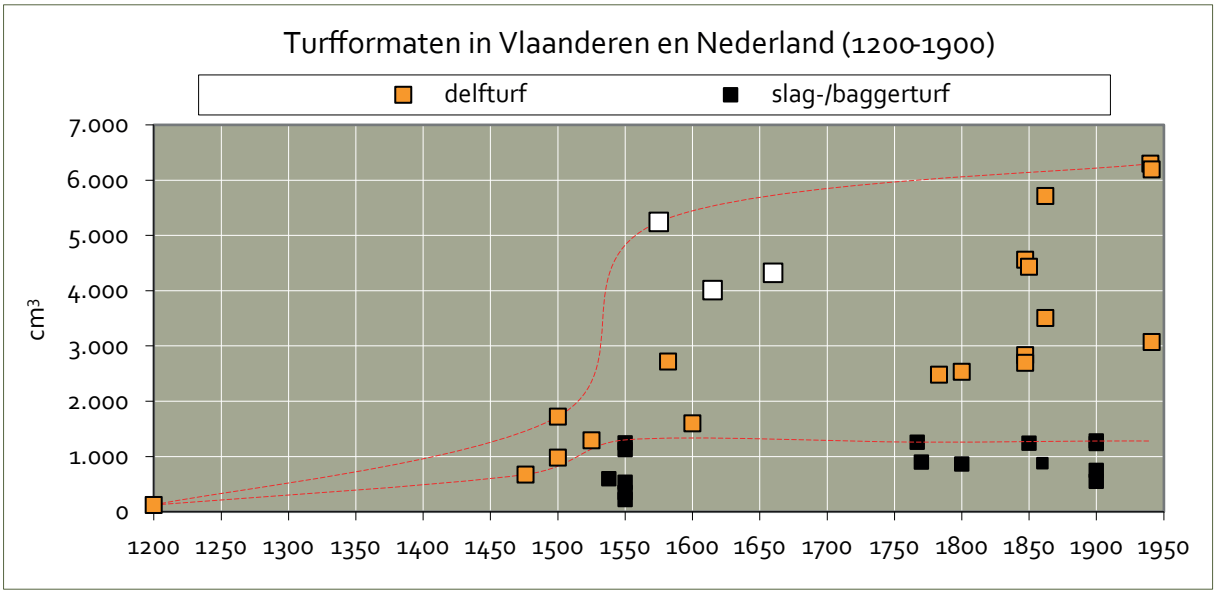
Op basis van de reconstructie van de turfproductie van de noordelijke provincies is in hoofdstuk 4 bepaald hoeveel turf tussen 1550 en 1700 over de Zuiderzee naar de Hollandse steden is vervoerd. Dit is berekend in de eenheid dagwerk: de gemiddelde dagproductie van een groep van 6-8 turfwerkers. De hoeveelheid turf in een dagwerk varieert in de literatuur. Een Hoogeveens dagwerk van 42 m^3 meet 12.960 turven of 250 tonnen van 0,2 hl.[651] Ligtendag herleidt uit historische bronnen, daterend uit de tweede helft van de 18e eeuw en de 19e eeuw, het volume van een dagwerk turf op 24 m^3 en veronderstelt dat dit ook op de vroegere eeuwen van toepassing is.[652] Gerding noemt een gemiddeld aantal van 10.000 turven in een dagwerk.[653] Het betreft een dagwerk in het Drentse Erica, dat bestond uit 40 à 50 m^3 compacte turf. De grote maat (steekturf of fabriekturf) bevat ongeveer 10.000 turven, wat volgens Gerding overeen komt met 250 tonnen.[654] Dit zijn echter moderne metrische tonnen van 0,2 hl in plaats van de in de 17e en de 18e eeuw gehanteerde Leidse tonnen met een inhoud van 0,227 m^3. De onbenutte ruimte in turftonnen bedroeg ongeveer een derde.[655] Een dagwerk losgestorte turf en de inhoud van een turfton kunnen op basis van dit gegeven worden uitgerekend. Wanneer uitgegaan wordt van een gemiddeld volume van een dagwerk van 45 m^3, heeft dat een gestort volume van 45 m^3 : 3/2 = 67,5 m^3, wat overeen komt met 297 Leidse tonnen van 40-60 turven.

Vaak wordt een dagwerk turf in verband met scheepsladingen gelijk gesteld aan één last. Dit is verwarrend, omdat een last ook wordt gebruikt als een maat voor het laadvermogen (tonnage) en gelijk staat aan twee Ton (2000 kg).[656] Het aantal turftonnen in een turflast is regionaal verschillend en om deze reden is het voor historisch-archeologisch onderzoek moeilijk om een goede vertaalslag te maken van turfeenheden waarin de turf werd verhandeld (manden en tonnen) naar scheepsladingen. Het door Gerding gehanteerde uniforme dagwerk kan het beste gezien worden als een rekeneenheid, waarmee lange reeksen archiefdata en historisch geografische data gecombineerd kunnen worden. Hij heeft een reconstructie van de turfproductie door de tijd heen gemaakt op basis van archiefgegevens en wanneer deze ontbraken, zijn berekeningen gemaakt van de oppervlakten ontgonnen veengebied. Voor de periode tussen 1600 en 1950 is aan de hand van accijns over dagwerken en aanvullende schattingen (in totaal 20% van alle gegevens) de voortgang van de turfproductie in Noord-Nederland berekend. In hoofdstuk 4 is dat nader toegelicht.

651 Horch 1941, 44.
652 Ligtendag 1995, 228.
653 Gerding 1995, 35.
654 Gerding 1995, 374.
655 Bleekrode 1854, 9.
656 Ton als gewichtsmaat wordt in dit onderzoek consequent met een hoofdletter geschreven.

2.6. De afmetingen van turf

De afmetingen van turf zijn variabel, wat te maken heeft met het soort turf, de wijze van winning, het herkomstgebied, de werkwijze op de veenderij en de beoogde toepassing. Ook door de tijd heen is er sprake van een verandering in afmetingen. Historische bronnen geven dan ook geen eenduidig beeld van de afmetingen van turf (afbeelding II.1).



Afbeelding II.1 Geïnventariseerde afmetingen van turf uit de literatuur en de (gereconstrueerde) afmetingen van turf uit de wrakken OL89, ZL1 en OR49.

Gerding geeft een indicatieve afmeting van niet gedroogde fabriekturf van groot bestek van 45 bij 12 bij 15 cm en baseert zich hierbij op Stemfoort.[657] Coert hanteert de afmetingen van een natte gestoken turf uit een archiefstuk uit het Archief van Echten, waarin wordt beschreven dat een zwarte turf 15 bij 5 bij 5 duim mat (37 bij 12 bij 12 cm).[658] Een gestoken natte turf uit het Hollandse veen krimpt volgens Cornelisse tussen de 70% en 58%, gemiddeld 64%.[659] Ook de krimpwaarde die Gerding gebruikt is vergelijkbaar: 60%.[660] De vraag is nu in hoeverre de in de scheepswrakken aangetroffen turf te vertalen is naar het uniforme dagwerk van Gerding van 10.000 turven.

Bij wrak OL89 hebben de betrokken onderzoekers van de in totaal 298 aangetroffen turven een onderverdeling gemaakt in vier categorieën op basis van de afmetingen.[661] Gezien de gefragmenteerde toestand waarin de meeste turven zijn aangetroffen, worden deze (gereconstrueerde) afmetingen als ruwe schattingen gekwalificeerd. In het kader van dit onderzoek is een selectie van tien intacte turven opnieuw opgemeten en gebruikt als meetwaarden voor de volumeberekening. Het bleek te gaan om steekturven.[662] De grote hoeveelheid turven die tijdens de opgraving van wrak ZL1 zijn aangetroffen zijn vrij uniform van afmetingen. Ook hiervan is een selectie van tien stuks opnieuw opgemeten. Ze zijn door middel van botanisch onderzoek

657 Gerding 1995, bijlage 1.1. Het verschil tussen groot bestek en klein bestek zit in de toepassing. Groot bestek is bedoeld voor de industrieën (fabrieksturf) en klein bestek voor huishoudelijk gebruik. Groot en klein bestek kan uit dezelfde veenlaag worden gewonnen. Over het algemeen werd voor klein bestek baggerturf of slagturf (hoofdstuk 2) gebruikt.

658 Coert 1991, 116, noot 71, gegevens afkomstig uit het Archief van de Compagnie van 5000 Morgen uit het jaar 1783.

659 Cornelisse 2008, 311.

660 Gerding 1995, 330.

661 Dossier scheepswrak OL89.

662 In dit onderzoek is steekturf gedefinieerd als turf gewonnen door open dagbouw ofwel droge turfwinning (zie hoofdstuk 2). De structuur van het oorspronkelijke veen is nog intact en de turf is homogeen. Baggerturf of slagturf heeft een heterogene structuur en vaak ook meer insluitingen van klei en zand. Het onderscheid tussen steekturf en baggerturf is goed met het blote oog te maken.

gedetermineerd als steekturven.[663] Van de turf die in het ruim van de OR49 is aangetroffen, is ook een selectie van tien intacte exemplaren opgemeten. Deze vertoonden de kenmerken van hoogveenturven, waren homogeen van samenstelling en de structuur van het oorspronkelijke veen was nog te herkennen.

Tabel II.1 Afmetingen van turf van de wrakken OL89, ZL1 en OR49 in cm.

Wrak	Vondstnummer	Lengte (droog)	Breedte (droog)	Dikte (droog)
OL89	128C	24	10	6,5
OL89	128D	26	10	7,5
OL89	67X	25	12	5,5
OL89	67O	21	12	7,5
OL89	107A	24	11	7,5
OL89	95A	24	9,5	6
OL89	97BB	24	11	7,5
OL89	102	23	9.5	7
OL89	104B	26	11	6
OL89	75J	24	9	6
Gemiddeld		24	11	7
Wrak	**Vondstnummer**	**Lengte (droog)**	**Breedte (droog)**	**Dikte (droog)**
ZL1	219	24	8	6,5
ZL1	219	24	8	7
ZL1	219	27	9,5	6,5
ZL1	219	24	7,5	7
ZL1	220	24	6,5	7
ZL1	220	24	7	7
ZL1	220	24	7	7
ZL1	220	26	7	7
ZL1	220	24	8	7
ZL1	220	24	8	7
Gemiddeld		25	8	7
Wrak	**Vondstnummer**	**Lengte (droog)**	**Breedte (droog)**	**Dikte (droog)**
OR49	156	13	8	8
OR49	156	14	8	6
OR49	156	14	7	6
OR49	156	17	6	6
OR49	156	16	7	6
OR49	156	12	7	6
OR49	156	12	6	7
OR49	156	15	6	6
OR49	156	15	7	8
OR49	156	14	7	7
Gemiddeld		14	7	7

De opgegraven turf was volledig uitgedroogd en door de bodem samengedrukt en is daarmee niet representatief voor de oorspronkelijke gemiddelde afmetingen van de verhandelde turf, die nog een percentage water bevatte van 20-35%.[664] Om de gemiddelde afmetingen van de volledige uitgedroogde archeologische turf om te rekenen, is gebruik gemaakt van door Cornelisse verzamelde afmetingen van volledig uitgedroogde turf uit musea.[665] Van de berekende oorspronkelijke afmetingen natte, gestoken turf is vervolgens in overeenstemming met de hierboven weergegeven data over de krimp een percentage van 60 en 64% genomen om de oorspronkelijke getransporteerde turf met een waterpercentage van 25-30% te verkrijgen (zie tabel II.2).

663 Ran, Van Holk en Oosting 1991, 67.
664 Cornelisse 2008, 319. Een meting van een volledig uitgedroogde turf van de OR49 (Vondstnummer 81) met een houtvochtmeter op 11 juni 2020 maakte duidelijk dat het percentage vocht 8,4% bedroeg.
665 Bij een volledig uitgedroogde baggerturf uit Reeuwijk van oorspronkelijk (lxbxd) 30 bij 8 bij 8 cm bleef 15x5x5 cm over: de afmetingen namen af met een factor 0,58 (Cornelisse 2008, 19).

Tabel II.2 Afmetingen turf van de wrakken OL89, ZL1 en OR49 uit tabel II.2 omgerekend naar natte volumes gestoken veen en droge dagwerken turf.

	Lengte nat (m.)	Breedte nat (m.)	Dikte nat (m.)	Volume nat (m^3)	Volume droog 1 turf 64% (m^3)	Volume droog 1 turf 60% (m^3)	Volume droog dagwerk 10.000 turven, 68% krimp (m^3)	Volume droog dagwerk 10.000 turven, 60% krimp (m^3)
OL89	0,4152	0,1813	0,1157	0,0087	0,0056	0,0052	55,73	52,25
ZL1	0,4230	0,1321	0,1191	0,0067	0,0043	0,0040	42,60	39,93
OR49	0,2452	0,1191	0,1140	0,0033	0,0021	0,0020	21,30	19,97
Gemiddelde	0,3611	0,1442	0,1163	0,0062	0,0040	0,0037	39,87	37,38

Uit het bovenstaande kan geconcludeerd worden dat berekende turfvolumes van een dagwerk turf op basis van de scheepswrakken sterk varieert. Vooral de waarde voor wrak OR49 is aanzienlijk lager dan die van OL89 en ZL1. Het gaat hier mogelijk om een klein bestek hoogveenturf (zie later). Turf werd volgens verschillende bestekken (afmetingen) verhandeld. Deze verschillen zijn in overeenstemming met de resultaten van de inventarisatie van turfafmetingen in afbeelding II.1. Het gemiddelde van de drie turfladingen komt echter in de buurt van het door Gerding gehanteerde volume van een uniform dagwerk van 10.000 gedroogde turven van 45 m^3. Om deze reden wordt bij alle berekeningen van de lading van de scheepswrakken gerekend met het uniforme dagwerk.

2.7. Het geladen volume en gewicht van een lading turf

Een dagwerk turf moet vervolgens worden doorgerekend naar geladen volume en gewicht. Hoewel op de meeste afgebeelde turfschepen een keurig opgestapelde bovenlast of deklast te zien is, werd de turf in het ruim los gestort.[666] In een berekening van Stemfoort voor het bepalen van de belasting op turfschepen, wordt het verschil in turven tussen een los gestorte en een gestapelde lading turven geschat in een verhouding van 1 : 1,5.[667] Dit betekent dat een los gestort dagwerk turf overeen komt met 67,5 m^3. De deklast of bovenlast vormde een aaneengesloten blok waarbij de ruimte 100% effectief werd gebruikt: 45 m^3.[668] Bij de berekening van het geladen volume turf wordt de lading in het ruim en de bovenlast of deklast separaat berekend.

Hoeveel woog een lading turf? De berekening van het gewicht van de lading is gedeeltelijk verricht aan de hand van gepubliceerde gegevens over de soortelijke massa van turf en gedeeltelijk op basis van eigen metingen. De beschikbare gegevens lopen niet ver uiteen. Op de webpagina van het metric SI System[669] wordt de soortelijke massa van gedroogd veen aangegeven als 0,40 kg/dm^3. Het gaat hier om metingen in laboratoriumomstandigheden, die waarschijnlijk niet van toepassing zijn op de situatie van de vroegmoderne turfwinning en droging op het open veld en transport over water. Uit de serie binnenvaartkunde, uitgegeven onder redactie van het Koninklijk Onderwijsfonds voor de Scheepvaart staat voor een lading van een ton gestuwde (gestapelde) turf een volume weergegeven tussen de 2,42 en 3,20 m^3.[670] Dit stemt in grote lijnen overeen met de soortelijke massa van delfturf van Horch: 0,27-0,34.[671] De soortelijke massa van de archeologische turf is hoger. Zo varieert deze van de turf uit wrak ZL1 tussen de 0,35 tot 0,65.[672] Voor OL89 en ZL1 bedroegen deze waarden respectievelijk 0,5 en 0,55 (eigen metingen). Deze waarden kunnen vanwege de uitgedroogde staat waarin te turf is gemeten worden afgewezen. In dit onderzoek wordt verder gewerkt met de waarden van Horch, omdat de turf die is aangetroffen in de drie scheepswrakken in alle gevallen steekturf betreft. Het gewicht van een uniform dagwerk turf ligt zodoende tussen de 12,2 en 15,3 Ton.

666 Gerding 1995, 33.
667 Stemfoort 1847, 42-44.
668 Bij een strijkbare mast werd een centrale sleuf open gelaten.
669 http://www.simetric.co.uk/siinfo.htm.
670 Spaan en Leygraaff 1961, 131.
671 Horch 1941, 53. Het betreft het soortelijk gewicht van Drentse turf.
672 Ran, Oosting en Van Holk 1991, 70.

2.8. Berekening laadvermogen en de diepgang van een schip op basis van scheepsarcheologische gegevens

Het doel van de hieronder weergegeven berekeningen is om een beredeneerde indicatie te krijgen van het laadvermogen van een onderzocht scheepswrak. Stabiliteitsberekeningen en sterkteberekeningen worden buiten beschouwing gelaten, ook al is dit een relevant onderwerp voor deze studie naar scheepvaart op de Zuiderzee. Er kan zoals in hoofdstuk 2 is beschreven van worden uitgegaan dat turfschippers alleen uitvoeren bij gunstige wind en dat men tussen halve en voor de wind voer. Op het moment dat de weersomstandigheden het niet toelieten ging men voor anker bij de diverse redes op de Zuiderzee (Schokland, Urk, Marken). Men zal dus overwegend bij rustig weer hebben gevaren, waarbij de stabiliteit en de sterkte van een schip niet op de proef werden gesteld.

Voor de reconstructie van het laadvermogen van onderzochte scheepswrakken wordt over het algemeen de *aangepaste scheepsbouwkundige methode* toegepast.[673] De gebruikte formule voor het berekenen van het laadvermogen is als volgt:

1. Laadvermogen = deplacement of waterverplaatsing (V) – scheepsgewicht
2. (V) = L x B x T x δ, waarbij L en B de lengte en breedte zijn op de waterlijn bij een diepgang T.

De waarde van de blokcoëfficiënt of volheidcoëfficiënt δ wordt bij scheepsarcheologisch onderzoek geschat op basis van de scheepsbouwkundige kenmerken en aan de hand van de reconstructie van dwars- en lengtedoorsneden. In algemene zin geldt hierbij, hoe voller gebouwd het vaartuig, hoe groter de coëfficiënt die wordt toegekend. De waarden voor vrachtschepen variëren tussen de 0,7 (een sterk geveegde romp bij de stevens van de praamachtige schepen zoals OE14 en ZA71[674]) en de 0,9 (een volle, ronde romp bij de stevens van tjalkachtige schepen zoals de Zeehond[675]).

Omdat in de berekeningen een foutenmarge zit, wordt geen rekening gehouden met het verschil in waterverplaatsing van zout en zoet water. Voor zeewater bedraagt het soortelijk gewicht 1,024 en voor zoet water is dit 0,998: een verschil dat in verhouding tot de marges bij de berekening van de blokcoëfficiënt marginaal is. Bovendien waren grote delen van de Zuiderzee permanent brak. Het deplacement wordt hier daarom gelijk gesteld aan de aan het volume van het onderwaterschip bij een bepaalde diepgang en wordt weergegeven in Ton of m^3.

De berekening van het oorspronkelijke scheepsgewicht op basis van scheepsarcheologische gegevens is echter problematisch. De meest accurate berekening bestaat uit een reconstructie van het totale volume van het voor het vaartuig gebruikte hout, inclusief dekken en tuigage. Vervolgens wordt de uitkomst vermenigvuldigd met de soortelijke massa van (eiken)hout. Daar moet vervolgens nog een percentage bij worden opgeteld voor de in het vaartuig aanwezige uitrusting en inventaris. Het probleem bij het onderzoek van scheepswrakken is dat deze gegevens niet of nauwelijks op accurate wijze zijn te verkrijgen. De marges zijn erg groot. Een veelvuldig gebruikte rekenmethode om het scheepsgewicht te berekenen is het uitgangspunt dat bij schepen in het Zuiderzeegebied tussen de 15 en 25 meter het scheepsgewicht 1 tot 1,4 Ton per meter scheepsconstructie bedraagt en dat 12,5% bij dit gewicht moet worden opgeteld voor de tuigage en alle aan boord aanwezige losse voorwerpen.[676] Wanneer deze vuistregel wordt toegepast op bijvoorbeeld wrak OH107 komt een fors verschil naar voren met het de schatting van de onderzoekers van dit scheepswrak. De calculatie op basis van de

673 Zie bijvoorbeeld Metz 1985, Oosting en Vlierman 1990, 75-76.
674 McLaughin-Neyland en Neyland 1993.
675 Oosting en Vlierman 1990, 75.
676 Ran, Oosting en Van Holk 1991, 69. De toekenning van een factor 1,2-1,4 is afhankelijk van de zwaarte van de bouw en de breedte van een schip en is *expert judgement*.

laagste coëfficiënt van 1,0 ton per meter bij een scheepslengte van 16,5 meter levert een gewicht op van 18.562 kg. Neyland en Schröder komen tot een volume van het gebruikte hout van het vaartuig van 14,7 m3 en een daaruit volgend scheepsgewicht van 10.584 kg (op basis van de soortelijke massa van droog scheepshout).[677] Wanneer laatstgenoemde berekening gedaan zou zijn op basis van de soortelijke massa van nat eikenhout met een dichtheid van 100 kg/m^3, zou de raming uitkomen op 14.700 kg. Het volume van het gebruikte eikenhout van de 'Moddermankogge', wrak NM107, is berekend op basis van het gewicht van de vermoedelijke lading, de maximale inzinking op basis van een schatting en de daarbij behorende waterverplaatsing op basis van een gedigitaliseerd schaalmodel van dit vaartuig. [678] Deze berekening resulteerde in een totaalgewicht van 13 Ton voor het vaartuig, inclusief inventaris en bemanning. Dit betekent een gewicht van 13/15,7 meter (lengte over de stevens) = 0,8 Ton per meter scheepslengte. Deze twee voorbeelden geven aan dat er veel aannames noodzakelijk zijn om het eigen gewicht van een vaartuig te berekenen op basis van scheepsarcheologische gegevens.

Bij relatief eenvoudige scheepsconstructies kunnen accurate berekeningen van het scheepsgewicht worden gemaakt door van alle individuele onderdelen de inhoud te berekenen en vervolgens het geheel te vermenigvuldigen met de soortelijke massa van nat eikenhout.[679] Zelfs bij een accurate schatting van het volume van het scheepshout kunnen grote marges optreden als gevolg van het gebruik van verschillende waarden voor de soortelijke massa van eikenhout. Bovendien spelen factoren als de toename van het scheepsgewicht door restanten lading, water en vuil onder de buikdenning of het aan boord hebben van een uitzonderlijk grote inventaris een niet in te schatten rol. Ook zal het gewicht van een houten schip toenemen door de oppervlaktebehandeling van de huid met teer. Door middel van volledige digitale reconstructie zouden de marges van de berekening van het oorspronkelijke scheepsgewicht kunnen worden verkleind. Dergelijke digitale gegevens zijn van scheepswrakken in het Zuiderzeegebied nog niet beschikbaar.[680]

Wegens het voorgaande is in dit onderzoek geen gebruik gemaakt van de aangepaste scheepsbouwkundige methode. Van drie turfschepen, die in de hoofdstukken 7, 8 en 9 worden geanalyseerd, zullen berekeningen worden gemaakt van het deplacement op basis van de opgravingsdocumentatie. Bij verschillende diepgangen van het vaartuig worden horizontale vlakken gereconstrueerd en deze zullen gebruikt worden om de onderdompeling van het vaartuig te berekenen. Voor relatief eenvoudige scheepsrompen (platbodems met knikspanten) is deze *modelmatige aanpak* goed te realiseren. In een grafiek wordt de volumetoename van de romp, gemeten vanaf het oppervlak van het vlak tot aan het oppervlak van het schip op maximale laaddiepte weergegeven. De maximale diepgang wordt vastgesteld aan de hand van eventuele diepgangsmerken op het scheepswrak, ofwel op basis van het uitgangspunt dat vrachtschepen niet dieper dan 1,50 meter werden geladen (hoofdstuk 3 en 6) en een minimaal vrijboord moesten hebben van ongeveer 2 voet. Deze volumetoename wordt gelijk gesteld aan de waterverplaatsing in m^3. Het eigen gewicht wordt berekend op basis van contextgegevens: data van vergelijkbare historische schepen en scheepswrakken.

677 Neyland en Schröder 1996, 48.

678 Blok 2014, 38-41.

679 Metz (1987) kon deze berekening maken van wrak OB19, een 17^e-eeuwse modderschouw.

680 Een uitzondering vormt de IJsselkogge, waarvan het gewicht is berekend op basis van een volledige digitale reconstructie en een aantal aannames over de ontbrekende scheepsonderdelen, het soortelijk gewicht van eik en het totale gewicht van alle gebruikte scheepsonderdelen van smeedijzer (Waldus e.a. 2019). Deze aannames leveren eveneens forse marges op. De IJsselkogge valt bovendien in een andere categorie vaartuigen dan de hier onderzochte binnenschepen. Ook van de Kamper kogge (de replica) bestaan nautische berekeningen op basis van scheepsmetingen (Allema en Hubregtse 2008). Deze geven voor wat betreft de koggeachtige schepen een beeld van de verhouding van het totale scheepsgewicht in verhouding tot de lengte over de romp. Met een totaal gewicht zonder ballast van 45 Ton en een lengte over de romp van 19,6 meter (over de stevens 21,6 meter) bedraagt deze verhouding 2,3 Ton per meter scheepslengte.

2.9. Divisor methode

Om het laadvermogen van houten vrachtschepen te berekenen werd in de 17e eeuw de zogenaamde *divisor methode* ontwikkeld.[681] Deze werd in 1636 ingevoerd om de misstanden bij de berekeningen van het laadloon op basis van een exacte scheepsmeting de kop in te drukken. De meting bestond uit het laden van een schip met een bekende hoeveelheid lasten (van ca. 2000 kg[682]) totdat de diepgang van het te meten schip naar het oordeel van de deskundige de grens van veilig varen bij zware weersomstandigheden (*weer en wind*) had bereikt. Om deze meting minder subjectief te maken, is vanaf 1672 de maximale laaddiepte voor deze meting vastgesteld op 15 duim (van 2,452 cm[683]) onder het diepst gelegen spuigat bij smalschepen (37 cm), op 14 duim (34,5cm) bij damlopers en kromstevens en bij rondschepen en kagen tot de onderkant van hun berghout. De scheepsmeting vond plaats in Wezelse voeten (van 11 duim: 29,42 cm[684]) en bestond uit het product van de lengte over de stevens, de wijdte binnen de wegering en de holte van het ruim op vier voet achter de mast vanaf de laadvloer tot aan het onderste spuigat. Het volume in voeten dat deze meting opleverde werd vervolgens gedeeld door het aantal geladen lasten en deze uitkomst heette de *divisor*. Hoe hoger deze waarde, hoe lager het laadvermogen en daarmee het loon dat voor een vracht kon worden gevraagd. De *divisor* is voor een groot aantal schepen en scheepstypen uitgerekend en deze varieert tussen de 170 (rondgebouwd, vol) en 240 (geveegd, scherp). De gegevens zijn gepubliceerd in een ordonnantie uit 1631.[685] Voor scheepsarcheologisch onderzoek kunnen deze waarden gebruikt worden om een indicatie te krijgen van het laadvermogen, omdat de lengte over de stevens, de holte en de breedte over het algemeen goed te reconstrueren zijn.

In het kader van dit onderzoek is voor wrak OL89, ZL1 en OR49 geprobeerd om op basis van de divisor methode het laadvermogen te berekenen. Voor de drie vaartuigen is uitgegaan van een divisor van 170 omdat het vaartuigen zijn met weinig zeeg, in overeenstemming met Samoreuzen, Pleiten, Geubels, Schietschuiten.

OL89:
- De lengte over de stevens bedraagt 17,75 meter, wat overeenkomt met 60 Wezelse voeten.
- De wijdte binnen de wegering bedraagt 2,7 meter, wat overeenkomt met 9,2 Wezelse voeten.
- De holte bedraagt midscheeps 0,9 vanaf de leggers tot en met het potdeksel, wat overeenkomt met 3 Wezelse voeten.

Op basis van deze waarden bedraagt de inhoud 1656 kubieke Wezelse voeten, en wanneer dit wordt gedeeld door 170 is de uitkomst van het laadvermogen 9,7 last: 19,4 Ton.

ZL1:
- De lengte over de stevens bedraagt 20,2 meter, wat overeenkomt met 69 Wezelse voeten.
- De wijdte binnen de wegering bedraagt 3,3 meter, wat overeenkomt met 11 Wezelse voeten.
- De holte is berekend tot en met het niveau van het binnenboord en deze bedraagt 1,48 meter, wat overeenkomt met 5 Wezelse voeten.

Op basis van deze waarden bedraagt de inhoud 3795 kubieke Wezelse voeten, en wanneer dit wordt gedeeld door 170 is de uitkomst van het laadvermogen 22,3 last: 44,6 Ton.

681 Van Yk 1697, 320. De vastgelegde *divisor* factoren zijn voor een aantal scheepstypen vastgelegd: Wijd- en Smalschepen, Dremmelaars, Damloopers, Bayers, Beitel-aken en alle rondschepen: 180, Samoreuzen, Pleiten, Geubels, Schietschuiten: 170: Rondschuiten of Kromstevens: 194, Gewegerde Kagen: 206, Ongewegerde Kagen: 240.
682 https://www.debinnenvaart.nl/binnenvaarttaal/index.php?woord=lap#last
683 https://www.debinnenvaart.nl/binnenvaarttaal/index.php?lijst=oude_maten
684 https://www.debinnenvaart.nl/binnenvaarttaal/index.php?lijst=oude_maten
685 Het betreft het Groot Placaetboek deel II, kolom 396-397: http://objects.library.uu.nl/reader/viewer.php?obj=1874-44885&pagenum=204&lan=nl.

OR49:
- De lengte over de stevens bedraagt 20 meter, wat overeenkomt met 68 Wezelse voeten.
- De wijdte binnen de wegering bedraagt 4,4 meter, wat overeenkomt met 15 Wezelse voeten (à 29,42 cm van 12 duimen).
- De holte bedraagt 2 meter, wat overeenkomt met 6,8 Wezelse voeten.

Op basis van deze waarden bedraagt de inhoud 6934 kubieke Wezelse voeten en wanneer dit wordt gedeeld door 170 is de uitkomst van het laadvermogen 40 last: 80 Ton.

De uitkomsten van de divisor methode voor de twee wrakken zijn aanzienlijk lager dan de resultaten van de berekeningen van het maximale laadvermogen in hoofdstuk 7, 8 en 9: voor OL89 is dat 27 Ton, ZL1 75 Ton en OR49 116 Ton. Deze verschillen zijn vermoedelijk te verklaren vanuit de beperkingen om een scheepswrak te koppelen aan een scheepstype en de daaraan gekoppelde divisor. Een hogere divisor zou hebben geleid tot een nog lager laadvermogen, wat in ieder geval niet aannemelijk is.

2.10. LBH methode

In verband met het voorgaande en omdat het wenselijk is om van een groot aantal vrachtschepen dat in dit onderzoek centraal staat een berekening te krijgen van het laadvermogen, is gezocht naar een andere methode. Hiertoe is van de selectie vrachtschepen uit het scheepswrakkenbestand (bijlage 7) onderzocht in hoeverre het laadvolume van het laadruim kon worden berekend. Deze gegevens zijn gecombineerd met zoveel mogelijk data uit de literatuur over de tonnage van houten vrachtschepen. Om deze gegevens met elkaar te vergelijken, is uitgegaan van de hypothese dat het laadvolume van het ruim bij houten vrachtschepen gelijk staat aan de tonnage. In het boek *Tuigage, laden en lossen en onderhoud van binnenschepen* staat als vuistregel dat de inhoud van het ruim van een in ijzer uitgevoerd binnenschip in een verhouding van 1,4 tot 1 staat tot het laadvermogen.[686] Bij houten binnenschepen moet deze verhouding meer richting de 1:1 gaan, omdat de inhoud van het ruim bij houten binnenschepen in verhouding tot het deplacement per definitie lager is. Dit heeft te maken met het gegeven dat bij in ijzer uitgevoerde schepen de scheepswand aanzienlijk dunner is dan bij houten schepen, waar deze bestaat uit een scheepshuid, inhouten en wegering.

Alleen de gegevens van scheepswrakken met een gereconstrueerde lengte van meer dan 15 meter en een holte van meer dan 1 meter en waarvan de hoofdafmetingen (lengte x breedte x hoogte) en de inhoud van het laadruim bekend waren, zijn verzameld uit bijlage 7. Uit historische bronnen zijn de holte, de opgegeven diepgang bij een bepaald tonnage, de hoogte vanaf het vlak tot de boordrand of een combinatie van deze drie verzameld (tabel II.3).

Wanneer de uitbijters uit tabel II.3 worden gehaald en de afmetingen van de schepen worden doorgerekend naar lengte x breedte x holte, levert dat bovenstaande grafiek op. Deze geeft aan dat er een hoge correlatie is tussen het laadvermogen en de LBH-waarde. Dit betekent dat wanneer van een scheepswrak de lengte over de stevens, de maximale breedte en de holte bekend zijn, een waarde kan worden gekregen van het laadvermogen (blauwe lijn). Toch moet ook hier voorzichtig mee worden omgegaan bij een scheepsarcheologisch onderzoek, omdat sprake is van veel variatie in vorm en afmetingen van vrachtschepen door de tijd heen. Uit de grafiek kan worden opgemaakt dat de verschillen groter zijn dan 15 ton. Geconcludeerd kan daarom worden dat met deze grafiek op basis van de (gereconstrueerde) hoofdafmetingen van een scheepswrak niet meer dan een eerste indruk kan worden verkregen van het laadvermogen. Bij dit onderzoek zal deze methode gebruikt worden om een indicatieve berekening te maken die als referentiewaarde zal dienen. Het wordt de *LBH methode* genoemd.

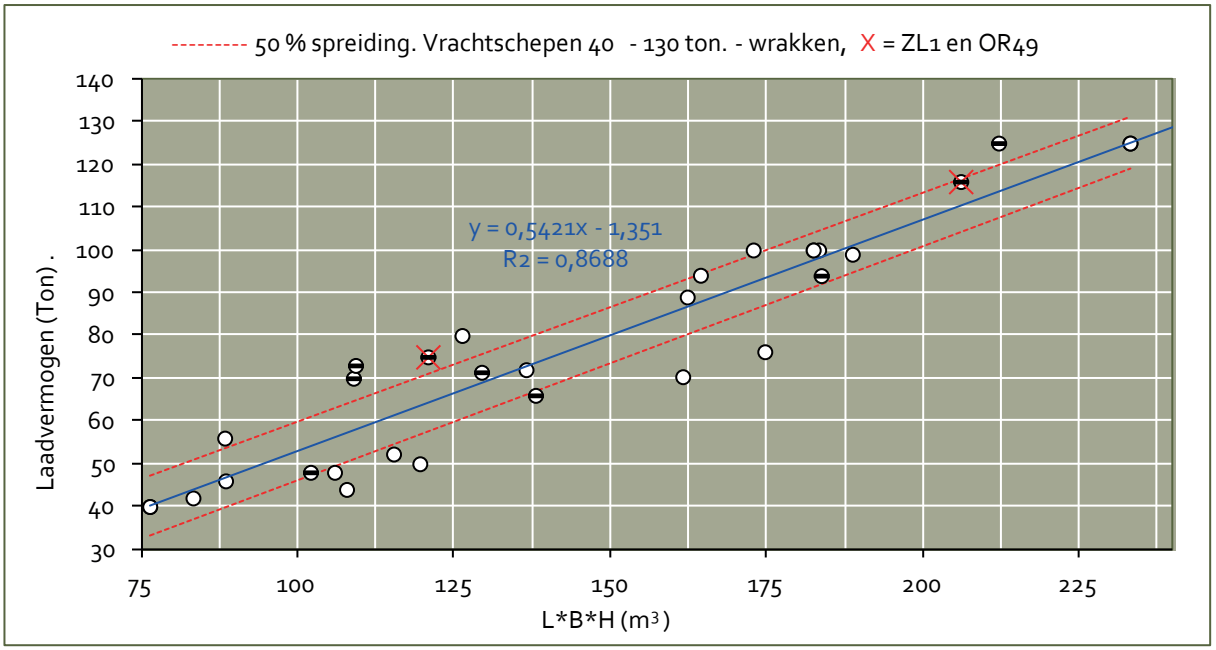
686 Leygraaff en Spaan 1961, 130.

Tabel II.3 Verzamelde gegevens over de laadvolumes van vrachtschepen van scheepswrakken uit bijlage 7 en tonnages van houten vrachtschepen uit de literatuur. Deze gegevens zijn gebruikt voor afbeelding II.2.

	Jaar	Scheepstype	Tonnage	L_{st}	B_{ba}	H	T	H_{ga}	Bron
				m	m	m	m	m	
1	1847	Kleine praam Smilde	26,00	17	3,7				[7]294
2	1550	Wrak OL089	24,00	15	3	0,7			[4]
3		Wrak R-43 (Nordhorn?)	28,71	16,4	3,4	1,1			[2a]205-207
4		Overzeese beurtzomp-klein	30,00	15	3,6				[2b]65
5		Noordwoldse praam	30,00	15,2	3,5	0,96		1,191	[2b]383
6	1847	Kleine Smilder praam	32,00	17	3,7		0,74		[7]
7		Hoogeveense praam	32,50	17,35	3,52	1,5		1,737	[1]92
8	16e E	Wrak M40	38,80	16,5	3,6	1,2			[2a]207
9		Fries paviljoenjacht	34,00	14,95	4,32				[1]59
10	19e E	Hoogeveense praam	34,00	17,35	3,52	1,45		1,687	
11	1375	wrak NM104, werkschuit	38,81	15,7	4,5				[4], [9]
12		IJsselscheepje	38,00	17,55	3,6	1,20		1,439	[1]66
13	1450	Wrak ZA32 (Almere kogge)	39,09	15,95	4,2	1,7			[4]
14	1847	Overzeese Smilder praam	42,00	20	4		1,04		[7]294
15	1929	Zeeuwse poon	44,00	14,71	4,44	1,65		1,891	[1]68
16	c1925	Beurtzomp	48,00	22	3,4	1,42		1,663	[2b, 365]
17	1700	wrak ZO071	48,00	17	4	1,5			[4]
18		Drentse marktpraam	46,00	16,98	4,1	1,27		1,514	[2b]81
19	1800	Wrak OE014	71,40	19,5	3,51	1,89			[4]
20		Overzeese beurtzomp-groot	50,00	21	3,6	1,58		1,829	[2b]65
21	19e E	Drentse praam	52,28	18,77	4,15	1,48		1,73	[1]94
22	1890	Spitse praam 'Jantje'	56,00	16,8	3,78	1,08		1,316	[3]19
23	1725	wrak OH107	70,00	16,5	3,77	1,74			[4]
24	1750	OB055-II	73,00	19,5	4	1,40			[4]
25	1625	Wrak ZL1	64,00	20,2	4,04	1,48			[4]
26	1700	wrak NE161	66,00	17,6	4,9	1,60			[4]
27	19e E	Otter	70,00	20	4		1,7		[5]73
28	1619	Wrak Zwols beurtschip B71	70,36	16,35	5,2	1,90			[6]15,16
29		Zeeuwse poon	72,00	20,4	4,46				[1]67
30	19e E	Overijsselse praam	75,00	21,1	4,55	1,90		2,162	
31	1671	Veerschip Deventer	78,60	19,53	4,81				p.m.
32		Noord-Hollandse kaag	80,00	17,8	4,1	1,73		1,977	[2b]70, 353
33	1895	Paviljoenpraam	82,84	21,8	3,8				[5]
34		Groningse turftjalk	90,00	21	4,5				[2b]64,65
35	17e E	Potschip Bokzijl	90,00	19,25	4,95	1,98		2,242	
36	1650	Wrak NO050	92,00	16	5,75	2,00			[4]
37	1888	OH048: Praam Lutina	94,00	20,32	4,52	2,00			[4]
38	1622	Potschip Bokzijl	99,00	19,25	4,95	1,98		2,242	[8]16
39		Otter	100,00	18,5	5,16	2,27		2,532	[1]71,72
40	c1900	Overijssels praam Petronella	100,00	21,1	4,55	1,90		2,162	[1]96
41	19e E	Grote praam Hoogeveens model	107,50	21,5	4,5	1,68		1,939	[2b]64,82,84
42	1900	Grote of overzeese praam	109,00	21,5	4,5	2,30		2,562	[2b]64,79
43	1650	Wrak OR49	116,00	20	5,15	2,00			[4]
44		Meppeler turfpraam Nieuwe Zorg	118,77	21,43	4,66	1,33		1,594	[3]55
45		Grote beurtschepen	120,00	21	6				[2b]64
46		Groningse overzeese turftjalk	120,00	24	4,8				[2b]64,79
47	1900	OF003	125,00	23,2	4,64	1,97			[4]
48	1900	Hasselter aak	129,50	23,6	4,9				[2b]85
49	1890	Groninger tjalk Paul	130,00	22,64	4,81				[3]20
50	19e E	Otter	180,00	28	4		2,2		[5]72
51		Keenaak 'Licht tevreden'	240,00	39	6	1,75		2,061	[1]123
52		Slof	240,00	45,2	5,75	1,55		1,867	[1]126

Lst = lengte over stevens, Bba = breedte over boorden (buitenzijde), H = hoogte/holte ruim, T = diepgang. Hga = Hoogte van onderkant vlak tot bovenkant gangboord/ uitwatering.

Bronnen: [1] Sopers 1941/1974, [2a en 2b] Schutten 1981 en 2004, [3] Dessens 1991. [4] Bijlage 7, [5] Konijnenburg 1913 [6] Tonnage afgeleid uit deplacement 90 m³ (Hocker 1991) bij bovenste peilmerken, [7] Van der Aa 1847, [8] Petrejus 1964, 16: Afschrift van een archiefstuk uit het Rijksarchief, Maritiem Museum Rotterdam. [9] Modderman 1945.



Afbeelding II.2 Lengte, breedte en holte in verhouding tot het tonnage/laadvolume van een selectie houten vrachtschepen (aangegeven dmv cirkel) en wrakken (aangegeven dmv cirkel met zwarte balk) van meer dan 40 ton (obv tabel II.4) daterend tussen 1550-1929.

2.11. Berekening van de oorspronkelijke hoeveelheid geladen dagwerken turf bij een scheepswrak

Turf is een volumineus bulkgoed met een laag soortelijk gewicht, dat zo efficiënt mogelijk moet worden gestuwd om een rendabele reis te maken naar de Hollandse steden. In de praktijk zal men altijd met een bovenlast of deklast hebben gevaren. Zonder deze extra lading zou een tocht over de Zuiderzee niet rendabel zijn geweest, gezien de grootte van het aandeel vaste kosten in de prijs van turf (Hoofdstuk 2). Ook uit de recentere iconografie, foto's van turfschepen rond 1900 en historische bronnen komt naar voren dat men met een deklast of bovenlast voer. De grens aan de hoeveelheid te laden turf werd meer gevormd door de eigenschappen van het vaartuig, de specifieke omstandigheden van het vaargebied en de risico's die een schipper acceptabel vond, dan door het gewicht van de lading. De grootte van de bovenlast of deklast is afhankelijk van het seizoen, de actuele weersverwachtingen en de risico-inschattingen van de schipper. Het is denkbaar dat hetzelfde schip door het jaar heen verschillende volumes turfladingen vervoerde.

Er kan van worden uitgegaan dat bij het maximaal laden van het laadruim met turf, het maximale laadvermogen van een vaartuig niet bereikt werd. De hier gehanteerde uitgangspunten om te komen tot een berekening van het volume turf dat een vrachtschip vervoerde, is vergelijkbaar met de wijze waarop in het verleden dergelijke berekeningen werden gemaakt voor het bepalen van de belasting.[687] Het ruim is de ruimte tussen de twee schotten die het achter en voorschip van het ruim scheiden. Om de breedte te berekenen, worden drie maten ter plaatse van een van de schotten genomen: onder, midden en boven. Het gemiddelde tussen deze drie is de maat die genomen wordt als breedte. De holte van het ruim wordt berekend op basis van het gemiddelde van de hoogte van het achterschot en het voorschot. De lengte van het ruim wordt tussen de schotten gemeten. De inhoud van het ruim wordt op deze wijze als een blokvorm gereconstrueerd. Indien een nauwkeurige reconstructie mogelijk is van de doorsnede van het ruim, wordt deze waarde gebruikt. Indien gepubliceerde berekeningen van het ruim beschikbaar zijn, worden deze eveneens hierbij betrokken.

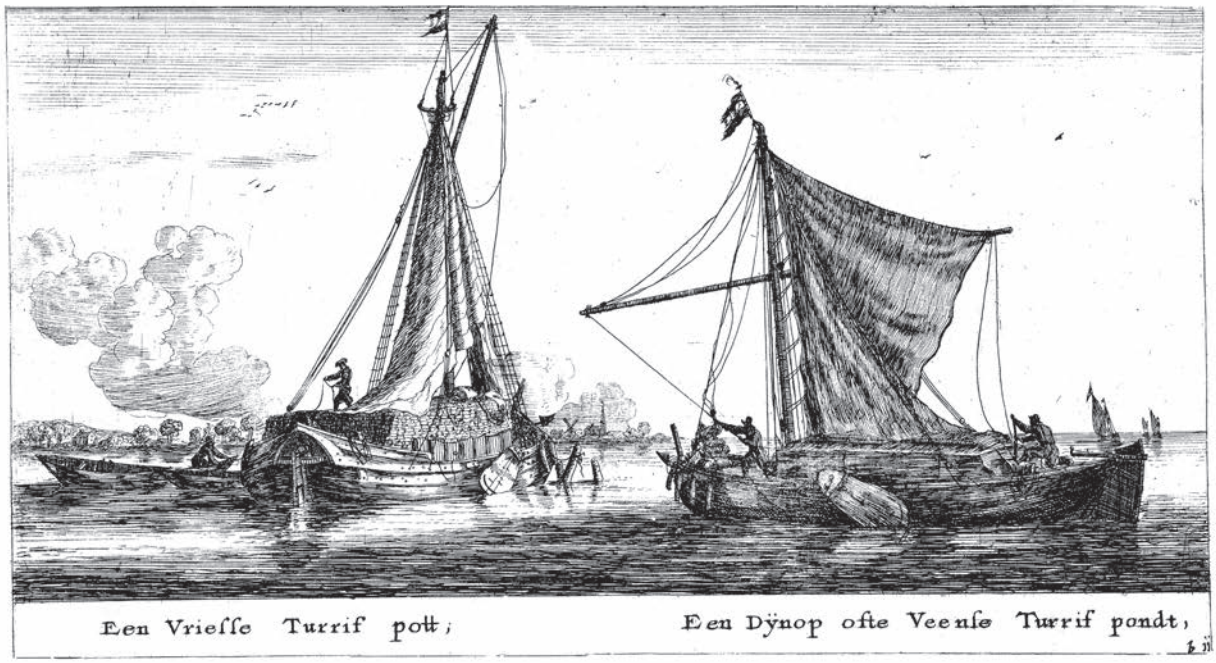
687 Stemfoort 1847, 42-44.

Afbeelding II.3 Pentekening van Groenewegen uit 1789 van een zeilende Friese tjalk op open water. De hoogte van de hier afgebeelde deklast lijkt niet meer dan een meter te zijn. Het vaartuig is ingezonken tot aan het berghout.

Het oppervlak van de bovenlast of deklast wordt berekend op basis van de breedte van de bovenzijde van het achter- en voorschot en de lengte van het ruim. De deklast werd op een stabiele ondergrond geplaatst. Bij vrachtschepen met een den en luiken is het oppervlak hiervan goed te reconstrueren. De turf werd echter ook tot in de gangboorden gestapeld (afb. II.4). Bij de open vrachtschepen moet het oppervlak van de bovenlast geschat worden op basis van scheepsarcheologische gegevens. Het effect van het nat worden van de lading wordt niet als factor meegerekend, schippers anticipeerden hierop door de turven dicht op elkaar te laten plaatsen (te loegen) en de lading af te dekken met zeil en planken en dit met touw vast te sjorren.

De theoretische hoogte van de last die een vaartuig kan vervoeren is per vaartuig en per soort turf verschillend. Uit de iconografie komt geen eenduidig beeld naar voren, wat gezien de vele verschillende typen schepen die werden ingezet bij de turfvaart, voor de hand ligt. De hoogte van de gereconstrueerde bovenlast is een schatting die gebaseerd is op diverse bronnen. Stemfoort stelt dat bij een marktpraam, een circa 15 meter lang scheepje dat werd ingezet bij het transport van turf vanaf het brongebied tot aan de stapelmarkt (Zwartsluis, Blokzijl), de hoogte van de bovenlast gelijk was aan de holte van het vaartuig.[688] Ook al betreft het geen vaartuig dat was uitgerust voor een reis over de Zuiderzee, het geeft een eerste indicatie. Schutten gaat uit van een deklast die niet hoger was dan een meter: 12 turven.[689] De pentekening van Groenewegen van een Friese met turf geladen tjalk over open water bevestigt dit beeld (afbeelding II.4). Ook Le Comte geeft in zijn beschrijving van de tjalk een hoogte aan voor een bovenlast turf: drie voet of 8 ½ palm, wat overeenkomt met ongeveer een meter.[690] Daarentegen geeft een tekening uit 1665 van een overzeese pot aan dat men wel degelijk met nog hogere deklasten voer (afbeelding II.4). In de berekeningen van de hoeveelheid dagwerken vervoerde turf worden dan ook verschillende scenario's uitgewerkt. Wanneer met het uniforme dagwerk van Gerding wordt gerekend levert dit voor de drie onderzochte turfschepen de volgende uitgangswaarden op.

688 Stemfoort 1847, 44.
689 Schutten 2004, 90.
690 Le Comte 1831, 17-18.



Afbeelding II.4 Tekening van een Fries potschip (links) met een deklast turf van meer dan een meter. Het vaartuig heeft zwaarden, een vrij hoog vrijboord en een sprietzeil. Het lijkt geschikt om een overtocht over de Zuiderzee te maken. Het roer steekt door een hennegat en is voorzien van een roerverlenger om het schip vanaf de deklast te kunnen besturen (Reinier Nooms 1650-1665).

Tabel II.4 Gereconstrueerd aantal dagwerken vervoerde turf per scheepswrak, uitgaande van diverse scenario's. Voor de berekeningen: zie hoofdstukken 7, 8 en 9.

	Laadvolume ruim (m³)	Lading in ruim (dagwerk)	Deklast/ bovenlast 1 meter (dagwerk)	Deklast / bovenlast 1,5 meter (dagwerk)	Deklast/bovenlast 2 meter (dagwerk)	Uitgangswaarden min. en max. aantal dagwerken
OL89	27,92	0,41	1,14	Bovenlast > holte =niet aannemelijk	Bovenlast > holte =niet aannemelijk	1,14
ZL1	75	1,1	2,2	2,76	Bovenlast > holte =niet aannemelijk	2,2 - 2,76
OR49	141,1	1,7	3,24	3,53	4,17	3,24 - 4,17

2.12. Conclusie

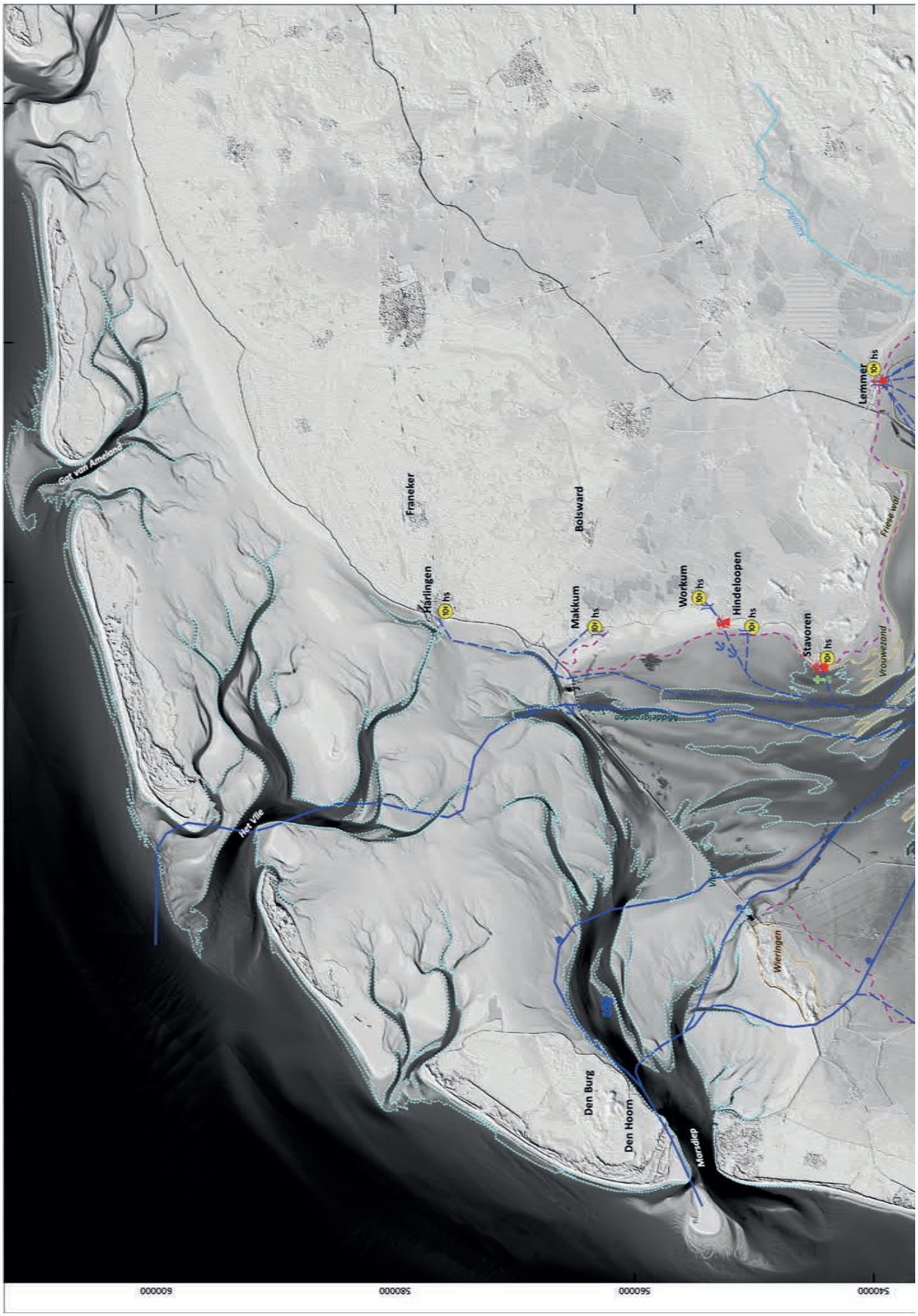
De pijlers waarop de reconstructie van de omvang van de turfvaart tussen 1550 en 1700 op de Zuiderzee worden geconstrueerd betreffen de data van Gerding over de turfproductie in Noord-Nederland in de eenheid uniform dagwerk, de in hoofdstuk 4 geschatte energiebehoefte van Holland en het op scheepsarcheologische data berekende volume geladen turf. Het laadvermogen kan worden bepaald door middel van verschillende methoden: de LBH methode, de divisor methode, de aangepaste scheepsbouwkundige methode en de modelmatige aanpak. De LBH methode geeft een goede eerste indruk van het laadvermogen en is zinvol bij het analyseren van groepen scheepswrakken. De divisormethode geeft voor de hier onderzochte scheepswrakken te lage waarden en lijkt niet bruikbaar. De aangepaste scheepsbouwkundige methode komt overeen met de modelmatige benadering, waarbij het bepalen van het eigen gewicht het meest problematisch is.

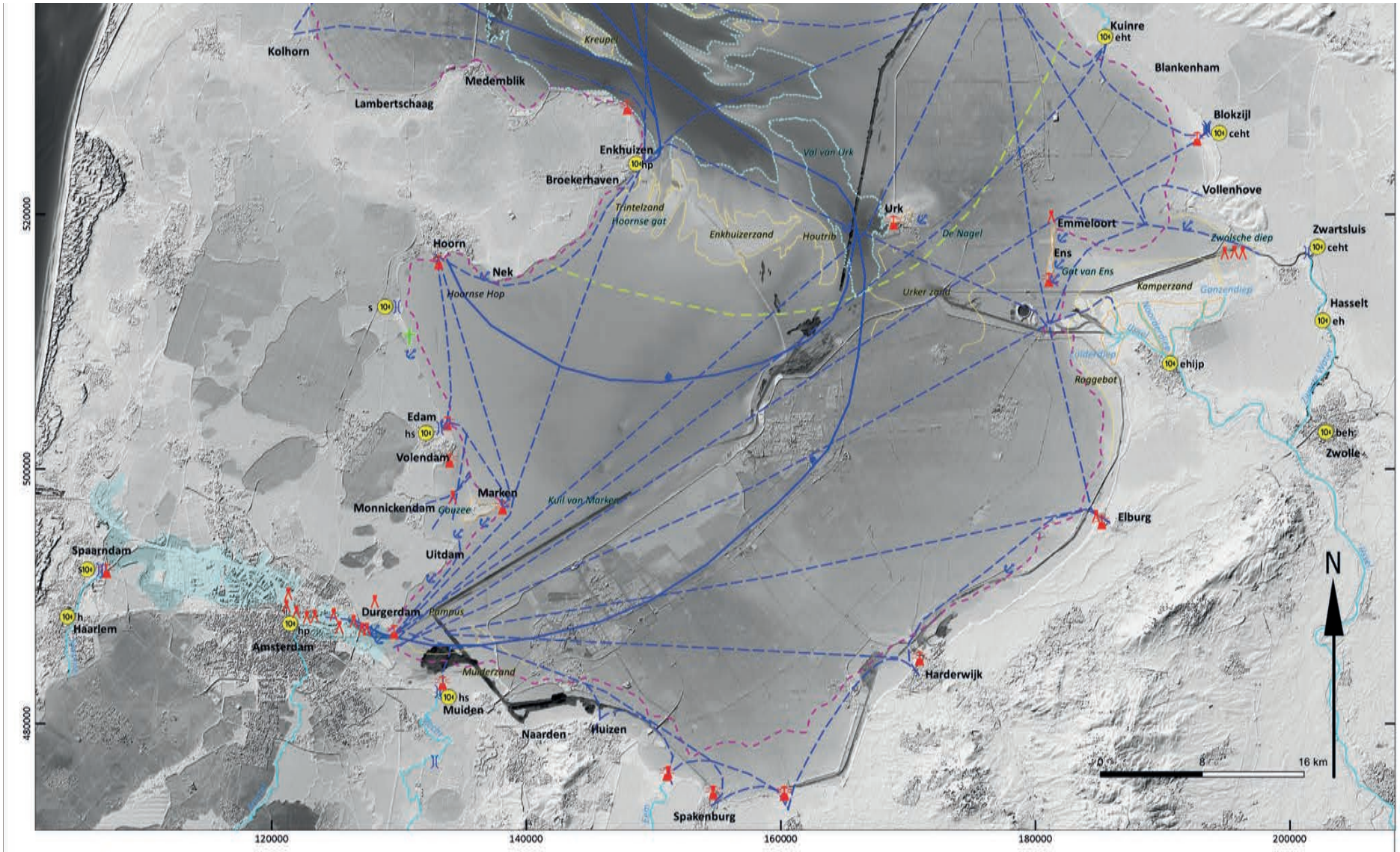
Om het aantal vervoerde dagwerken per schip te berekenen is ingegaan op het gestuwde volume van een dagwerk turf en deklasten of bovenlasten. Hier lijkt een benadering op basis van diverse scenario's het meest werkbaar, waarbij ervan wordt uitgegaan dat deklasten of bovenlasten nooit hoger zijn geweest dan de holte van de turfschepen.

Bijlage 3: Prijsopbouw per uniform dagwerk turf van 45 m³ (297 Leidse turftonnen)

	Locatie	Post	Prijs in Gulden	Prijs in centen / turfton	Percentage	Bron/literatuur en toelichting
1	Achterland/ Zwartsluis	Prijs turfmakelaar	23,07	7,77	32,4%	Turfpraam Hoogeveen te Zwartsluis in 1687 max. 2 Hoogeveense d.w. à 42 m3 (Gerding 1983, 113-114). Twee Hoogeveense dagwerken werden in Zwartsluis verkocht voor 40 gulden (Visscher 2015, 260). Eén dagwerk van 45 m3 kostte 21,43 gulden.
2	Zwartsluis	Mandengeld	0,200	0,07	0,3%	4 Stuivers per last turf (Ten Hove 1991, 101).
3	Zwartsluis	Vulstersloon	0,350	0,12	0,5%	28 stuivers voor 4 dagwerken (Gerding 1995, 307).
4	Zwartsluis	Turfimpost	0,540	0,18	0,8%	Een gulden per geexporteerde last zwarte turf (Slicher van Bath 1957, 215). Daarbij is 1 Hoogeveense praamlast = 2*42 m3. D.w.z. 0,54 gulden per eenheidsdagwerk.
5	Zwartsluis	Turftol	0,320	0,11	0,4%	12 Stuivers per last zwarte turf (Slicher van Bath 1957, 215). 1 Last is 2 Hoogeveense pramen met 42 m3. D.w.z. per 2 dagwerk van 45 m3 12,86 stuivers.
6	Zwartsluis	Laden	0,320	0,11	0,4%	Indicatie: in 1890 kostte het laden van een grote praam in Hoogeveen de vervener 50-60 cent per 600 tonnen van 0,2 HL. Staatscommissie 1891, 433. D.w.z. voor 600 Leidse tonnen gemiddeld 0,642 gulden. Omgerekend is dit 0,32 gulden per dagwerk.
7	Zwartsluis	Die hoogheid' (overheid) 6 stuivers, gilde 6 stuivers	0,192	0,06	0,3%	Ten Hove 1991, 120.
8	Zwartsluis	Sluis Zwartsluis	0,340	0,11	0,5%	Sluisgeld 27,5 stuivers per schip (Gerding 1995, 307).
9	Zuiderzee	Ensser geld	0,032	0,01	0,0%	Tarief voor retourreis 2 stuivers. (Vroom 1948, 168-180).
10	Amsterdam	Accijns	0,980	0,33	1,4%	84 stuivers voor 4 Hoogeveense dagwerken à 42 m3 (Gerding 1995, 307).
11	Amsterdam	Vulstersloon 9/12e voor schipper	0,608	0,20	0,9%	Ordonnantie van de turfdragers en hevers te Amsterdam. (1803, 13): jaar 1667 9/12e deel voor rekening schipper.
12	Amsterdam	Turvulstersgilde	0,038	0,01	0,1%	Ordonnantie van de turfdragers en hevers te Amsterdam (1803, 8): jaar 1636.
13	Amsterdam	Huur turfton	0,038	0,01	0,1%	Ordonnantie van de turfdragers en hevers te Amsterdam (1803, 3): jaar 1630.
14	Amsterdam	Loon keurmeester	0,075	0,03	0,1%	Ordonnantie van de turfdragers en hevers te Amsterdam (1803, 10): jaar 1639.
15	Amsterdam	Turfimpost 7,5 ct per turfton	22,28	7,50	31,3%	Impost 1,5 stuivers per Leidse ton (Fritschy en Liesker 2004). Dat betekent 297 tonnen x 0,075 gulden.
16	Thuishaven	Vrachttarief	10,126	3,41	14,2%	Van Yk 1697: Tarief schip 76 ton: 92 km*0,2956 gulden + 2 overligdagen = 32,85 gulden. Bij 3 dagwerken: 10,50 gulden per dagwerk. Daar gaan de posten 7. 8 en 9 vanaf.
17	Restpost	Handelswinst	11,98	4,03	16,8%	
		Marktprijs incl. Impost	**71,28**	**24,00**	**100%**	In 1623 in Leiden incl. impost 24 stuivers per turfton (Van Schaik 1969, 190-191). Er zijn echter aanwijzingen dat Leiden veel lagere of in 't geheel geen stedelijke accijns op turf hief (Amsterdam hief > 0,3 cent per ton). De turfprijzen voor een Amsterdamse brouwerij schommelden in 1711 tussen 15 en 20 cent per ton (Jaarboek van het Genootschap Amstelodamum, deel 77, 1985, 83). Aangehouden is een gemiddelde van 16,5 cent/ton (3,3 st.) excl. impost en 24 cent (4,8 st.) incl. impost.

Bijlage 4: Transportlandschap 17e eeuw, weergegeven op een gecombineerde actuele hoogtekaart (lodingen en actueel hoogtebestand Nederland)





Legenda

- Vuurtoren / vuurbaken / lantaarn
- Baken
- Tolplaats
- Sluis
- Rede
- Kerk
- Klooster
- Eiland
- Zandbank
- Dieptelijn 20dm
- Dieptes en stromen
- Rivier
- Scheidingslijn trechter - kom

Routes

- Route zeegaande schepen
- Route Zuiderzee

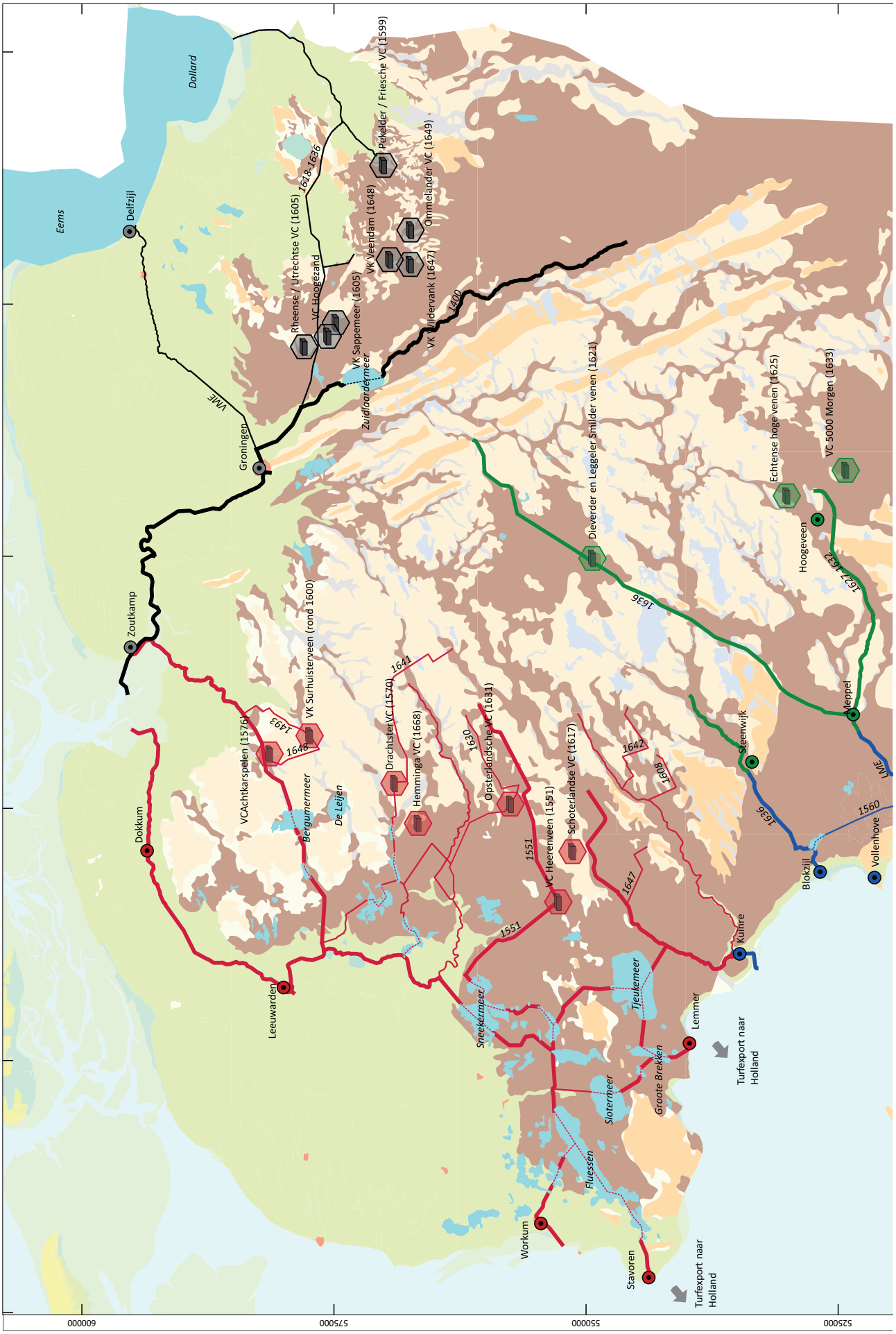
label bij tolplaats
b - bakengeld
c - scheepstol
e - Ensser geld
h - havengeld
ij - IJsseltol
p - paalgeld
s - sluisgeld
t - turftol

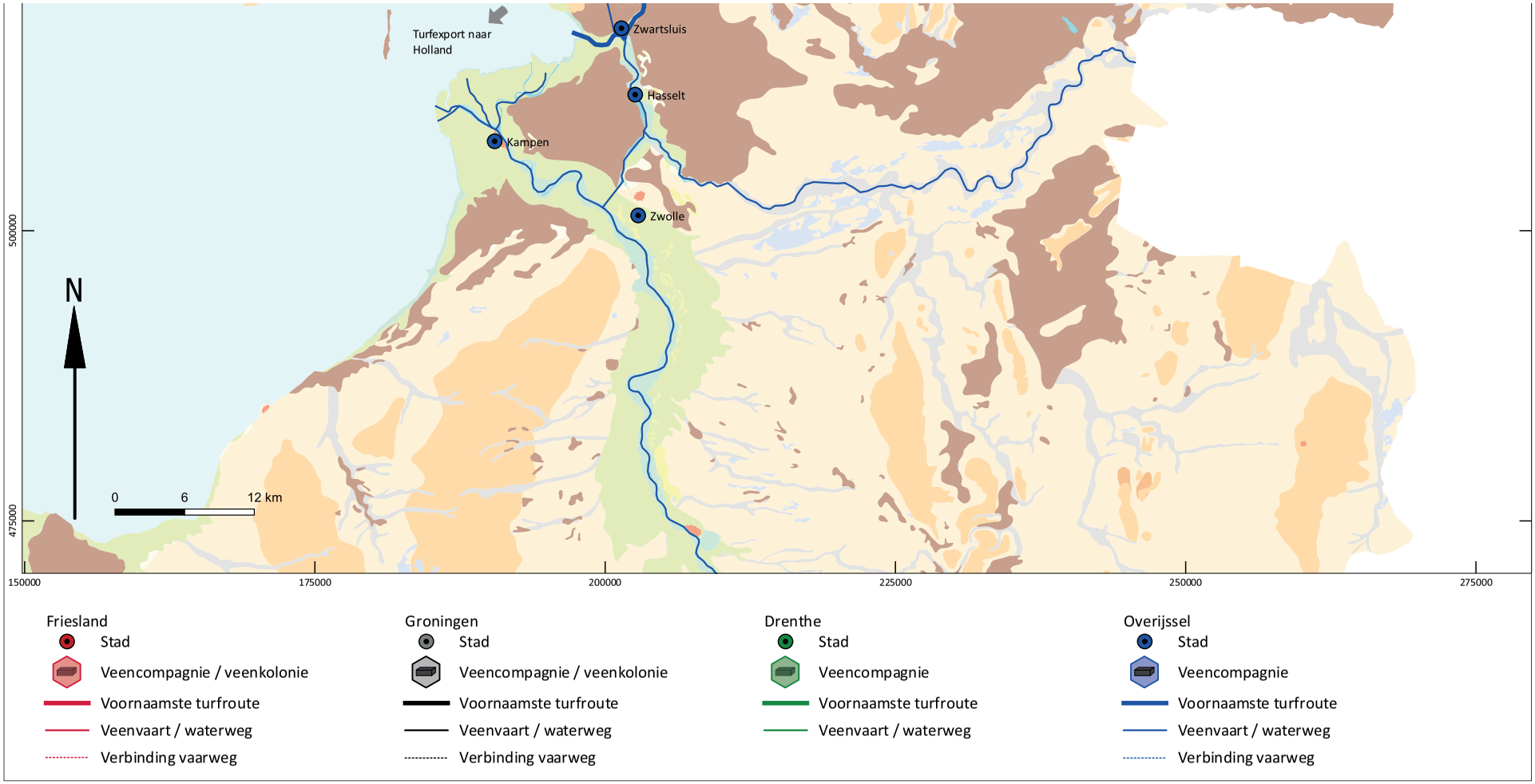
Bijlage 5: Afmetingen schutsluizen in het Zuiderzeegebied en in enkele hoofdverbindingen

Plaats /naam	Datering	Type	Lengte (m.)
Muiden, zeesluis	1674	Schut- /spuisluizen	50
Muiden, Hinderdam	1437	Keer en uitwateringsluis	11
Blokzijl, Vollenhoofse zijl of Grooten zijl	1636	Schutsluis	
Blokzijl, Steenwijker zijl	1550	Schutsluis vanaf 1636	
Blokzijl zeesluis	1621	Sas/vloeddeuren	
Stavoren	1576	Schutsluis	32,5
Genemuiden, Zwartewater		Schut- en uitwateringssluis	
Aremberger sluis, Aremb.gracht/Zwartewater	1615		11,3
Zwartsluis, Staphorstersluis, Meppelerdiep/Zwartewater	1398	Overkluisde sluis	14,72
Idem	1570	Overkluisde sluis	14,72
Zwartsluis, Staphorstersluis (Nieuwe Sluis)	1623	Schutsluis	
Idem	<1778	Schutsluis	25,3
Hasselt, Zwartewater	1636	Schutsluis	27,1
Workum	1658	Schutsluis	36,12
Makkum	2e helft 16e eeuw	Schutsluis	28,1
Hindeloopen	1619	Schut- en uitwateringssluis	20,6
Lemmer	1565	Schutsluis	32
Amsterdam Oudezijds Kolksluis	1551 (herbouw)	Schutsluis	26,35
Amsterdam Nieuwe Haarlemmersluis	1601/2	Schutsluis	42,77
Amsterdam Eenhoornschutsluis	1617-9	Schutsluis	45,38
Amsterdam Rapenburgerschutsluis	1657	Schutsluis	45,8
Amsterdam Boerenwetering	rond 1650	Schutsluis	
Edam, Damplein (stadscentrum)	1569	Overkluisde schutsluis	
Schardam, Hornsluis	1734	Schutsluis	
Spaarndammer kolksluis	1280	Schutsluis	
Spaarndammer Grote Sluis	1568	Schutsluis	38
Brug Boskoop	1568		
(Gecostumeerde vaarroute naar Gouda)			
Brug Waddingxveen (Gecostumeerde vaarroute naar Gouda)	1568		
Gouda Mallegatsluis	1577	Schutsluis	46,9
Gouda Donkere sluis, Stadsluis/binnensluis	13e eeuw (1568)	Schutsluis	380
Idem			
Gouda, Amsterdamse verlaat	13e eeuw	Keersluis /schutsluis	
Gouda, ingang sluis vanaf stadssingel			
Gouda, sluis Hollandse IJssel (aansluitend op sluiskolk Donkere sluis)			
Leidsendam		Schutsluis	
Vreeswijk		Schutsluis	

Breedte (m.)	Opmerking	Bron
7,50		Arends 1994, 26.
onbekend	Op basis van archeologisch duikonderzoek en survey.	Van den Brenk en De Boer 2008, 7
6,18		Staring en Stieltjes 1848, 121.
6,18	Op basis van kaart Blaeu 1649 even breed als Vollenhoofse Zijl.	
7,55		Staring en Stieltjes 1848, 121.
7,63	Afmetingen in 1909. Drempel zeezijde 1,86 m diep.	Ministerie van Waterstaat 1909, 146.
4,40	Afmetingen in 1879. Drempel 1,08 beneden A.P.	Staatscie. Zwolsche Diep 1879, 129.
3,96 (3,75)	Vier roeden lang en veertien voeten breed.	Van der Schrier 1982, 22.
3,68		Ten Hove 1991, 80.
4,90	Hoogte tussen vloedbun en deksel 5,10 m.	Ten Hove 1991, 83.
4,95	Sluis van steen.	Ten Hove 1991, 86.
5,85		Ten Hove 1991, 94.
5,40		Teixeira de Mattos 1903, 261. Staatscie 1879, 127.
7,40	Afmetingen in 1909. Drempel zeezijde 1,88 m diep.	Ministerie van Waterstaat 1909, 138.
7,86	Afmetingen in 1909. Drempel zeezijde 1,67 m diep.	Ministerie van Waterstaat 1909, 138.
4,78	Afmetingen in 1909. Drempel zeezijde 1,07 m diep.	Ministerie van Waterstaat 1909, 150.
7,25	Afmetingen in 1909. Drempel zeezijde 2 m diep.	Ministerie van Waterstaat 1909, 124.
4,75		Bakker 2014b, 17.
6,87		Bakker 2014b, 24.
6,22		Bakker 2014b, 34.
8,76		Bakker 2014b, 44.
4,70		Bakker 2014b, 53.
6,45	Eigen meting: huidige afmetingen.	
6,89	Eigen meting: huidige afmetingen.	
Circa 8 m (24 voet)		Brugmans 1922, 93.
7,84		Blussé 2008, 8.
7,48	Boscoper brugge 23 voeten 10 duim 6 grein.	Archief Leiden, inv.nr. 8530.
8,16	Waddincxveenre brugge: 2 roeden 3 duym.	Archief Leiden, inv.nr. 8530.
8,61		Blussé 2008, 8.
4,79	Sluyse binnen der Goude: 1 roede 3 voeten 3 duymen.	Archief Leiden, inv.nr. 8530.
4,75	Eigen meting: huidige afmetingen.	
5,55	Eigen meting: huidige afmetingen.	
5,28	Eigen meting: huidige afmetingen.	
6,40	Eigen meting: huidige afmetingen.	
< 5,90	Uit een vermelding in 1496 blijkt: dat de sluis smaller is dan 5,90 m.	Dam 1998, 27.
	In 1670 vermelden de toltarieven te Vrees wijk voor het hoogste tarief een beytel-aak met drie of vier peerden' en verder o.a. een 'blokzielder, ofte wijtschip' . In 1814 blijken er 'Samoreuzen of Keulse schepen van den eersten rang' op de Vaartse Rijn.	Groot Placaatboek 1728, 28. Dam 1998, 101.

Bijlage 6: Turfroutes in Noord-Nederland 1550-1700




Turfexport naar Holland
Zwartsluis
Hasselt
Kampen
Zwolle
N
0
6
12 km
500000
475000
150000
175000
200000
225000
250000
275000
Friesland
Stad
Veencompagnie / veenkolonie
Voornaamste turfroute
Veenvaart / waterweg
Verbinding vaarweg
Groningen
Stad
Veencompagnie / veenkolonie
Voornaamste turfroute
Veenvaart / waterweg
Verbinding vaarweg
Drenthe
Stad
Veencompagnie
Voornaamste turfroute
Veenvaart / waterweg
Overijssel
Stad
Veencompagnie
Voornaamste turfroute
Veenvaart / waterweg
Verbinding vaarweg

Bijlage 7: Selectie van 89 vrachtschepen

Toponiem				
Wraknr.	CAA	CMA	X	Y
NA031	28986	12087	173900	536550
NB006	54847		171586	534141
NC120	405021		173839	526598
NC130	54864		173900	525750
NE161	47304		180283	515250
NE163	47306		180950	516500
NE 165	54894		180906	514920
NF036	54898		178767	534826
NG011	48144	12530	178583	529840
NH049	47308		172615	521951
NH073	54913		177165	524708
NK007		12151	178535	539395
NK034-35	47311		179475	537297
NL061	47312		184378	532990
NM020	47314		182403	529498
NN14-15	47370		186200	528400
NO050	54995		186370	524050
NO079-II	47373		182147	522306
NP004-II	54999		182300	519750
NR003	55016		185950	531450
NR004	49935		186393	531621
NR043	47428		187516	525608
OB13	55047		159290	503010
OB19	55048		160520	502630
OB051	55049		163350	502060
OB55-I	55162		161444	503445
OB055-II	55163		161360	503445
OC052	55051		160395	499052
OD002	55053		159137	494936
OD015	55054		159405	494281
OD041	28999	12469	163247	496317
OE014	55060		163019	493924
OE034	55062	12495	164860	494740
OE046	55063		164529	493156
OE048	55064		165395	493167
OF003	47791		164862	501035
OF034	55065		166120	498000
OG029	28991	1700	165610	508650
OG043	29037		168470	510330
OH027	55075		170610	510679
OH038	29038	12510	171580	510460
OH048	55080		172610	510451
OH051	49594	12511	173200	510800
OH060	28970	12514	173625	509870
OH071	55085		173780	509280
OH92	55086		176131	510095
OH107	28967		177080	509795

Toponiem				
Wraknr.	CAA	CMA	X	Y
OJ068	55091	12553	170288	504542
OK064	55103		174909	505483
OK076	55105		173083	504103
OL079	55107	12524	180346	506190
OL089	28971		180260	507907
OM008	55111		175269	498835
OM011	55112		176245	498372
OM065	55114		178295	502588
ON006-II	28969		181296	508879
ON042	55123		182732	508854
OO002	55133		182162	505272
OR049	28978	12519	175325	500880
OS019	55145	12505	169277	502302
OT021	55146		172978	499810
OU105	55153		169824	491507
OZ027	28984		178560	495297
ZA041	29018	12313	139431	483622
ZA071	55201		138113	487313
ZA089	29011	12310	139046	486792
ZA091	29044	12407	139909	487242
ZA097	400034		142444	489822
ZA105	29012	12311	138873	485826
ZA114	29015	13271	138732	484563
ZG013	29013	12406	147034	485981
ZK005	405235	15781	151052	479637
ZK46	29024	12424	151124	481892
ZL001	55211		155916	486744
ZL026	29026	12428	158547	482566
ZM025	29002	12467	161029	490469
ZO071	55236		160355	480711
ZP033	55238		164542	476792
ZP037-I	29028		164630	481254
ZP037-II	29028	12488	164080	481080
ZQ018	55243		163967	485953
ZP5/6	55242	15812	162320	480245
Friese Hoek 1	47858		171419	537021
Hanzerak West	434220		174504	512638
Hoornsche Hop 2	47086		134114	516015
Medemblik 6	47871		139591	529005
FWN 92: Wrak Workumer Nieuwland	32702		157546	552859
NM107 (Modderman kogge)	60167	12556	183367	524884
ZA32 (Almere Wijk 13)	60166		142285	488490

Toponiem	Datering					
Wraknr.	gebouwd	dateringscode	basis	vergaan	dateringscode	basis
NA031	1760-1770	18C	dendro		18CD	vondsten
NB006	1770 +/- 5	18 CD	dendro	na 1787	18D	vondsten
NC120	na 1503	16A	dendro		16CD	vondsten
NC130	gg			1835 (ca.)	19B	vondsten
NE161	gg				17CD	vondsten
NE163	gg			na 1843	19BC	vondsten
NE 165	gg				18A	vondsten
NF036	gg				19B	vondsten
NG011	1589 +/- 6	16 D	dendro		16D / 17A	vondsten
NH049	gg				19C	vondsten
NH073	gg				18D	vondsten
NK007	gg				18D - 19A	vondsten
NK034-35	gg				19CD	vondsten
NL061	gg				18D - 19A	vondsten
NM020	gg				19A	vondsten
NN14-15	gg				17BC	stratigrafie
NO050	gg				17AB	vondsten
NO079-II	gg				17CD	vondsten
NP004-II	gg				17D	vondsten
NR003	gg				18D	vondsten
NR004	na 1586		dendro	na 1593	16D	vondsten
NR043	gg				17CD	vondsten
OB13	gg				17ABCD	vondsten
OB19	gg				17D - 18A	vondsten
OB051	gg				17D	stratigrafie
OB55-I	gg				15CD-16A	stratigrafie
OB055-II	gg				18B	vondsten
OC052	gg				19B	vondsten
OD002	gg				19D	vondsten
OD015	1702	18A	dendro		18CD	vondsten
OD041	gg				19C	vondsten
OE014	gg				18D	vondsten
OE034	na 1553	16C	dendro	1572	16C	vondsten
OE046	gg				19D	stratigrafie
OE048	gg				19ABCD	vondsten
OF003	1878 (archief)	19D		1886 (archief)	19D	vondsten
OF034	gg				17C	vondsten
OG029	gg				17AB	stratigrafie
OG043	gg				18B	vondsten
OH027	gg				17CD	vondsten
OH038	gg				18ABCD	vondsten
OH048	gg			1888 (archief)	19D	vondsten
OH051	gg				19ABCD	vondsten
OH060	gg				18D	vondsten
OH071	gg				19BC	vondsten
OH92	gg				19D / 20A	vondsten
OH107	1693	17D	dendro		17D / 18A	vondsten
OJ068	1586	16D	dendro		16D / 17A	vondsten
OK064	gg				19A	vondsten
OK076	gg				19CD	vondsten
OL079	1757	18C	dendro		18D	vondsten

Toponiem	Datering					
Wraknr.	gebouwd	dateringscode	basis	vergaan	dateringscode	basis
OL089	1545 +/- 6	16B	dendro		16CD	vondsten
OM008	gg				18AB	vondsten
OM011	1531-1533	16B	dendro		16B	vondsten
OM065	gg				17CD	vondsten
ON006-II	gg				17A	stratigrafie
ON042	gg				19CD	vondsten
OO002	gg				19B	vondsten
OR049	1630 +/- 8	17B	dendro		17CD	vondsten
OS019	gg				18A	stratigrafie
OT021	1791	18D			19B	vondsten
OU105	gg				19A	vondsten
OZ027	gg				18ABCD	vondsten
ZA041	gg				17C	stratigrafie
ZA071	gg				18CD	vondsten
ZA089	gg				18CD	vondsten
ZA091	gg				19AB	vondsten
ZA097	gg				19D	vondsten
ZA105	gg				17CD	vondsten
ZA114	gg				16D	stratigrafie
ZG013	gg				16BC	stratigrafie
ZK005	1765 +/- 8	18CD			18D/19A	vondsten
ZK46	gg				18D/19A	vondsten
ZL001	1586	16D	dendro		17A	vondsten
ZL026	gg				17C	stratigrafie
ZM025	gg				17ABCD	vondsten
ZO071	1649+/- 5	17C	dendro		17D	vondsten
ZP033	gg				18AB	vondsten
ZP037-I	gg				datering?	
ZP037-II	gg				19A	vondsten
ZQ018	gg				19D - 20A	vondsten
ZP5/6	gg				19D - 20A	vondsten
Friese Hoek 1	gg				19AB	vondsten
Hanzerak West	1786 +/- 9	18D	dendro		19CD	vondsten
Hoornsche Hop 2	na 1647 +/- 8	17BC	dendro	1752 (archief)	18C	vondsten
Medemblik 6	1696 +/- 8	17D / 18A	dendro		18A	wrak
FWN 92: Wrak Workumer Nieuwland	1547-1553	16CD	dendro		16D / 17A	vondsten
NM107 (Modderman kogge)	1339	14B	dendro		14C	vondsten
ZA32 (Almere Wijk 13)	1410	15A	dendro		15B	vondsten

Toponiem	Basiseigenschappen					
Wraknr.	type	lengte (m)	breedte (m)	holte (m)	Volume laadruim (m3)	Bron volume laadruim
NA031	praamachtig	18,5	3,2	gg		
NB006	tjalkachtig	19,6	4	gg		
NC120	vrachtschip	12,2	3,1	0,7		
NC130	tjalkachtig	gg	gg	gg		
NE161	tjalkachtig	17,6	4,9	1,6	66	Eigen berekening 8,4 meter
NE163	praamachtig	ca. 19	3,8	gg		
NE 165	praamachtig	19,5	4,3	gg		
NF036	tjalkachtig	gg	gg	gg		
NG011	vrachtschip	9 (restant vlak)	3,8 (vlak)	gg		
NH049	praamachtig	19,5 (rec.)	ca. 4,5 (rec.)	gg		
NH073	praamachtig	18	2,6 (restant vlak)	gg		
NK007	vrachtschip	19,5	4,3	gg		
NK034-35	tjalkachtig	12 (restant)	3 (restant)	gg		
NL061	tjalkachtig	18	5	gg		
NM020	tjalkachtig	19	4,5	gg		
NN14-15	schuit	15	2,7	0,65		
NO050	vrachtschip	16	5,75	2	63	eigen berekening obv tekening archief
NO079-II	vrachtschip	13,4 (restant vlak)	3,4 (restant vlak)	gg		
NP004-II	vrachtschip	19,5	gg	gg		
NR003	vrachtschip	gg	gg	gg		
NR004	vrachtschip	11 (vlak), 15 (rec.)	2,8 (vlak), 4 (rec.)	1,0 (rec.)		
NR043	praamachtig	16,8	3,5	gg		
OB13	schuit	9,32	2,52	0,52		
OB19	schuit	16,32	3,92	0,81		
OB051	schuit	14,45	2,98	0,6		
OB55-I	praamachtig	23 (rec.)	4,7 (rec.)	1,6 (rec.)		
OB055-II	tjalkachtig	19,5	4	1,4	73	Eigen berekening obv lengte 13 meter
OC052	vrachtschip	gg	3,6	gg		
OD002	praamachtig	gg	gg	gg		
OD015	praamachtig	18,8	4,7	2,1		
OD041	praamachtig	20	4,1	gg		
OE014	praamachtig	19,5	3,51	1,89	71,4	Literatuur
OE034	vrachtschip	16,6	5,6	2		
OE046	tjalkachtig	17,5	4,5	gg		
OE048	tjalkachtig	13	3,2	gg		
OF003	tjalkachtig	23,2	4,64	1,97	125	Literatuur
OF034	tjalkachtig	13,4	4	1,7		
OG029	vrachtschip	21	5,4	gg		
OG043	vrachtschip	16,8	3,25	gg		
OH027	vrachtschip	17	4	gg		
OH038	tjalkachtig	19	4,1	gg		
OH048	praamachtig	20,32	4,52	2	94	Literatuur
OH051	vrachtschip	gg	gg	gg		
OH060	vrachtschip	19	4,1	1,05		
OH071	praamachtig	15,5	3,5	gg		
OH92	praamachtig	gg	gg	gg		
OH107	vrachtschip	16,5	3,77	1,75	70	Literatuur
OJ068	praamachtig	20,75	4	1,5		
OK064	tjalkachtig	15,3	3,6	gg		
OK076	tjalkachtig	20	gg	gg		

Toponiem	Basiseigenschappen					
Wraknr.	type	lengte (m)	breedte (m)	holte (m)	Volume laadruim (m3)	Bron volume laadruim
OL079	vrachtschip	20 (rec.)	4,5	gg		
OL089	praamachtig	17,75	3,2	0,9	31,6	Eigen berekening
OM008	praamachtig	15	4,5	gg		
OM011	vrachtschip	19,53	5,3	1,95		
OM065	vrachtschip	20	4,65	gg		
ON006-II	vrachtschip	16,5	5.5	gg		
ON042	vrachtschip	gg	gg	gg		
OO002	vrachtschip	gg	3,7	gg		
OR049	vrachtschip	20	5,15	2	76,9	Eigen berekening
OS019	vrachtschip	gg	5,4	gg		
OT021	tjalkachtig	19	4	gg		
OU105	tjalkachtig	18	4	gg		
OZ027	praamachtig	16,5	3,8	gg		
ZA041	praamachtig	13,25	2,5	1,5		
ZA071	praamachtig	19,5	3,5	1,9		
ZA089	tjalkachtig	21	4,5	gg		
ZA091	vrachtschip	12	3,6	0,60		
ZA097	praamachtig	20,93	4,5	gg		
ZA105	vrachtschip	16,3	4,4	gg		
ZA114	vrachtschip	14,5	4,25	gg		
ZG013	vrachtschip	17	5	gg		
ZK005	vrachtschip	9.1 (fragment)	2,8	gg		
ZK46	vrachtschip	18,8	4,3	gg		
ZL001	praamachtig	20,2	4,3	1,48	75	Literatuur
ZL026	vrachtschip	17,5	5	gg		
ZM025	vrachtschip	18	5	gg		
ZO071	vrachtschip	17	4	1,5	48	Scheepsruim 8 meter lang
ZP033	vrachtschip	17	5,2	gg		
ZP037-I	praamachtig	18	3	gg		
ZP037-II	vrachtschip	18	3	gg		
ZQ018	tjalkachtig	19,5	5,5	gg		
ZP5/6	praamachtig	18,5	4,3	gg		
Friese Hoek 1	vrachtschip	19	gg	gg		
Hanzerak West	vrachtschip	8.4 (fragment)	5,8	gg		
Hoornsche Hop 2	tjalkachtig	18	4,71	2,4		
Medemblik 6	praamachtig	18,5	4,5	gg		
FWN 92: Wrak Workumer Nieuwland	praamachtig	14	2,77	0,92		
NM107 (Modderman kogge)	koggeachtig	15,7	4,5	1,25	35	Literatuur en eigen berekening, laadruim tot aan dekbalken en op laadvloer
ZA32 (Almere Wijk 13)	koggeachtig	15,95 (rec)	4,20 (rec.)	1,7 (rec.)	39,1	Literatuur en eigen berekening, laadruim tot aan dekbalken en op laadvloer

Toponiem	Constructie							
Wraknr.	strijkbare mast	roer	zijzwaarden	dekken	overnaads	gladboordig	wegering	opboeisel
NA031	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	boorden	vlak	nee	
NB006	ja	ja	ja	ja		geheel	ja	ja
NC120	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	boorden	vlak	ja	onbekend
NC130	onbekend	ja	ja	onbekend	gg	gg	ja	
NE161	onbekend	ja	ja	onbekend		geheel	ja	
NE163	onbekend	ja	ja	onbekend		geheel	ja	ja
NE 165	onbekend	ja	ja	ja		geheel	ja	ja
NF036	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend		geheel	ja	onbekend
NG011	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend		vlak	ja	onbekend
NH049	onbekend	onbekend	ja	ja		geheel	ja	ja
NH073	onbekend	ja	onbekend	onbekend	boorden	vlak	ja	onbekend
NK007	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend		geheel	ja	onbekend
NK034-35	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	gg	gg	ja	onbekend
NL061	onbekend	ja	onbekend	onbekend	gg	gg	ja	onbekend
NM020	ja	ja	onbekend	onbekend		geheel	ja	ja
NN14-15	nee	nee	nee	nee	boorden	vlak	nee	nee
NO050	nee	onbekend	onbekend	ja	gg	gg	onbekend	nee
NO079-II	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	gg	vlak	nee	onbekend
NP004-II	onbekend	ja	onbekend	ja	gg	gg	onbekend	onbekend
NR003	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	gg	gg	onbekend	onbekend
NR004	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	boorden	vlak	nee	onbekend
NR043	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	boorden	vlak	ja	ja
OB13	n.v.t.	nee	nee	nee		vlak	nee	nee
OB19	onbekend			ja	boorden	vlak	nee	nee
OB051	n.v.t.	nee	nee	nee	boorden	vlak	ja	nee
OB55-I	nee	ja	nee	nee	boorden	vlak	nee	nee
OB055-II	ja	ja	onbekend	nee		geheel	ja	nee
OC052	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend		vlak	nee	nee
OD002	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend		vlak	nee	nee
OD015	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend		geheel	ja	ja
OD041	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	gg	gg	onbekend	onbekend
OE014	nee	ja	ja	nee	boorden	vlak	nee	ja
OE034	onbekend	nee	nee	ja		geheel	ja	onbekend
OE046	onbekend	onbekend	ja	onbekend	gg	gg	onbekend	onbekend
OE048	ja	onbekend	onbekend	onbekend	gg	gg	onbekend	onbekend
OF003		nee	ja	ja		geheel	ja	ja
OF034	nee	nee	ja	ja		geheel	ja	ja
OG029	onbekend	nee	onbekend	nee		geheel	ja	nee
OG043	ja	nee	onbekend	nee		geheel	ja	onbekend
OH027	onbekend	nee	onbekend	nee		geheel	ja	ja
OH038	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	gg	gg	onbekend	onbekend
OH048	ja	nee	ja	ja		geheel	ja	ja
OH051	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	gg	gg	onbekend	onbekend
OH060	onbekend	onbekend	onbekend	nee		geheel	ja	nee
OH071	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend		geheel	ja	onbekend
OH92	onbekend	ja	ja	onbekend		geheel	ja	onbekend
OH107	ja	nee	ja	ja	boorden	vlak	nee	ja
OJ068	ja	ja	onbekend	ja	boorden	vlak	onbekend	ja
OK064	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend		vlak	onbekend	onbekend
OK076	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	vermoedelijk	geheel	ja	onbekend
OL079	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	gg	gg	onbekend	onbekend
OL089	nee	nee	nee	ja	boorden	vlak	nee	nee
OM008	onbekend	onbekend	ja	onbekend	gg	gg	onbekend	onbekend

Toponiem	Constructie							
Wraknr.	strijkbare mast	roer	zijzwaarden	dekken	overnaads	gladboordig	wegering	opboeisel
OM011	ja	ja	onbekend	onbekend	geheel		ja	nee
OM065	onbekend	onbekend	onbekend	ja	boorden	vlak	ja	onbekend
ON006-II	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend		geheel	ja	ja
ON042	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	gg	gg	onbekend	onbekend
OO002	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	gg	gg	ja	onbekend
OR049	nee	ja	ja	onbekend		geheel	ja	ja
OS019	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend		geheel	ja	onbekend
OT021	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	gg	gg	onbekend	onbekend
OU105	ja	onbekend	ja	onbekend		geheel	ja	onbekend
OZ027	nee	onbekend	onbekend	onbekend	boorden	vlak	onbekend	onbekend
ZA041	ja	ja	onbekend	ja	gg	vlak	ja	onbekend
ZA071	ja	nee	onbekend	nee	boorden	vlak	ja	nee
ZA089	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend		geheel	ja	onbekend
ZA091	onbekend	nee	ja	nee		geheel	ja	nee
ZA097	onbekend	onbekend	onbekend	nee		geheel	ja	onbekend
ZA105	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend		geheel	ja	onbekend
ZA114	ja	onbekend	onbekend	ja		boord	ja	ja
ZG013	onbekend	onbekend	onbekend	ja	boorden	vlak	ja	onbekend
ZK005	nee	nee	nee	nee	gg	gg	nee	nee
ZK46	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend		geheel	ja	nee
ZL001	ja	ja	nee	ja	boorden	vlak	ja	ja
ZL026	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	boorden	vlak	ja	onbekend
ZM025	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	gg	gg	onbekend	onbekend
ZO071	onbekend	ja	onbekend	onbekend		geheel	ja	
ZP033	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend		vlak	ja	onbekend
ZP037-I	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	boorden	vlak	ja	nee
ZP037-II	onbekend	onbekend	ja	onbekend	gg	gg	ja	onbekend
ZQ018	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend		geheel	ja	onbekend
ZP5/6	onbekend	onbekend	onbekend	nee		geheel	ja	onbekend
Friese Hoek 1	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend		geheel	onbekend	onbekend
Hanzerak West	onbekend	nee	nee	nee		geheel	ja	nee
Hoornsche Hop 2	onbekend	onbekend	ja	ja		geheel	ja	ja
Medemblik 6	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend		geheel	ja	onbekend
FWN 92: Wrak Workumer Nieuwland	onbekend	nee	onbekend	nee	boorden	vlak	ja	nee
NM107 (Modderman kogge)	nee	nee	nee	nee	boorden	vlak	ja	nee
ZA32 (Almere Wijk 13)	nee	nee	nee	nee	boorden	vlak	ja	nee

Toponiem	Lading	
Wraknr.	Omschrijving	Categorie
NA031	geen	12
NB006	plavuizen, dakpannen	6
NC120	geen	12
NC130	puin	4
NE161	plavuizen	6
NE163	klinkers	5
NE 165	vis	11
NF036	geen	12
NG011	geen	12
NH049	natuurstenen	5
NH073	bakstenen	6
NK007	stadsvuil	3
NK034-35	natuurstenen (mogelijk ballast), korte stokken	10
NL061	gg	13
NM020	boekweit	9
NN14-15	turf	1
NO050	bakstenen	6
NO079-II	bakstenen	6
NP004-II	houten kniestukken	8
NR003	puin	4
NR004	geen	12
NR043	blokken zandsteen	5
OB13	stadsvuil	3
OB19	geen	12
OB051	turf	1
OB55-I	geen (wel restanten baksteengruis en schelpen)	12
OB055-II	geen	12
OC052	stadsvuil	3
OD002	vetkolen, aardewerk	10
OD015	boomstammen	8
OD041	zeeschelpen	7
OE014	berkentakken	8
OE034	ijzeren staven, ongebluste kalk, koper	10
OE046	bakstenen	6
OE048	geen	12
OF003	bakstenen	6
OF034	geen	12
OG029	geen	12
OG043	steenkool	2
OH027	geen	12
OH038	bakstenen	6
OH048	bakstenen, schelpen	10
OH051	zeeschelpen	7
OH060	stadsvuil	3
OH071	puin	4
OH92	geen	12
OH107	geen	12

Toponiem	Lading	
Wraknr.	Omschrijving	Categorie
OJ068	gekromde stammetjes (brandhout)	8
OK064	rode (Brusselse) aarde	11
OK076	steenkool	2
OL079	leistenen, glas, tabakspijpen	5
OL089	turf	1
OM008	geen	12
OM011	graan, tonnen met vis, loodbaren	10
OM065	zeeschelpen	7
ON006-II	geen	12
ON042	basalt	5
OO002	stadsvuil	3
OR049	turf	1
OS019	zaaigoed	9
OT021	bakstenen (misbaksels?)	6
OU105	bakstenen	6
OZ027	geen	12
ZA041	kalk	7
ZA071	geen	12
ZA089	geen	12
ZA091	bakstenen	6
ZA097	bakstenen	6
ZA105	geen	12
ZA114	geen	12
ZG013	geen	12
ZK005	geen	12
ZK46	turf	1
ZL001	turf	1
ZL026	geen	12
ZM025	plavuizen, vet-/vlamkolen	10
ZO071	geen	12
ZP033	takkenbossen	8
ZP037-I	geen	12
ZP037-II	puin	4
ZQ018	vetkolen	2
ZP5/6	stadsvuil	3
Friese Hoek 1	gg	13
Hanzerak West	stadsvuil	3
Hoornsche Hop 2	bakstenen, dakpannen, geglazuurde plavuizen en aardewerk	6
Medemblik 6	natuurstenen	5
FWN 92: Wrak Workumer Nieuwland	geen (wel restanten bakstenen, turf en hooi of stro)	1
NM107 (Modderman kogge)	bakstenen (kloostermoppen)	6
ZA32 (Almere Wijk 13)	geen	12

Toponiem	Overige vondsten			
Wraknr.	datering	route/ herkomst	bemanning	bijzonder
NA031	aw, lading		schoenen	
NB006	bakengeld, gedateerd tonnetje, tin, aw	bakengeld e.d., tinnen objecten	schoeisel	wapens
NC120				
NC130	aw, tin,	tin	kousen (V), schoeisel, zilveren horloge	kolen en kolengruis
NE161	aw		schoeisel	
NE163	aw		schoeisel (Kind)	
NE 165	aw	pijpen	schoeisel	
NF036	steelpan			
NG011	tegeltjes			
NH049	aw, pijpen, bril, tin		kinderwant, schoeisel	2 slijpstenen
NH073	aw, tin, pijpen	pijpen	schoeisel (K, M)	
NK007	aw (compost o.a.: munt, non-ferro, aw)			
NK034-35	enkele fragmenten aw			
NL061	aw, tin, pijpen	pijpen	schoeisel (M)	
NM020	aw, pijpen, medaillon, tin en koper		schoeisel (M, V)	fragment opgevouwen jute zak
NN14-15	enkel fragment aw			
NO050	aw, tin (weinig vondsten)			
NO079-II	aw, tin, pijpen		schoeisel	
NP004-II	AW, vergiet, koperen pan			
NR003	messchede 1775, tin, snotneus			
NR004	munten			
NR043	aw, pijpje		schoeisel	
OB13	aw, tin, duit			
OB19				modderlaarzen
OB051				ketting met grote schalmen
OB55-I	Tinnen kan			
OB055-II	vuur en bakenlood 1731		schoeisel	
OC052	aw, tin		schoeisel	
OD002	houten ton met jaartal 1861			
OD015	Vuur en bakenlood			
OD041	aw			
OE014	bakenloodje 1783			
OE034	munten			
OE046				
OE048				
OF003				
OF034			schoeisel	
OG029				
OG043	Vuur en bakenlood 1739			
OH027	Mogelijk vuur en bakenlood			
OH038				
OH048	vuur en bakenlood 1858			
OH051				
OH060	Bakenloodje gevonden (VNR 10)			
OH071				
OH92			schoeisel man en vrouw	
OH107	vuur en bakenlood?			

Toponiem	Overige vondsten			
Wraknr.	datering	route/ herkomst	bemanning	bijzonder
OJ068				
OK064				
OK076				
OL079	vuur en bakenlood 1795	Vuur en bakenlood		
OL089				
OM008	aw			
OM011				
OM065				
ON006-II				
ON042				
OO002				
OR049	Textiellood			
OS019				
OT021	vuur en bakenlood 1829			
OU105				
OZ027				
ZA041				
ZA071				
ZA089				
ZA091				
ZA097				
ZA105				
ZA114				
ZG013				
ZK005				
ZK46				
ZL001	Munt en inscriptie bierpul			
ZL026	Vuur en bakenlood 1774			
ZM025				
ZO071	Vuur en bakenlood 1685			
ZP033				
ZP037-I				
ZP037-II				
ZQ018				
ZP5/6				
Friese Hoek 1				
Hanzerak West				
Hoornsche Hop 2				
Medemblik 6				
FWN 92: Wrak Workumer Nieuwland				
NM107 (Modderman kogge)				
ZA32 (Almere Wijk 13)	munten		klepper, tas	turfspade

Toponiem	Onderzoek		
Wraknr.	verkenning	opgraving	status
NA031	1985		nog aanwezig
NB006	1955	1955	onbekend
NC120	1950, 2003		nog aanwezig; beschermd
NC130		1955	afgevoerd
NE161		1954	afgevoerd
NE163		1948	afgevoerd
NE 165	1951?	1951 - 1954	afgevoerd
NF036	1954 (proefsleuf)		afgeschreven
NG011	1947, 2000	2000	afgevoerd
NH049	1955	1956	afgevoerd
NH073		1953	onbekend
NK007	1948, 1983, 1985		nog aanwezig
NK034-35	1962, 1977		nog aanwezig
NL061		1951	afgeschreven
NM020	1946		onbekend
NN14-15		1944, 1947	afgevoerd
NO050		1943	onbekend
NO079-II		1948	onbekend
NP004-II		1944	afgeschreven
NR003	1942		afgevoerd
NR004	2004	2009	afgevoerd
NR043	1948	1948	afgevoerd
OB13		1977	afgevoerd
OB19	1966	1972	afgevoerd
OB051	1966	1972, 1976	afgevoerd
OB55-I	1975	1975	afgevoerd
OB055-II		1976	afgevoerd
OC052	1967	1970	afgevoerd
OD002	1971	1973	afgevoerd
OD015	1971	1986	afgevoerd
OD041	1967, 1994		nog aanwezig
OE014	1968	1973	nog aanwezig
OE034	1975, 2003	2011, 2012	afgevoerd
OE046	1967	1976	afgevoerd
OE048	1967		afgevoerd
OF003	1967	1976	geconserveerd
OF034	1964	1972 /1973	afgevoerd
OG029	1965, 1989		nog aanwezig
OG043	1962, 1994	1996	afgevoerd
OH027	1961	1962	afgevoerd
OH038	1961, 1963	1976	nog aanwezig
OH048	1962, 1966	1975	afgevoerd
OH051	1958, 2001		nog aanwezig
OH060	1960, 1961, 1972, 1989		nog aanwezig
OH071	1962	1962	afgevoerd
OH92	1962	1962	afgevoerd
OH107	1962, 1989	1993	afgevoerd
OJ068	1962, 1964, 2001		nog aanwezig
OK064	1962	1963	afgevoerd
OK076	1960, 1962	1963?	afgevoerd
OL079	1959, 1985	1985 en 2013	afgevoerd

Toponiem	Onderzoek		
Wraknr.	verkenning	opgraving	status
OL089	1961, 1984	1996	afgevoerd
OM008	1992		nog aanwezig
OM011	1984	1992	afgevoerd
OM065	1959	1963	afgevoerd
ON006-II	1959, 1963, 1984		nog aanwezig
ON042	1957	1958	afgevoerd
OO002	1959	1959	afgevoerd
OR049	1960, 1964, 1989	2014 / 2015	afgevoerd
OS019	1964, 1989		nog aanwezig
OT021	1963	1969	afgevoerd
OU105	1967	1968	afgevoerd
OZ027	1959, 1982		afgevoerd
ZA041	1982, 2007		nog aanwezig
ZA071	1975	1980	afgevoerd
ZA089	1974, 1981		nog aanwezig
ZA091	1989		nog aanwezig
ZA097	1981	1981	afgevoerd
ZA105	1974, 1980		nog aanwezig
ZA114	1981, 1993		nog aanwezig
ZG013	1981, 2005		nog aanwezig
ZK005	2000, 2001		nog aanwezig
ZK46	1978, 1980		nog aanwezig
ZL001	1981	1990	afgevoerd
ZL026	1974, 1976, 1980		nog aanwezig
ZM025	1972		nog aanwezig
ZO071	1976	1980	afgevoerd
ZP033	1975	1977	afgevoerd
ZP037-I	1971	1980	afgevoerd
ZP037-II	1970, 1984	1985	nog aanwezig
ZQ018	1975		afgevoerd
ZP5/6	1973		nog aanwezig
Friese Hoek 1	1994		afgevoerd
Hanzerak West	2009		afgevoerd
Hoornsche Hop 2	2002, 2003		nog aanwezig; beschermd
Medemblik 6	2001, 2004		nog aanwezig
FWN 92: Wrak Workumer Nieuwland	1992	1992	afgevoerd
NM107 (Modderman kogge)	1944, 2008	1944	nog aanwezig
ZA32 (Almere Wijk 13)	1986	1986	afgevoerd en herbegraven

Toponiem	Betekenis voor onderzoek				
Wraknr.	Publicatie	gegevens lading	gegevens constructie	gegevens overig onderzoek	specifiek
NA031	nee	ja	ja	ja	
NB006	ja	ja	ja	ja	
NC120	ja	ja	ja	ja	Van Holk 2003: Standaardrapport Inventarisatie Scheepswrak NC120
NC130	ja	ja	nee	ja	
NE161	ja	nee	ja	ja	Scheepsbouwkundig van belang; vroeg tjalkachtige
NE163	nee	ja	ja	nee	
NE 165	ja	ja	ja	ja	Gijsbers e.a 2010
NF036	nee	ja	ja	nee	
NG011	nee	ja	ja	nee	
NH049	ja	ja	ja	ja	
NH073	nee	ja	ja	ja	
NK007	nee	ja	ja	nee	
NK034-35	nee	ja	ja	nee	
NL061	nee	nee	ja	ja	
NM020	nee	ja	ja	ja	
NN14-15	ja	ja	ja	ja	
NO050	nee	ja	nee	nee	
NO079-II	nee	ja	ja	nee	
NP004-II	nee	ja	ja	nee	
NR003	nee	ja	nee	nee	
NR004	ja	nee	ja	nee	Rapport IFMAF Van Holk e.a. 2012
NR043	nee	ja	ja	ja	
OB13	nee	ja	ja	nee	Metz 1985
OB19	ja	ja	ja	ja	Metz 1985
OB051	ja	ja	ja	ja	Metz 1985
OB55-I	ja	nee	ja	nee	Flevobericht 166: Reinders e.a. 1980
OB055-II	nee	ja	ja	ja	Flevobericht 405, Wijsenbeek 1996, 76-79
OC052	nee	ja	ja	ja	
OD002	nee	ja	ja	ja	
OD015	ja	ja	ja	ja	Holk 1996
OD041	nee	ja	ja	ja	
OE014	ja	ja	ja	ja	Neyland en Neyland 1993
OE034	ja	ja	ja	ja	De Boer en Van Holk 2005 (RAM 211), Koehler 2013, Logan 2013, Van Holk 2017, Wijshake 2018
OE046	nee	ja	ja	nee	
OE048	nee	ja	nee	nee	
OF003	ja	ja	ja	ja	Oosting en Vlierman 1990
OF034	nee	ja	ja	ja	
OG029	nee	ja	ja		
OG043	nee	ja	ja	ja	
OH027	nee	ja	ja	nee	
OH038	nee	ja	ja	nee	
OH048	ja	ja	ja	ja	Zwiers en Vlierman 1988
OH051	nee	ja	nee	nee	In 2001 tijdens herverkenning niet teruggevonden
OH060	nee	ja	ja	ja	
OH071	nee	ja	ja	nee	
OH92	nee	ja	nee	nee	Gijsbers e.a. 2010

Toponiem	Betekenis voor onderzoek				
Wraknr.	Publicatie	gegevens lading	gegevens constructie	gegevens overig onderzoek	specifiek
OH107	ja	ja	ja	ja	Neyland en Schröder 1996
OJ068	nee	ja	ja	ja	
OK064	nee	ja	ja	nee	
OK076	nee	ja	ja	nee	
OL079	ja	ja	ja	nee	Wijsenbeek 1996, 18-19, Stellingwerf 2014, Van der Velde 2014
OL089	ja	ja	ja	nee	Gijsbers e.a. 2010, Neyland en Waldus in voorbereiding
OM008	nee	ja	ja	ja	Turf in voorschip, geen lading
OM011	ja	ja	ja	ja	Morel 1993
OM065	nee	ja	ja	ja	
ON006-II	nee	ja	ja	nee	
ON042	nee	ja	ja	nee	
OO002	nee	ja	ja	nee	
OR049	ja	ja	ja	ja	IFMAF opgraving 2014/15, Waldus 2020
OS019	nee	ja	ja	nee	
OT021	nee	ja	ja	nee	
OU105	nee	ja	ja	ja	
OZ027	nee	ja	ja	nee	
ZA041	ja	ja	ja	ja	Waldus e.a., 2008 b
ZA071	ja	ja	ja	ja	McLaughin-Neyland en Neyland 1993
ZA089	nee	ja	ja	nee	
ZA091	nee	ja	ja	nee	
ZA097	nee	ja	ja	nee	
ZA105	nee	ja	ja	nee	
ZA114	nee	ja	ja	nee	
ZG013	nee	ja	ja	nee	
ZK005	nee	ja	ja	nee	
ZK46	nee	ja	ja	ja	
ZL001	ja	ja	ja	ja	Ran, Van Holk en Oosting 1991
ZL026	nee	ja	ja	nee	
ZM025	nee	ja	ja	nee	
ZO071	ja	ja	ja	ja	Kleij 1991
ZP033	nee	ja	ja	nee	
ZP037-I	nee	ja	ja	nee	
ZP037-II	nee	ja	ja	nee	
ZQ018	nee	ja	ja	nee	
ZP5/6	nee	ja	ja	nee	
Friese Hoek 1	nee	nee	nee	nee	
Hanzerak West	ja	ja	ja	ja	Waldus e.a. 2010
Hoornsche Hop 2	ja	ja	ja	ja	Bartels e.a. 2011
Medemblik 6	ja	ja	ja	nee	Verslag NISA (A. Vos) 27-3-2004
FWN 92: Wrak Workumer Nieuwland	ja	ja	ja	ja	Neyland en McLaughlin-Neyland 1996
NM107 (Modderman kogge)	ja	ja	ja	ja	Modderman 1945, Blok 2014
ZA32 (Almere Wijk 13)	ja	ja	ja	ja	Hocker en Vlierman 1996

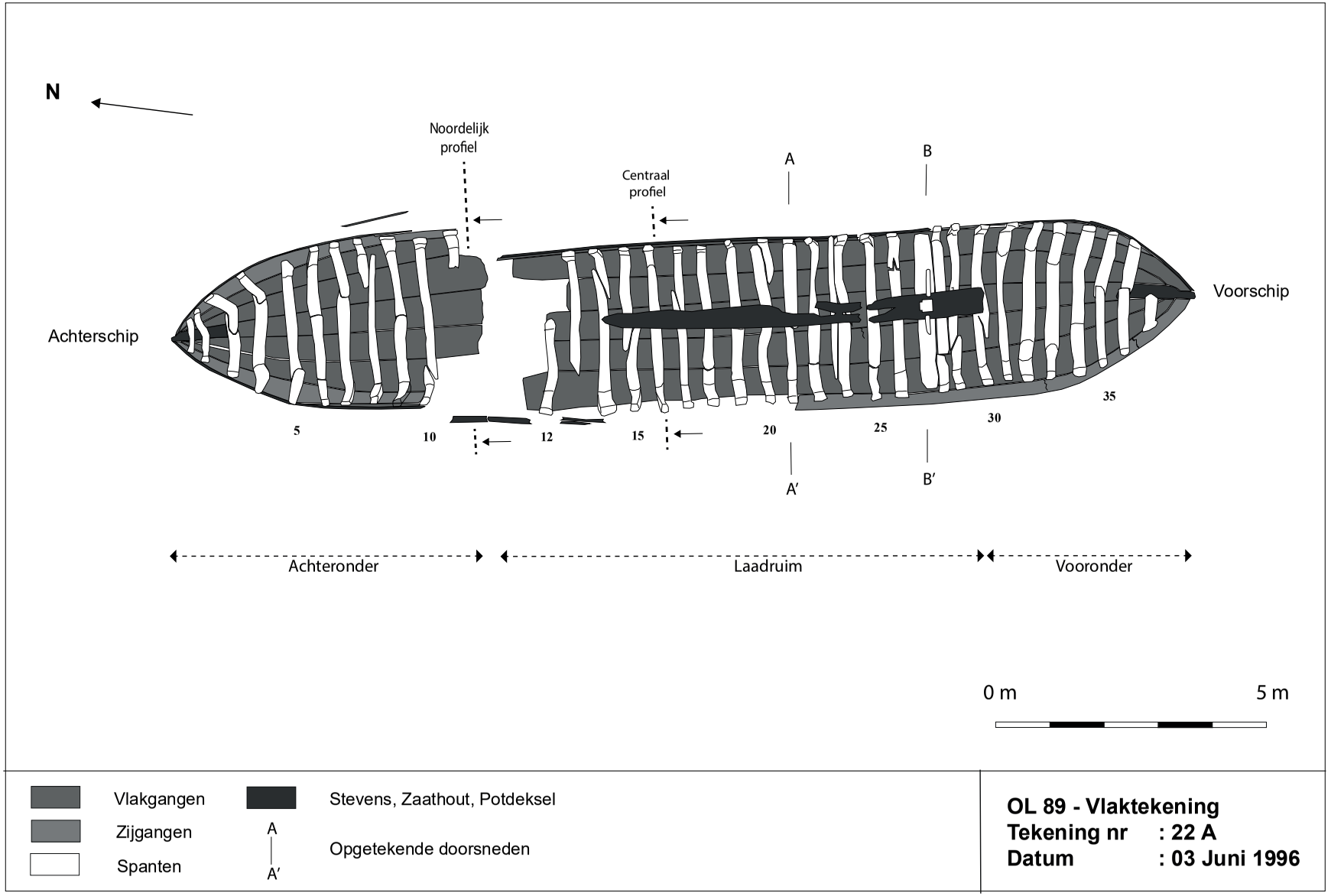
Bijlage 8: Vondstenlijst Wrak OL89

Nummer	Omschrijving	Categorie	Opmerking
1	Steengoed kan	10	Langerwehe, type s2-kan-10, datering 1500-1550, hoogte: 34 cm
2	Steengoed kan	10	Zeer bolle steengoed kan, rechte rand, standring, hoogte: 26,5 cm
3	Steengoed kan	10	Keulen/Frechen, type s2-kan-19, datering 1550-1600, gespikkeld glazuur
4	Grape, roodbakkend aardewerk	8	Type r-gra-58, datering 1500-1600, diameter rand:17 cm
5	Grape, roodbakkend aardewerk	8	Type r-gra-34, datering 1525-1625, diameter rand: 15,5 cm
6	bakpan, roodbakkend aardewerk	8	Type r-bak-5, datering 1525-1625, diameter: 22 cm
7	Steelkom, roodbakkend aardewerk	8	Type r-stk-6, datering 1525-1575, diameter: 14,4 cm
8	kop, roodbakkend aardewerk	9	Type r-kop-2, datering 1525-1600
9	kop, roodbakkend aardewerk	9	Type r-kop-2, datering 1525-1600, geheel met wit slib, binnenzijde glazuur
10	Bord, roodbakkend aardewerk, slibdecoratie (slibboogjes op spiegel en op vlag)	9	Type r-bor-6, datering 1525-1575, diameter: 26 cm
11	Scherf roodbakkend aardewerk	8	
12	Scherf roodbakkend aardewerk	8	
13	Korvijnagel	1	
14	Korvijnagel	1	
15	Smeedijzeren bout	13	
16	Smeedijzeren bout	13	
17	Fragment rozebout	13	
18	Fragment vingerling	13	
19	IJzeren beslag, mogelijk voor bevestiging zijstag aan boordrand	13	
20	IJzeren beslag, mogelijk voor bevestiging zijstag aan boordrand	13	
21	IJzeren ovale ring (verstaging, bevestiging aan puttingijzer?)	13	
22	IJzeren ovale ring (verstaging, bevestiging aan puttingijzer?)	13	
23	IJzeren scheepsnagel	13	
24	IJzeren scheepsnagel	13	
25	IJzeren scheepsnagel	13	
26	IJzeren scheepsnagel	13	
27	IJzeren scheepsnagel	13	
28	IJzeren scheepsnagel	13	
29	IJzeren scheepsnagel	13	
30	IJzeren scheepsnagel	13	
31	IJzeren scheepsnagel	13	
32	IJzeren scheepsnagel	13	
33	IJzeren scheepsnagel	13	
34	IJzeren scheepsnagel	13	
35	Sintelfragmenten	13	
36	Sintel	13	
37	Sintel	13	
38	Sintel	13	
39	Sintel	13	
40	3 sintels	13	
41	Breeuwijzer	6	

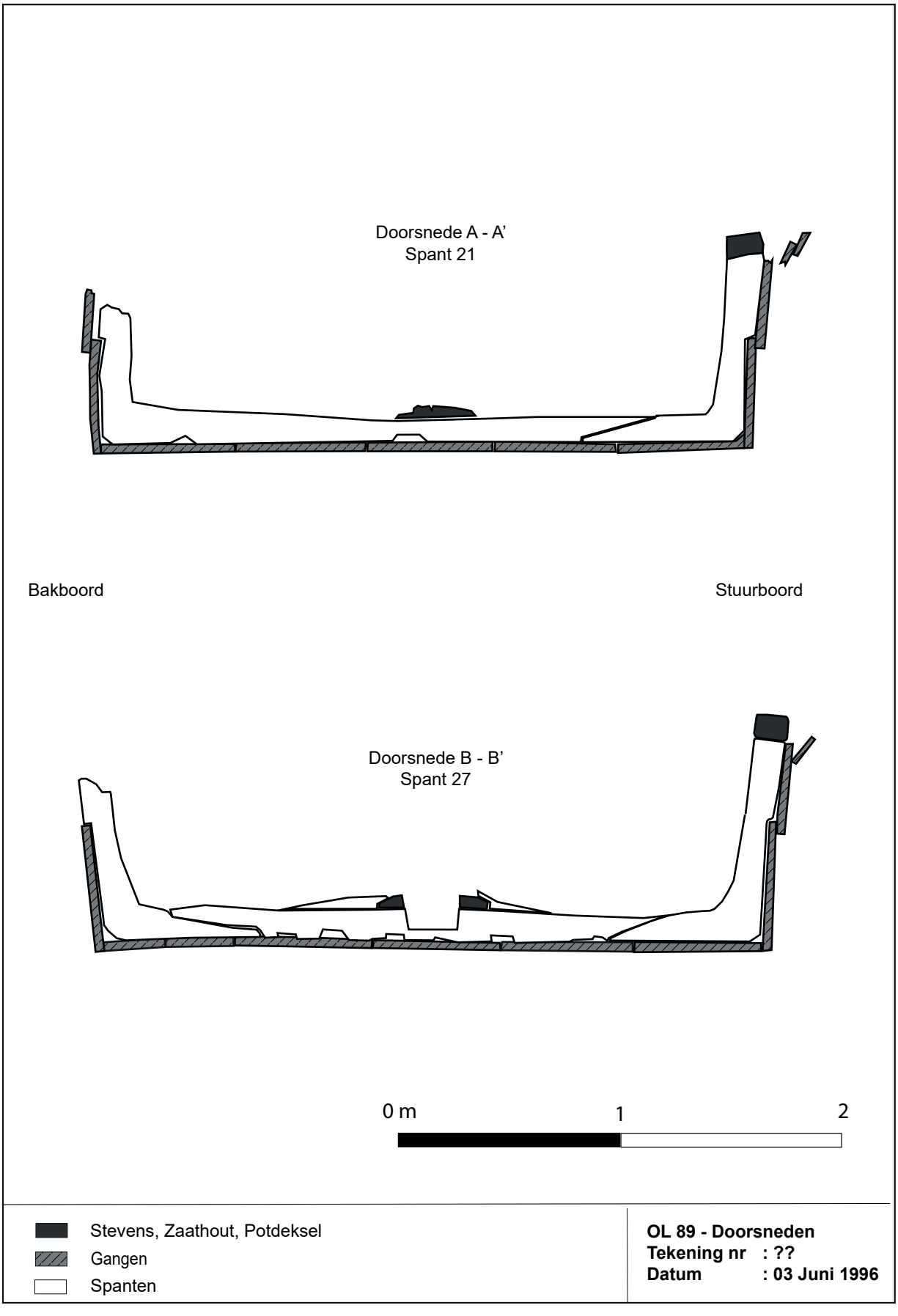
Nummer	Omschrijving	Categorie	Opmerking
42	handvat mes	6	
43	IJzeren vuurbok	8	
44	IJzeren slot	6	
45	Vuurslag	8	
46	Vuurtang (?)	8	
47	Schaatsijzers	11	
48	Houten handvat van een mes	11	
49	Koperen penning (=1/16 stuiver)	4	
50	Halve zilveren reaal (= 1 1/2 stuiver), Brabant 1521-1556	4	
51	Houten handvat van een mes, met koperen of messing ring	11	
52	Bezem/borstel van twijgen	7	
53	Houten stop	10	
54	Houten pen	13	
55	Schoenfragmenten	11	
56	Schoenzool	11	
57	Fragment leer	11	
58	6 fragmenten leer	11	
59	Fragment bot (slachtsporen)	10	
60	Ruggenwervel slachtdier	10	
61	Fragment bot	10	
62	Stukken touw	1	
63	Bundel touw	1	
64	Wetsteen	6	
65	Wetsteen	6	
66	Kalk	4	
67	Kalk	4	
68	Vuursteen	8	
69	Vuursteen	8	
70	Vuursteen	8	
71	Vuursteen	8	
72	Vuursteen	8	
73	Vuursteen	8	
74	Vuursteen	8	
75	Vuursteen	8	
76	Vuursteen	8	
77	Steenkool	12	Restant lading?
78	Steenkool	12	Restant lading?
79	Steenkool	12	Restant lading?
80	Netverzwaarder (steen)	14	
81	Netverzwaarder (steen)	14	
82	Netverzwaarder (steen)	14	
83	Netverzwaarder (steen)	14	
84	Netverzwaarder (steen)	14	
85	Netverzwaarder (steen)	14	
86	Netverzwaarder (steen)	14	
87	Netverzwaarder (steen)	14	
88	Netverzwaarder (steen)	14	

Nummer	Omschrijving	Categorie	Opmerking
89	Netverzwaarder (steen)	14	
90	Netverzwaarder (steen)	14	
91	Netverzwaarder (steen)	14	
92	Netverzwaarder (steen)	14	
93	Netverzwaarder (steen)	14	
94	Netverzwaarder (steen)	14	
95	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
96	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
97	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
98	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
99	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
100	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
101	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
102	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
103	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
104	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
105	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
106	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
107	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
108	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
109	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
110	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
111	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
112	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
113	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
114	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
115	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
116	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
117	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
118	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
119	Natuursteen (grind)	12	Restant lading?
120	Breeuwselmonster	nvt	
121	Breeuwselmonster	nvt	
122	Breeuwselmonster	nvt	
123	Zandstenen ornament	12	Restant lading?
124	Plak (=1/8 stuiver), drie steden (Deventer, Kampen, Zwolle), 1556	4	
125	Drie plakken (= 3/8 stuiver), drie steden (Deventer, Kampen, Zwolle), 1556	4	
126	Plak (=1/8 stuiver), drie steden (Deventer, Kampen, Zwolle), 1556	4	
127	Plak (=1/8 stuiver), drie steden Overijssel, zonder jaar	4	
128	Bakstenen van de vuurkist	8	

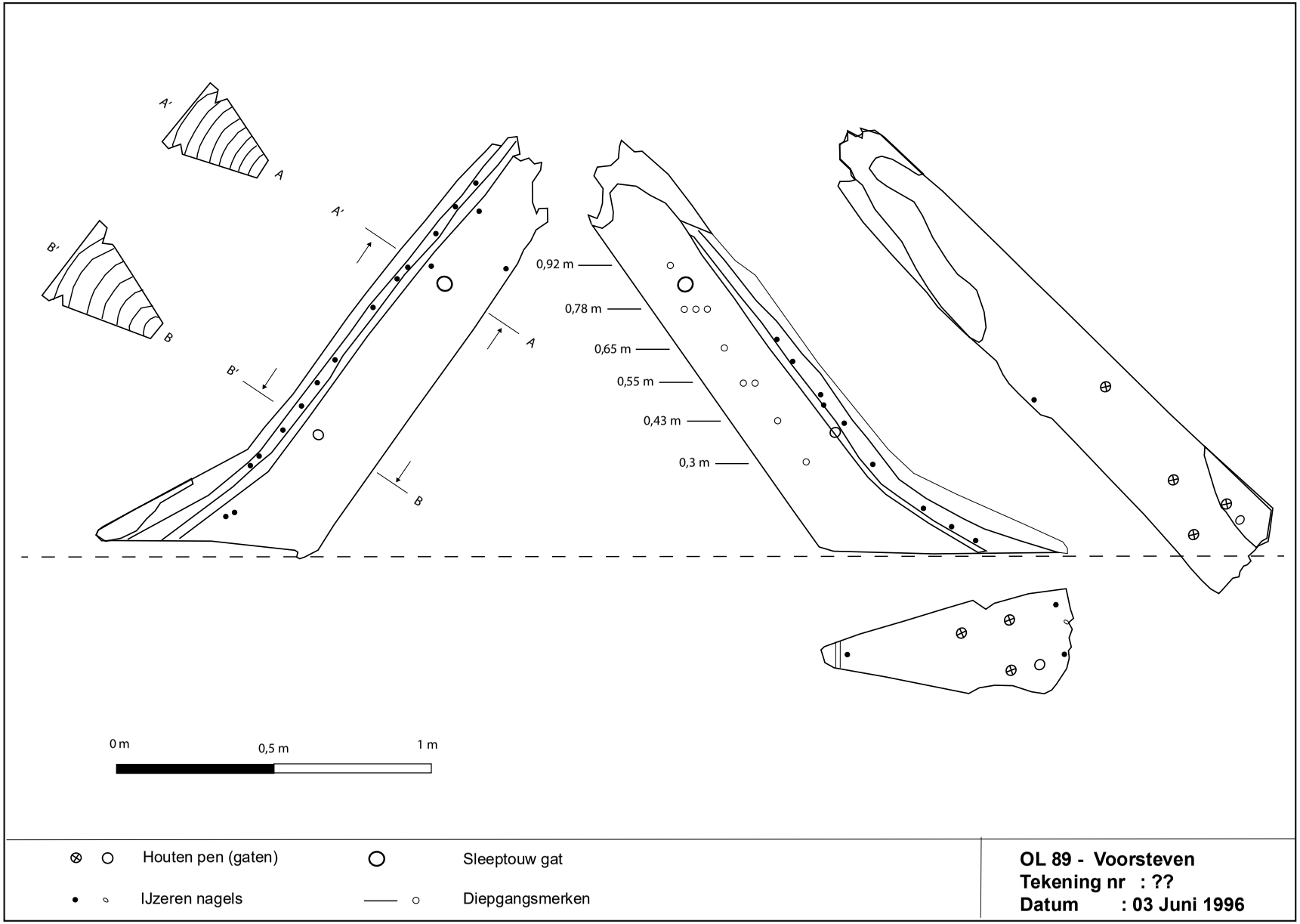
Bijlage 9: Overzichtstekening Wrak OL89



Bijlage 10: Doorsneden Wrak OL89



Bijlage 11: Voorsteven Wrak OL89



Bijlage 12: Vondstenlijst Wrak ZL1

Nummer	Omschrijving	Categorie	Opmerking
1	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
2	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
3	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
4	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
5	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
6	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
7	Randscherf van kop	8 of 9	Roodbakkend aardewerk, binnenzijde geel geglazuurd
9	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
10	Netverzwaarder	14	Aardewerk met gat
11	Natuursteen	?	
12	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen (fragment)
13	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
14	Disselhamer	6	
15	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
16	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
17	Natuursteen	14	Kei, vermoedelijk netverzwaarder
18	Netverzwaarder	14	Natuursteen met ijzeren band
19	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
20	Netverzwaarder	14	Natuursteen met twee doorboringen
21	Netverzwaarder	14	Natuursteen met ijzeren band
24	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
25	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
26	Netverzwaarder	14	Afgeronde natuursteen met ijzeren band
27	Sluiting	7	
28	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
29	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
30	Netverzwaarder	14	Afgeronde natuursteen met ijzeren band
31	Netverzwaarder	14	Afgeronde natuursteen met ijzeren band
32	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
33	Beslag blok	1	
34	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
35	Netverzwaarder	12	Afgeronde natuursteen met ijzeren band
36	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
37	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen (gebroken) met doorboring
38	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
39	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
40	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
41	Netverzwaarder	14	Aardewerk met gat
42	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
43	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
44	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
45	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
46	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
47	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
48	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
49	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
50	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
51	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
52	Netverzwaarder	14	Afgeronde natuursteen met gleuf
53	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring

Nummer	Omschrijving	Categorie	Opmerking
56	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
57	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
58	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
59	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
60	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
67	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
72	Bout	13	
74	Fragmenten bot rund	10?	
75	Netverzwaarder	14	Afgeronde natuursteen met ijzeren band
76	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
78	Jufferblok	1	
79	Pijpbeen rund	10?	
80	Fragmenten bot	10?	
81	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
82	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
83	Netverzwaarder	14	Afgeronde natuursteen met ijzeren band
84	Netverzwaarder	14	Afgeronde natuursteen met ijzeren band
85	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
86	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
87	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
88	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
89	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
90	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
91	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
92	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
93	Natuursteen	14	Fragment netverzwaarder
94	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
96	Netverzwaarder	14	Afgeronde natuursteen met ijzeren band
97	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
98	Netverzwaarder	14	Afgeronde natuursteen met ijzeren band
99	Jufferblok	1	
101	Concretie	13	
102	Fragmenten touw	1	
103	Rondhout met punt, punt met vijf facetten en 12 fragmenten van verschillende afmetingen	?	
104	Scherf: bodemfragment	8 of 9	Aanslag zeepokken
106	Fragment turf	12	
108	Turf	12	
109	Fragmenten touw	1	
110	Fragmenten van houten paaltje of stok	?	
111	Netverzwaarder	14	Afgeronde natuursteen met ijzeren band
112	Lekschaal met 3 pootjes en fragment oren	8	Roodbakkend aardewerk, binnenzijde geglazuurd, type r-lek-1, datering 1575-1650
113	Stuk lood	1	
114	bakpan roodbakkend aardewerk, deels geglazuurd	8	type r-bak-5, datering 1550-1625
115	Bot rund	10?	
116	Koperen pan	8	Met ogen voor hengsel, rondom beslag van band met koperen nagels en hengsel (in 5 fragmenten)

Nummer	Omschrijving	Categorie	Opmerking
117	Grape met tuit	8	Roodbakkend aardewerk, geglazuurd van binnen en onder de schenktuit, ongeglazuurd van buiten, beroet aan onderzijde, type r-gra-18, datering 1600-1650
118	wijde grape/sluitpan	8	Roodbakkend aardewerk, binnen geglazuurd, buitenzijde roet en groen glazuur bij steel, type r-gra-47, datering 1600-1700
120	Heideboender	6	
121	Bronzen grape op 3 pootjes en in het midden van de bodem steunpunt, aangezette haakoren, rand naar buiten en fragmenten van hengsel.	8	
122	Scherven glas	9	
123	Enkelschijfs blok	1	
125	steengoed kan met tinnen deksel, boerendanskruik	9	Opschrift: 1600 Bass Mennicken [de maker] Aus diesen pot sal man dreinken und dabei Gottes gedencken, type: s2-kan-62, Raeren
126	Houten plankje	?	
127	Stuk leer	1	
128	Touw	1	
129	Ijzeren punt van bootshaak of stok	6	
130	Mes met houten handvat	9	
131	Beslag	13	
132	Touw	1	
133	Schoen	11	
133	Baksteen met brandsporen	8	
135	Fragmenten touw	1	
137	Vuurkist met plavuizen en bakstenen	8	
138	Luikoverslag	7	
140	Concretie	13	
141	Beslag	13	
142	Kop, witbakkend	9	Groen glazuur, horizontaal en verticaal oor, type w-kop-14, datering 1600-1650
143	drie scherven aardewerk van kop	8 of 9	Binnen grijs/bruin glazuur en buiten ongeglazuurd en roetaanslag
144	bijlblad kantrechtbijl met steelhuls; merkteken op blad	6	
145	Houten lijnspanner	1	Blokje hout met 2 gaten, in het midden van het blokje smaller
146	Lasthaak	2	
147	Grape	8	Roodbakkend aardewerk, geheel geglazuurd, type r-gra-45, datering 1575-1700
147	Spijkers (17 stuks)	1	Reserve / opslag
147	IJzeren schakel (ketting)	2	
147	IJzeren schakel (ketting)	2	
147	Kram	13	
147	Hengsel	8?	
147	Steel	8?	
147	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
148	Spie	1	
149	Natuursteen	14	Kei zonder enige sporen van bevestiging
151	Touw	1	
152	Fragmenten turf	12	
153	Bord	9	Rood aardewerk, binnenzijde geglazuurd, type r-bor-6, datering 1525-1650

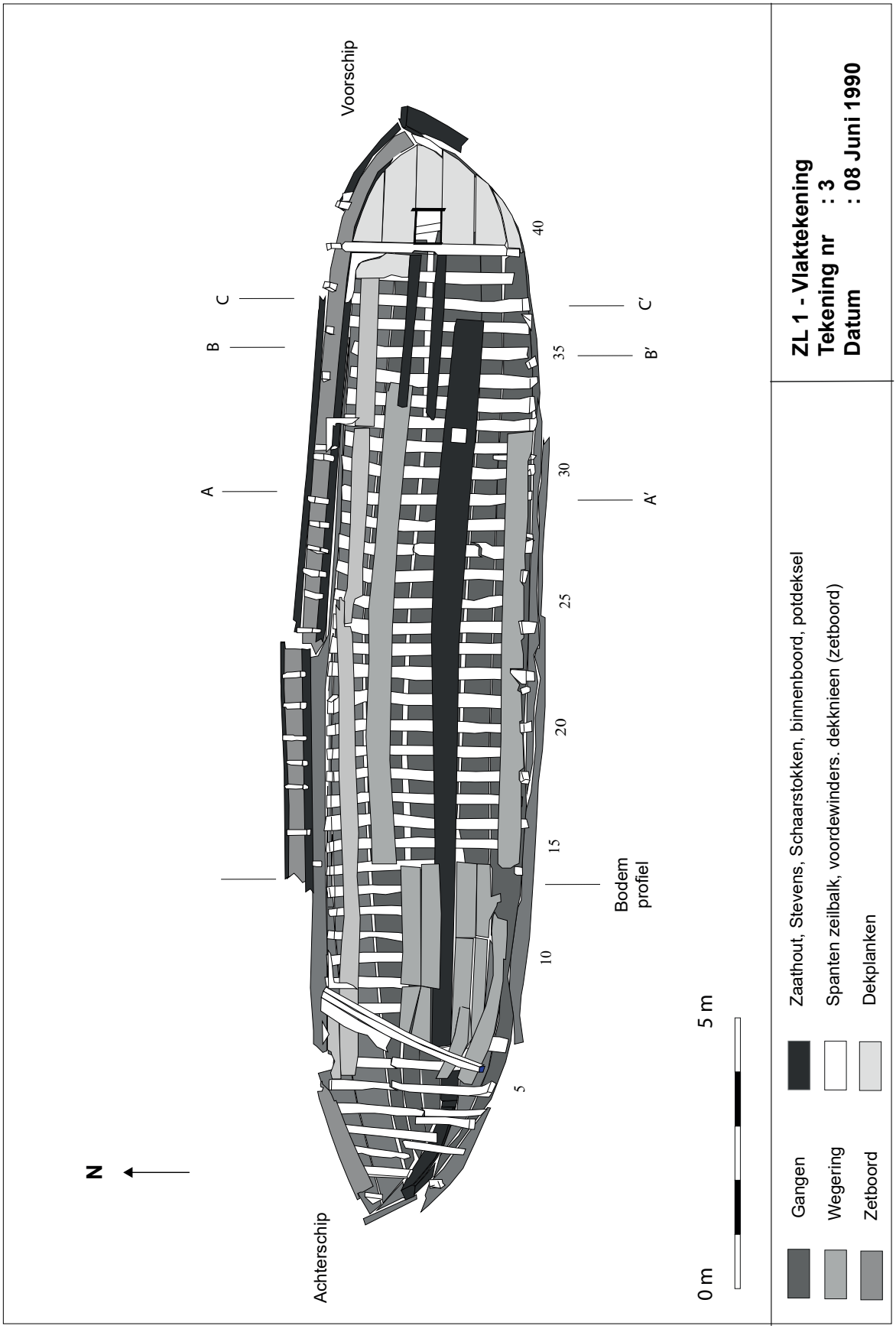
Nummer	Omschrijving	Categorie	Opmerking
154	Baardmankruik	9	type s2-kan-47, datering 1600-1700, Keulen/ Frechen
155	Haak (+touw)	1 of 2	
156	Plavuis	8	Geel geglazuurd
157	Doofpot/aspot	8	Ongeglazuurd rood aardewerk, type r-pot-3, datering 1575-1700
158	Baksteen met brandsporen	8	
159	kloostermop, waarin gleuf geslepen door aspot	8	Kalkresten
161	Vuurtang	8	
163	Schrijfkrijt	4	
164	Koekenpan	8	
165	Baksteen met brandsporen	8	
166	Baksteen met brandsporen	8	
167	Textiel	11	Mogelijk fragmenten kledingstuk
167	Plavuis	8	Met bruingeel glazuur
167	Schrijfkrijt	4	
168	Haalmes	6	
168	Touw	1	
169	Vuursteen	8	Sporen van slagimpact, mogelijk voor vuur maken
170	Baksteen met brandsporen	8	
171	Steel (van koekenpan?)	8	
171	Haak	1 of 2	
171	Fragment baksteen	8	Met zeepokken
172	Rond pompleer	1	
173	Houten lepel	9	
174	Houtskool	8	
175	26 intacte turven en fragmenten	12	
177	Turf en turffragmenten	12	
178	Touw	1	
179	Breeuwijzer / beitel	6	
180	IJzeren hamer met houten steel	6	
181	Touwkous	1	
183	Teenstuk van schoen (voorkant)	11	
184	IJzeren haak met gaten voor bevestiging	13	
185	Baksteen met brandsporen	8	
186	Baksteen	8	
187	Baksteen	8	
190	Koperen tap en haan kraan	10	
191	Plavuis (fragment)	8	Groen glazuur
193	Touwkous	1	
194	IJzeren schakel (ketting)	2	
194	IJzeren kram	13	
194	Spijker	1	
194	Schakel	2	
194	Touw	1	Opgerold: reserve / opslag
195	Fragmenten turf	12	
196	Netverzwaarder	14	Afgeronde natuursteen met ijzeren band
197	Bijna intacte turf	12	
198	Beslag en schakel	2	
200	Fragmenten touw	1	
201	Intacte turf	12	
202	Fragmenten touw	1	
203	Jufferblok met IJzerbeslag en haak	1	
204	Jufferblok met touw	1	

Nummer	Omschrijving	Categorie	Opmerking
205	Fragmenten turf	12	
206	1 hele turf en fragmenten	12	
207	3 intacte turven en fragmenten	12	
208	4 intacte turven en fragmenten	12	
209	Fragmenten touw	1	
210	3 intacte turven en fragmenten	12	
211	Fragment turf	12	
212	Zuigmond boordpomp met klep	1	
213	7 hele turven en fragmenten	12	
214	4 hele turven en fragmenten	12	
215	3 hele turven en fragmenten	12	
216	Fragmenten turf	12	
217	Drie intacte turven en fragmenten	12	
218	schoen	11	
219	Tweeschijf scheepsblok met ijzeren beslag en haak	1	
221	Intacte turf	12	
225	Spie?	1	
227	Fragmenten turf	12	
229	Zilveren munt	4	1/20 Philipsdaalder, Brabant (Antwerpen) 1574
230	Fragmenten turf	12	
231	Turf en turffragmenten	12	
232	Fragment baksteen		
233	Fragmenten turf	12	
234	kop	9	Roodbakkend aardewerk, binnenzijde geglazuurd, roet aan buitenzijde, type r-kop-2, datering 1550-1650
237	Roodbakkend aardewerk randscherf: kop	8 of 9	Binnenzijde geglazuurd en buiten ongeglazuurd
238	Schoen	11	
238	Intacte turf	12	
239	Knikker / flessenstop	8 of 11 of 12	Wit aardewerk, mogelijk restant lading stadsafval
244	Drie fragmenten turf	12	
245	Fragmenten plavuis met bruingroen glazuur	8	Met bruingroen glazuur
246	Fragmenten turf	12	
248	Heideboender	6	
249	Knikker / flessenstop	9 of 11 of 12	Lichtbruin aardewerk, mogelijk restant lading stadsafval
249	Fragmenten turf	12	
251	Twee plankjes	?	
252	Hangslot	7	
254	Scherven glas	9	
256	Fragmenten turf	12	
257	Intacte turf	12	
258	Twee fragmenten turf	12	
259	Diverse fragmenten turf	12	
260	Complete, maar gebroken turf	12	
261	Fragmenten turf	12	
262	Knikker / flessenstop	10 of 11 of 12	Lichtbruin aardewerk, mogelijk restant lading stadsafval
263	Koperen munt	4	Duit, Holland zonder jaar (mogelijk 1604-1605)
265	Touw	1	
266	Grote ijzeren marlpriem	6	

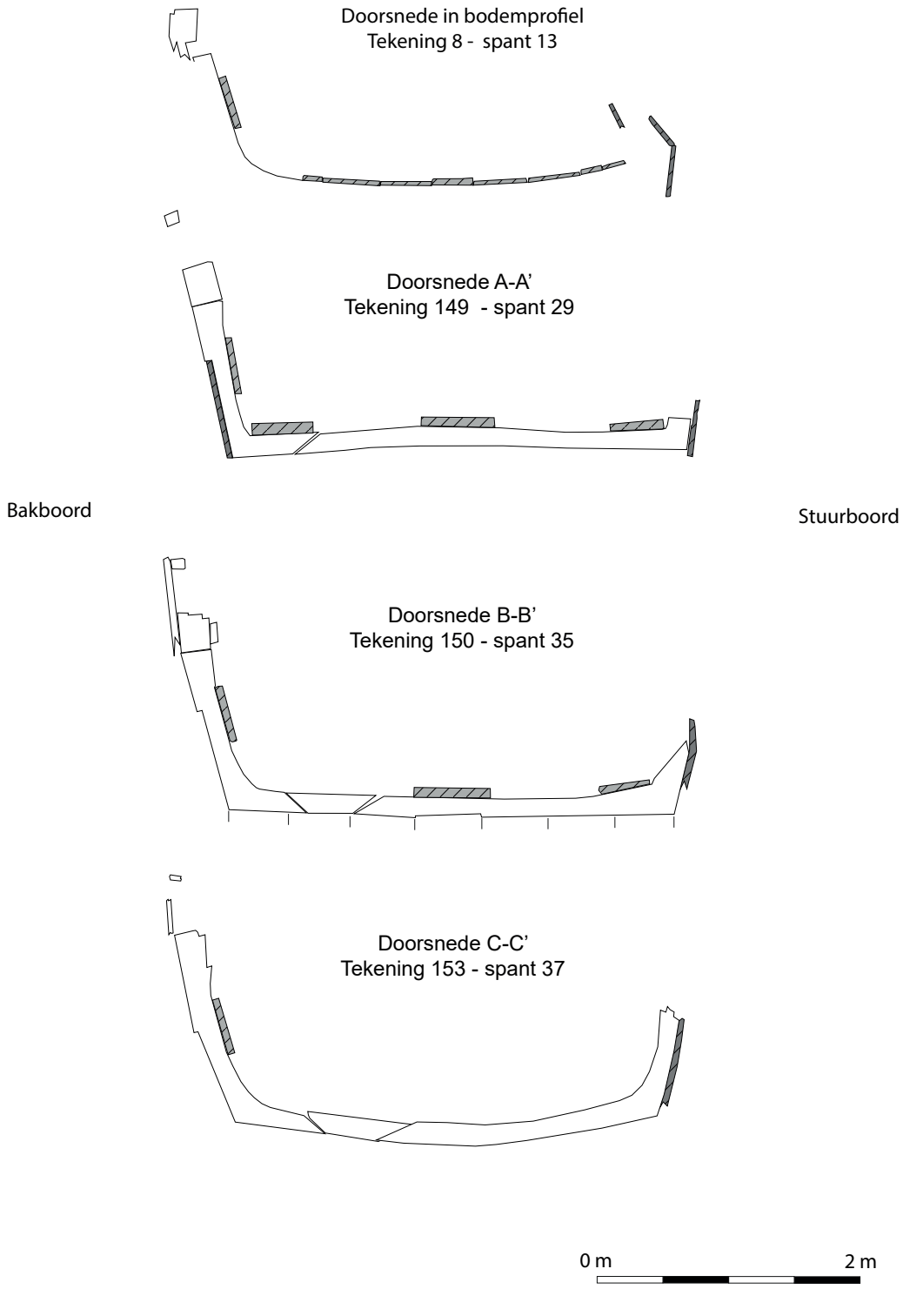
Nummer	Omschrijving	Categorie	Opmerking
267	Oorlepel	11	Zilver
269	Handvat haalmes	6	Samen met 34 compleet
270	Touw	1	
274	Flens(?)	1	
275	Fragmenten turf	12	
276	Intacte turf	12	
277	Fragmenten turf	12	
278	Halve turf	12	
279	Fragment turf	12	
280	Fragmenten turf	12	
281	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
282	Fragment turf	12	
283	Turf	12	
284	Kegelvormige houten pen of stop	10	
285	Kegelvormige houten pen of stop	10	
286	Wervel zoogdier	10?	
289	Knikker / flessenstop	11 of 11 of 12	Wit aardewerk, mogelijk restant lading stadsafval
292	Breeuwijzer	6	
293	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
294	Netverzwaarder	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
295	Scherven glas	9	
296	scherven glas	9	
300	Houten pen	13	
301	Wilgentenen	?	
302	Roodbakkend aardewerk randscherf (3 stuks): kop	8 of 9	Binnenzijde geglazuurd en buiten ongeglazuurd
304	Bout, ring (flens) en spie	13	
308	Halve plavuis	8	Geel geglazuurd
124, 220	kan, roodbakkend aardewerk, binnenz geglazuurd, buitenz spaarzaam geglazuurd	9	Type r-kan-27, datering 1600-1700
127, 225, 226, 236, 189, 243b, 199, M15, M16, M19, M10, M11	Spijkers	1	Reserve / opslag
134, 235, 224	Schoen	11	
155b	Schrijfkrijt	4	
160, 188	Baksteen met brandsporen	8	
162, 189	Textiel en vilten hoed	11	
182, 291	Koperen tap en haan kraan	10	
189?, 184b	4 spelden	11	
189c	Loden plaatje	4	34 x 25 mm, met doorboring, opschrift JC en 1594 of 1597
229, 183, 189, 243c	Glas van kompas	5	Met stopverf
23, 54 en 55	3 netverzwaarders	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
288a en b	Schakel	2	
289a, b en c	Twee bouten en beslag	13	
305 (uit M11)	Speld	11	
306 (uit M19)	speld	11	
307a (uit M19)	Haakje + oog	11	
61, 62, 63	3 netverzwaarders	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
64, 65, 66, 67	4 netverzwaarders	14	3 natuurstenen met geboord gat, 1 van aardewerk
69, 70	2 netverzwaarders	14	Platte afgeronde natuursteen met doorboring
77a	Touw	1	

Nummer	Omschrijving	Categorie	Opmerking
95A	IJzeren beslag voor sluiting met hangslot	7	Voor een kist of een luik
95B	IJzeren borgspie	1	
geen	Kikker?	13	
geen	Intacte turf	12	
geen	Intacte turf	12	
geen	Fragmenten turf	12	
LH69	Houten pen / stop	13	
M9	Verfresten?	13	
M10	Textiel	11	
M10	Dierlijk bot	10	
M10, M15, M16, M17, M19, 73, 150, 189, 200, 222, 223, 253, 277, 287, 297, 303	Diverse scherven	8 of 9	Roodbakkend aardewerk, geglazuurd
M11	Dierlijk bot	10	
M14	Plankje (duig)	10	
M15	Concretie	13	
M15	Dierlijk bot	10	
M16	Baksteen (fragment)	8	
M16	Baksteen (fragment)	8	
M16	Houtskool	8	
M16	Dierlijk bot	10	
M18	Dierlijk bot	10	
M19	Deel van kleine dubbelgreeps vuurslag	6	
M19	Ring van voorkant heft	6?	
M19	Oog	6?	
M19	Dierlijk bot	10	
M20	Dierlijk bot	10	
M21	Dierlijk bot	10	
M28	Dierlijk bot	10	
M29	Dierlijk bot	10	
M30	Dierlijk bot	10	

Bijlage 13: Overzichtstekening Wrak ZL1



Bijlage 14: Doorsneden Wrak ZL1



Bijlage 15: Vondstenlijst Wrak OR49

Nummer	Omschrijving	Categorie	Opmerking
1	2x netloodje	14	
2	Beslag van vermoedelijke achtersteven, uiteinde is afgerond, afgebroken	13	
3	Onbekend object, mogelijk recent handvat, ijzer	14	
4	Netverzwaarder, halfrond met ijzeren band en oog	14	
5	Netverzwaarder, ovaal, met restant ijzeren band	14	
6	Beslag, niet determineerbaar	?	
7	Beslag blok	1	
8	Afgeronde steen (eivormig)	14	
9	Fragment van wit glas. Enigszins lensvormig	14	
10	Dreganker	14	
11	Kleipijp: ketel met aanzet steel	11	
12	Netverzwaarder, met restant ijzeren band	14	
13	Netverzwaarder, met restant ijzeren band	14	
14	IJzeren handvat of oog	8?	
15	Zware ijzeren bout met ronde kop.	13	
16	IJzeren object. Mes? IJzerdraad	?	
17	Brok corrosie	?	
18	Netverzwaarder	14	
19	IJzeren bout met spie, gebogen	13	
20	Kruik roodbakkend aardewerk met oor, loodglazuur	9	
21	Tegel, wit tinglazuur met blauwe voorstelling: figuurtje in midden	8	
22	Bord, blauw tinglazuur met voorstelling vogel	9	
23	Tegelfragment, wit tinglazuur met blauwe voorstelling	8	
24	Eénschijfsblok met messing schijf of lager	1	
25	3 glasfragmenten, helder	9	
26	Deel van stift. Leisteen. Afgebroken.	4	
27	Staafje lood, loopt uit in een punt, mogelijk schrijfstift	4	
28	Textiellood met wapen Amsterdam	4 of 12	
29	Fragment baksteen	8	
30	Staafje zwavel, platgedrukt	8	
31	Complete tegel in fragmenten	8	
32	Koekenpan, koper	8	
33	Pokhouten schijf	1	
34	Haardplaat (gietijzer), halfovaal	8	
35	Baksteen, roodbakkend met aangekoekte specie en tegelfragment	8	
36	Oor van pan	8	
37	Fragmenten majolica bord, met blauwe decoratie	9	
38	Aker, koper	8	
39	Tabaksdoos, sterk gefragmenteerd	11	
40	Halve baksteen, geel	8	
41	Baksteen met mogelijk aangekoekte concretie	8	
42	Pokhouten schijf	1	
43	Fragment majolica bord, blauw/wit decor	9	
44	Fragmenten roodbakkend aardewerk, mogelijk van kom, buitenzijde glazuur	8	
45	Ronde stok, steel gereedschap met dun ijzer	6	
46	Treeft, 4 spijlen, 5e spijl los	8	
47	Vuurtang	8	
48	Steengoed baardmankruikje	9	
49	Aardewerken kom, roodbakkend	9	
50	Turf, fragment	12	
51	Deel van turf	12	

Nummer	Omschrijving	Categorie	Opmerking
52	Leren object, mogelijk deel schoen	11	
53	Roodbakkend aardewerk op drie geknepen voetjes	8	
54	Turf	12	
55	Roodbakkend aardewerk op drie geknepen voetjes	8	
56	Rechthoekige haardplaat	8	
57	Bord (faience) met blauwe decoratie en spreuk	9	
58	Bord, roodbakkend met gele slib decoratie	9	
59	Deel bord, roodbakkend aardewerk	9	
60	Deel tegel met geometrisch motief in paars (mangaanoxide)	8	
61	Baksteen, compleet	8	
62	Tegel wit met blauwe decoratie, in fragmenten	8	
63	Plavuis, groen	8	
64	Handvat van gereedschap, ijzer ontbreekt	6	
65	Steengoed kruik in scherven	9	
66	Baksteen, 2x	8	
67	Deel baksteen	8	
68	Roodbakkend aardewerk eenzijdig geglazuurd, beroet	8	
69	Tinnen kan met deksel, platgedrukt door het gewicht van de haardplaat	9	
70	Deel baksteen, rood	8	
71	Houten heft zonder gereedschap	6	
72	Aardewerk, diverse fragmenten	8	
73	Aardewerk, diverse fragmenten	8	
74	Aardewerk, diverse fragmenten	8	
75	Langwerpig, rond object, ijzer	?	
76	Fragment tegel, wit met paars geometrisch motief (mangaanoxide)	8	
77	Fles met tinnen dop	8	
78	Diverse fragmenten turf	12	
79	IJzeren bijl in twee delen, zeer slechte staat	6	
80	Deel beugel netverzwaarder	13	
81	2x fragment turf	12	
82	3x ijzeren object	?	
83	Nijptang	8	
84	Bot, langwerpig	10	
85	Fragment aardewerk, schotel, majolica, witbakkend, blauw/groene versiering	9	
86	Vierkant stuk ijzer, mogelijk van houten balk, zwaar gecorrodeerd	13	
87	Textiellood	4 of 12	
88	Bodem van vierkante fles	8	
89	IJzerconcretie met onder andere aardewerk	?	
90	Diverse turven en fragmenten	12	
91	Kogel	3	
92	Pokhouten schijf	1	
93	Afdruk van textiel in brok concretie	12	
94	Diverse fragmenten roodbakkend aardewerk	8	
95	Bord in fragmenten, majolica met blauw, geel en bruin	9	
96	Stukje vuursteen	8	
97	2x fragmenten bot: rib	10	
98	Fragment tegel in concretie	8	
99	Pijpekop en stukje steel	11	
100	Koperen munt in slechte staat	4	
101	Vierkant loden plaatje	?	
102	Aardewerk tegel, groot deel tegel met afbeelding van zeil schip	8	
103	Staafje zwavel	8	
104	Stuk pijpesteel, pijpaarde	11	

Nummer	Omschrijving	Categorie	Opmerking
105	Glazen fles met tinnen dop	8	
106	Roodbakken aardewerk	8	
107	2x bot, ribben	10	
108	Roodbakkend aardewerk	8	
109	Stormglas, deels met corrosie	5	
110	Aardewerk tegel	8	
111	Deel van een passer	5	
112	Houten pen	13	
113	Fragmenten van mes	6	
114	Steel van tinnen lepel	9	
115	Koperen object	?	
116	Ijzeren oog of kram	13	
117	Ijzeren handvat	13	
118	Ijzeren oog of kram	13	
119	Ijzeren oog of kram	13	
120	Ijzeren oog of kram	13	
121	Ijzeren oog of kram	13	
122	Ijzeren oog of kram	13	
123	Fragment dun hout	13	
124	Ijzeren oog of kram	13	
125	Ijzeren oog of kram	13	
126	Ijzeren beugel, mogelijk van hangslot	2	
127	Touwkous	1	
128	Ton met ijzeren "traliewerk", mogelijk vogelkooi	11	
129	Touw, in slechte staat	1	
130	Staafje ijzer, met verdikte uiteinden	?	
131	Plavuis, fragment, roodbakkend en met resten groen glazuur	8	
132	2 fragmenten roodbakkend aardewerk, 1: fragment steel bakpan, binnenzijde glazuur, buitenzijde roet	8	
133	Ijzerconcretie met afdruk vijl, ruitpatroon 1x1cm, 2 fragmenten	6	
134	Ijzerconcretie met haar van borstel en resten touw, 2 fragmenten	6	
135	Diverse fragmenten roodbakkend aardewerk, 2 zijden geglazuurd, 1 fragment deel pootje	8	
136	Tegel met blauwe opdruk, niet compleet 3 fragmenten, 2 fragmenten passen aan elkaar	8	
137	Tegel met blauwe opdruk/cement, met ijzerconcretie	8	
138	Afdruk van textiel / monster. Diverse fragmenten	12	
139	Witbakkend aardewerk, tegel	8	
140	Ijzerconcretie met afdrukken textiel	12	
141	Ijzerconcretie met afdruk zaden	10	
142	Ijzeren bout met spiegat	1	
143	Concretie met kalk en dakpan	8	
144	Ijzeren haardpook	13	
145	Diverse fragmenten roodbakkend aardewerk, schaal met opstaande rand, niet compleet	8	
146	Diverse fragmenten geel en rood baksteen, 1x compleet	8	
147	1x complete tegel 'Hoepelen', 1x complete tegel, 1x fragment met nageltje, 1x niet complete tegel	8	
148	Textiel	12	
149	Fragment aardewerk, glazuur laat los	8	
150	Tapkraan	8 of 9	
151	Kram, niet compleet, bedekt met dikke laag concretie	13	
152	Stuk beslag	13	
153	1x grote bout, kop bedekt met dikke laag concretie	13	

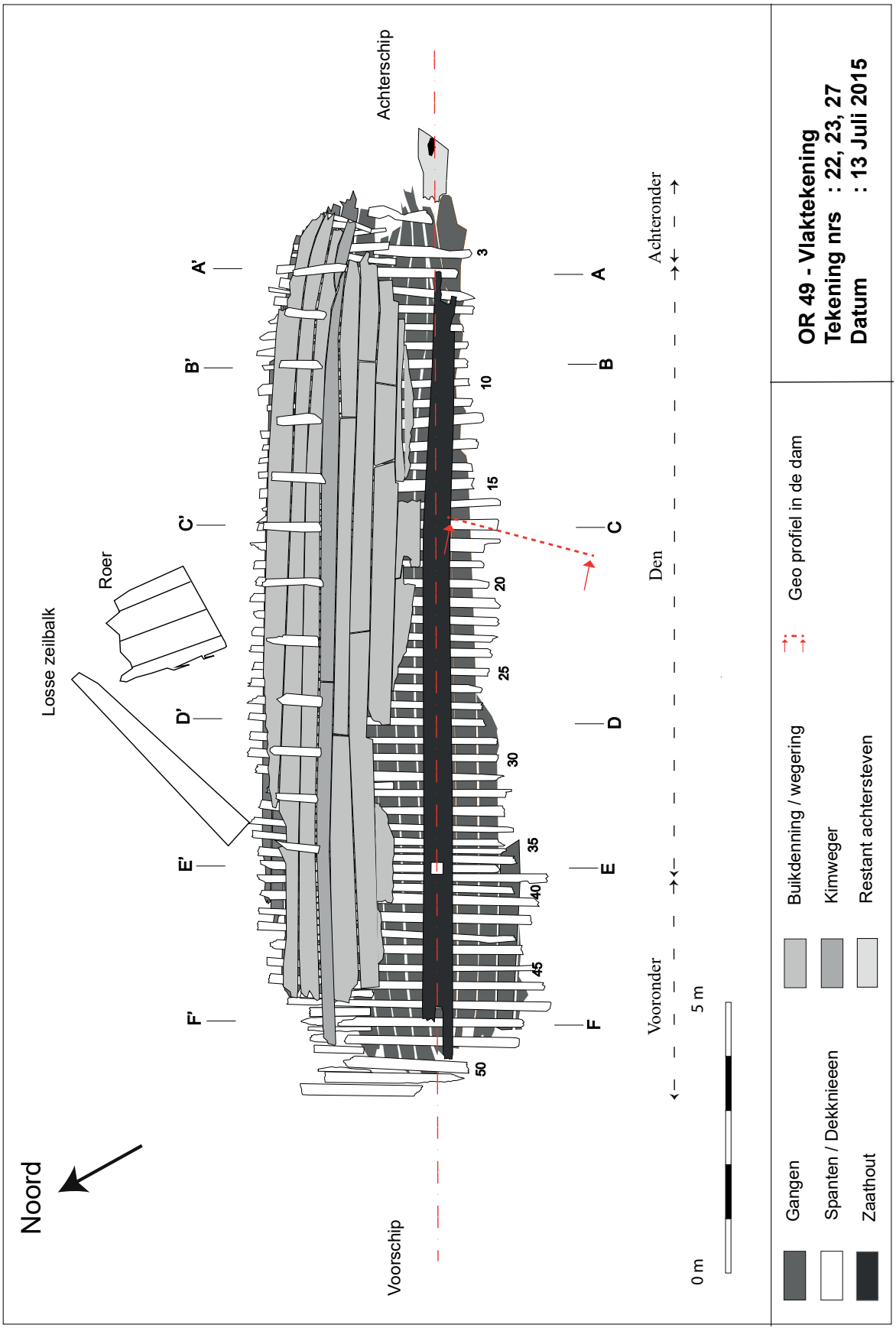
Nummer	Omschrijving	Categorie	Opmerking
154	Diverse stukken turf, mogelijk lading, alle turf tussen S20 en S35 krijgt vnr. 154	12	
155	Concretie met touw, slechte conditie, mogelijk kous	1	
156	Turf, alles tussen S1 en S40 krijgt één vnr, mogelijk lading	12	
157	Schaar	6	
158	Houten blok, met ijzeren band, slechte staat	1	
159	Touw, 3 strengen	1	
160	Fragment touw	1	
161	Lasthaak met aangekoekt stuk concretie: touwkous	2	
162	Grote ijzeren ring met concretie, mogelijk van overloop	1	
163	Groot jufferblok met ijzeren haak, dikke laag concretie, zeer slechte staat: hout en ijzer	1	
164	Cilindervormig zwaar ijzeren object, ijzeren concretie	1	
165	Houten blokje met 2 gaten, 1 gat met deel (houten) pen	1	
166	Textiel	12	
167	Leer fragmenten, gelaagd	11	
168	2 latjes met spijkers, afgerond	13	
169	Deel van klomp	11	
170	Vioolblok	1	
171	Koperen kaarsenhouder (blaker)	11	
172	Fragment textiel (blauw?) - om castor?	12	
173	Fragmenten houtskool	8	
174	Vervallen		
175	Gele baksteen 3x compleet	8	
176	Pijpje niet compleet, aardewerk, steelradering, waarschijnlijk gerookt, hiel aanwezig, waarschijnlijk geen merk	11	
177	Ronde ijzeren concretie	?	
178	Bijl	6	
179	Schrijflei met krassen van griffel, voorzien van houten frame	4	
180	Diverse fragmenten touw, knoop aan 1 uiteinde	1	
181	Deel van een schoen	11	
182	Ijzeren object, langwerpig, 3 fragmenten	?	
183	Houten blok met touw, in 2 delen geborgen	1	
184	Lepel compleet, tin	9	
185	Zwavelfragment	8	
186	Bord, roodbakkend aardewerk met handgevormde standvoetjes, 17e eeuw, op '1 fragment' na compleet	9	
187	Houten schijf in meerdere fragmenten	1	
188	Loden staafje met omgebogen puntje -> mogelijk door druk in de grond?	?	
189	As van schijf, hout	1	
190	Zool van schoen, leer, mogelijk deel van zool, zeer slechte staat, hoort bij Vondstnr. 195	11	
191	Touwkous, ijzer	1	
192	Tegel	8	
193	Jufferblok	1	
194	Langwerpig gebogen ijzeren object, ijzer/lood, 'haakje'	?	
195	Leren laars met omslag	11	
196	Bier'kruik, steengoed, Westerwaldkruik, 3 gekleurde banden: blauw-mangaan-blauw	9	
197	Aardewerk, majolica fragmenten, hoort bij vondstnummer 95	9	
198	Textiel	12	
199	Houten plankje, deel van kistje	7	
200	Schedeltje van knaagdier	14	
201	Lasthaak met kous met touw / blok beslag	2	

Nummer	Omschrijving	Categorie	Opmerking
202	Houten kikker	1	
203	Ijzeren beslag van blok, niet compleet	1	
204	Aardewerken pijpje en deel steel, niet compleet	11	
205	Ijzeren marlpriem? En langwerpig stuk corrosie?	6	
206	Koperen kanon	11	
207	Fragmenten glas, enkele met rand gebogen, mogelijk drinkglas	9	
208	Pijp, aardewerk, fragmenten van ten minste 2 pijpen, niet compleet	11	
209	Bolvormig object, glas, zwart van kleur, lijkt op slakje, 2 puntjes voor mogelijk oog knoop?	11	
210	Grafiethouder, letters S/ /S, over de lengte een naad	?	
211	Spoorstok, hout, ijzer, touw / evenaar	1	
212	Handvat van priem	6	
213	2x concretie, bevat géén object	?	
214	Concretie, bevat géén object	?	
215	Metalen kogeltje	3	
216	3x staafje lood, loopt taps toe, 1 staafje met plat uiteinde	?	
217	Leren zool van schoen	11	
218	Geribbeld groen (medicijn)flesje compleet, geen dop	7	
219	IJzer beslag, diverse fragmenten	13	
220	Schoenzool rechter schoen	11	
221	IJzeren kram, rechthoekig	13	
222	Zalfpotje roodbakkend aardewerk, glazuur binnenzijde	7	
223	Vervallen		
224	Leren schoen, niet compleet, zool, resten van bovenleer	11	
225	Stukje vuursteen, piramidevormig	8	
226	Griffel (lei), fragment van punt, 2 groeven	4	
227	3 munten (stortvondsten)	4	
228	Groot brok concretie uit het voorschip, met in ieder geval een bak van een lepel (tin) en een deel tegel. Diverse ijzeren objecten in concretie in zeer slechte staat	9	
229	Loden musketkogel met gietgang (losse vondst)	3	
230	Zeer dunne staafjes ijzer (lijkt op dikke naald) (losse vondst)	?	
231	Deel van een treeft	8	
232	Tinnen of messing knoopje, compleet met oog (losse vondst)	11	
233	Koperen munt (losse vondst, niet determineerbaar)	4	
234	Benen mesheft, met deel schede (koper en leer)	6	
235	Houten breeuwhamer	6	
236	Fragmenten aardewerk, roodbakkend, beide zijden glazuur, oor	8	
237	Vierkante fles, gebroken met tinnen dop	8	
238	3x gele baksteen	8	
239	Diverse tegelfragmenten, wit tinglazuur met voorstelling in kobaltblauw	8	
240	Diverse fragmenten roodbakkend aardewerk. Beide zijden glazuur, deel met knobbelvoetjes, bakpan?	8	
241	Diverse stukken ijzerconcretie.	?	
242	Diverse objecten in brok concentretie: lepel, aardewerk, tapkraan	9	
243	Benen handvat of heft mes	6	
244	Concretie met bord, plat stuk leer en andere objecten	9	
244	2 munten	4	
244	Tinnen lepel	9	
245	Grafiethouder	4	
246	Rond schijfje lood, geen afbeelding of tekst	?	
247	Gietijzeren kanonskogel	3	
248	IJzeren kram	13	
249	Schrijfstift	4	

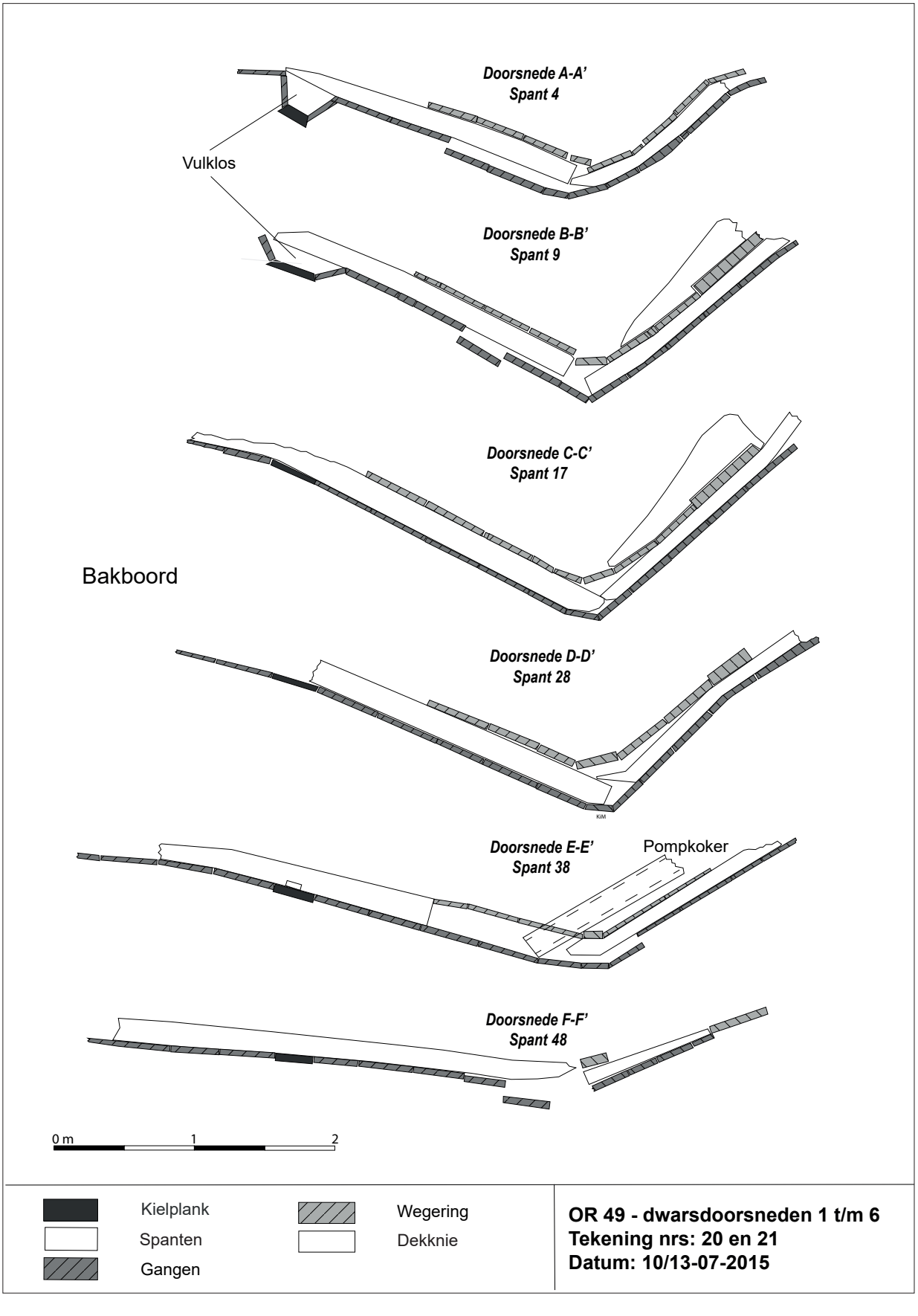
Nummer	Omschrijving	Categorie	Opmerking
250	Rechthoekig loden plaatje	?	
251	Loden musketkogel	3	
252	Aardewerken knikker	11	
253	IJzeren haak, lasthaak?	2	
254	Knikker	11	
255	Fragment pokhout, glas en aardewerk	?	
256	Glas, witte knikker en aardewerk	11	
257	Verzamelvondsten: non-ferro, glas, steengoed, deksel kan, bakstenen	8	
258	Diverse fragmenten roodbakkend aardewerk	8	
259	Houten schijf en as	1	
260	Kom, roodbakkend aardewerk	8	
261	Lasthaak	2	
262	Grote gesmede spijker	13	
263	Plavuis fragment	8	
263	2 scherven roodbakkend aardewerk	8	
263	Houten hamer, steel apart geborgen	6	
264	Houten kwast, compleet	6	
265	Pokhouten schijf	1	
266	Langwerpig houten object	?	
267	Tinnen lepel	9	
268	Baksteen	8	
269	Leer	?	
270	Holle buis van ijzer	?	
271	Vervallen	?	
272	Scherven	8	
273	Vervallen	?	
274	Olielamp	7	
275	Pincet	7	
276	Vervallen	?	
277	2 wetstenen	6	
277	Leer, vermoedelijk de neus van een schoen	11	
278	Bot: wervel en stuk vissenbot	10	
279	Vervallen	11	
280	Koperen pincet	7 of 11	
281	Leerfragmenten schoen	11	
282	Schuimspaan	8	
283	Touwkous	1	
283	Blok met schijf en as	1	
284	Vervallen	?	
285	Marlpriem van gewei	6	
286	Vervallen		
287	Boekbeslag	11	
288	2 munten	4	
289	Vervallen		
290	Bronzen belletje	7	
291	Baksteen en aardewerk	8	
292	knikker van aardewerk	11	
293	3 tegels	8	
los	touw	1	
los	Aker, koper	8	
los	Bronzen heft en ijzeren lemmet	6	
los	Concretie met vuurtang	8	

Nummer	Omschrijving	Categorie	Opmerking
500	Zak met fragmenten van diverse blauwwitte tegels, witbakkend. Passende of gelijkende fragmenten zijn zo veel mogelijk bij elkaar in zakjes ondergebracht.	9	Los verzameld aan einde van de opgraving. Uitgezocht in de ArcheoHotspot door J. Smale, februari-maart 2020.
501	3 fragmenten van polychrome tegels (wit, blauw en geel), witbakkend.	8	Los verzameld aan einde van de opgraving. Uitgezocht in de ArcheoHotspot door J. Smale, februari-maart 2020.
502	Meerdere fragmenten van tenminste 2 paars-witte tegels, witbakkend.	8	Los verzameld aan einde van de opgraving. Uitgezocht in de ArcheoHotspot door J. Smale, februari-maart 2020.
503	5 fragmenten van roodbakkende tegels/plavuizen/aardewerk. Aan één fragment zit dmv concretie nog een scherfje steengoed vast.	8	Los verzameld aan einde van de opgraving. Uitgezocht in de ArcheoHotspot door J. Smale, februari-maart 2020.
504	Meerdere fragmenten van geelbakkende scherven, resten van blauwwitte glazuur aan beide zijden.	9	Los verzameld aan einde van de opgraving. Uitgezocht in de ArcheoHotspot door J. Smale, februari-maart 2020.
505	Steengoed scherven van een vrijwel complete P-kruik (bij het plakken bij elkaar gezocht). Grijs geglazuurd, platte bodem.	9	Los verzameld aan einde van de opgraving. Uitgezocht in de ArcheoHotspot door J. Smale, februari-maart 2020.
506	Een groot deel van de scherven van een steengoed kruik met grijs en blauw glazuur, waarschijnlijk Westerwald (bij het plakken bij elkaar gezocht). Versierd met amuletten met hartjes en twee leeuwfiguren, platte bodem.	9	Los verzameld aan einde van de opgraving. Uitgezocht in de ArcheoHotspot door J. Smale, februari-maart 2020.
507	3 bijeenpassende steengoed scherven met grijs glazuur, platte bodem.	9	Los verzameld aan einde van de opgraving. Uitgezocht in de ArcheoHotspot door J. Smale, februari-maart 2020.
508	1 grijze steengoed scherf met bruin gespikkeld glazuur aan de buitenzijde.	9	Los verzameld aan einde van de opgraving. Uitgezocht in de ArcheoHotspot door J. Smale, februari-maart 2020.
551	2 spijkerpennen	13	Gedocumenteerd door K. Blok in huidgang GA3, ter hoogte van spant 21 en 24HS

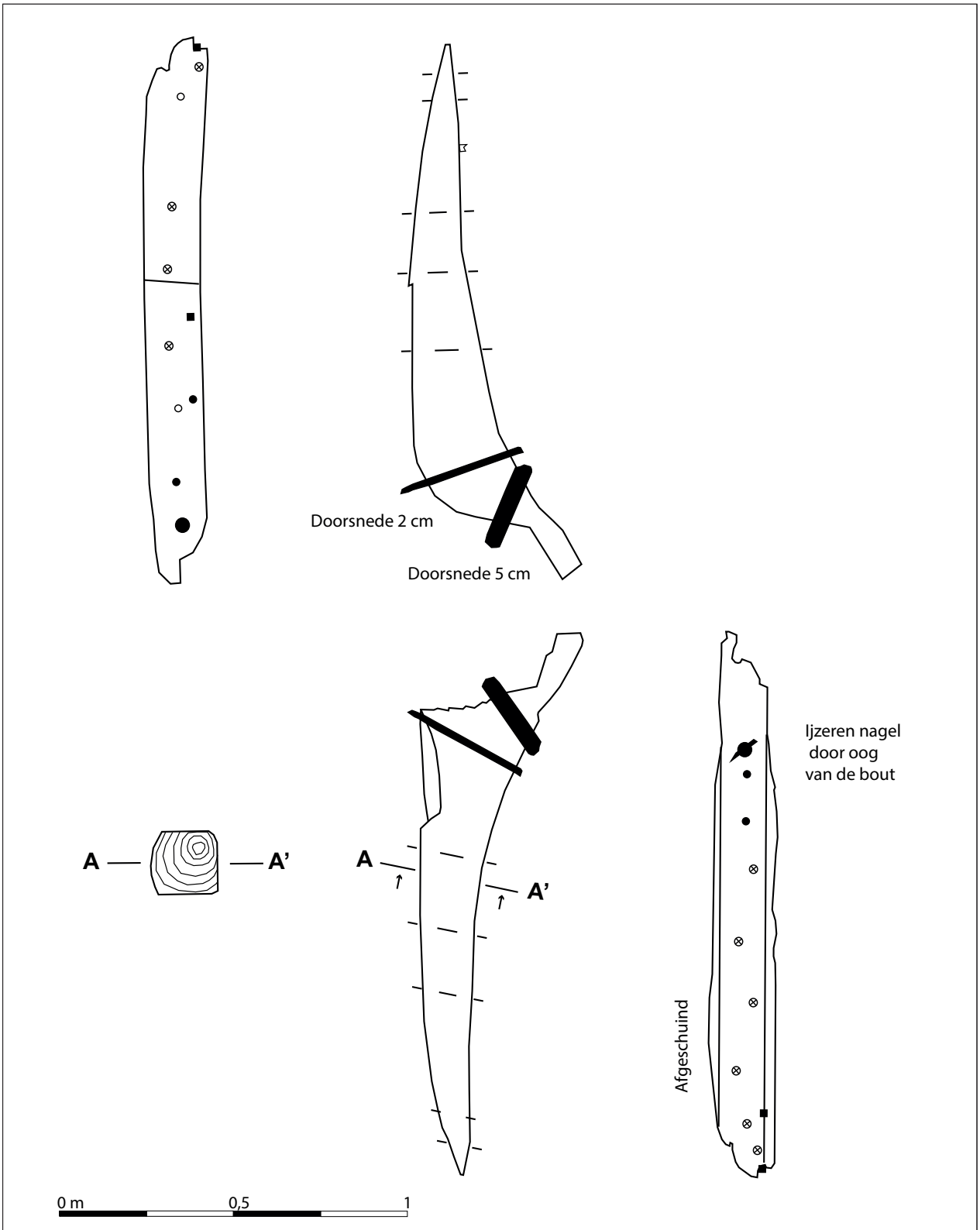
Bijlage 16: Overzichtstekening Wrak OR49



Bijlage 17: Doorsneden Wrak OR49

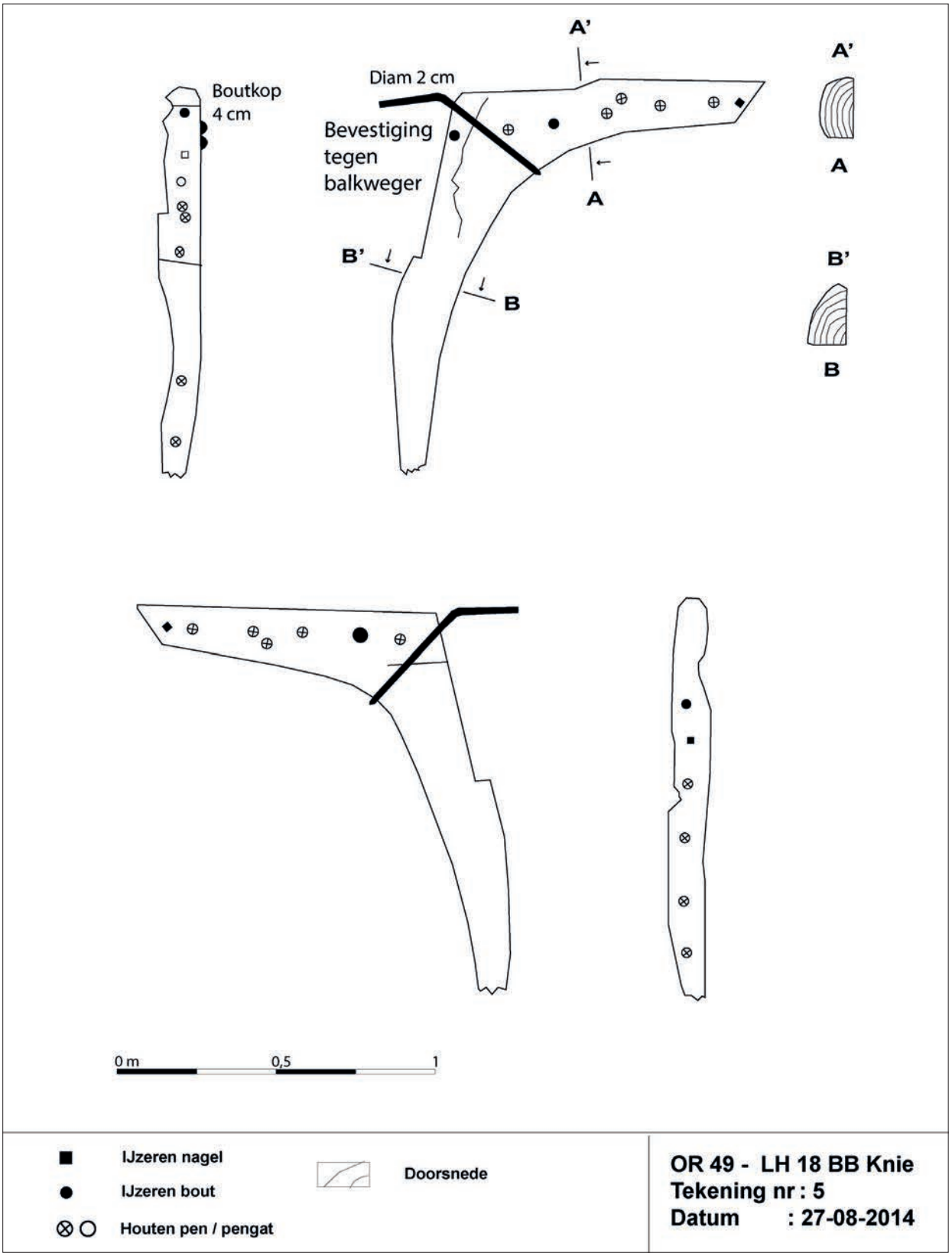


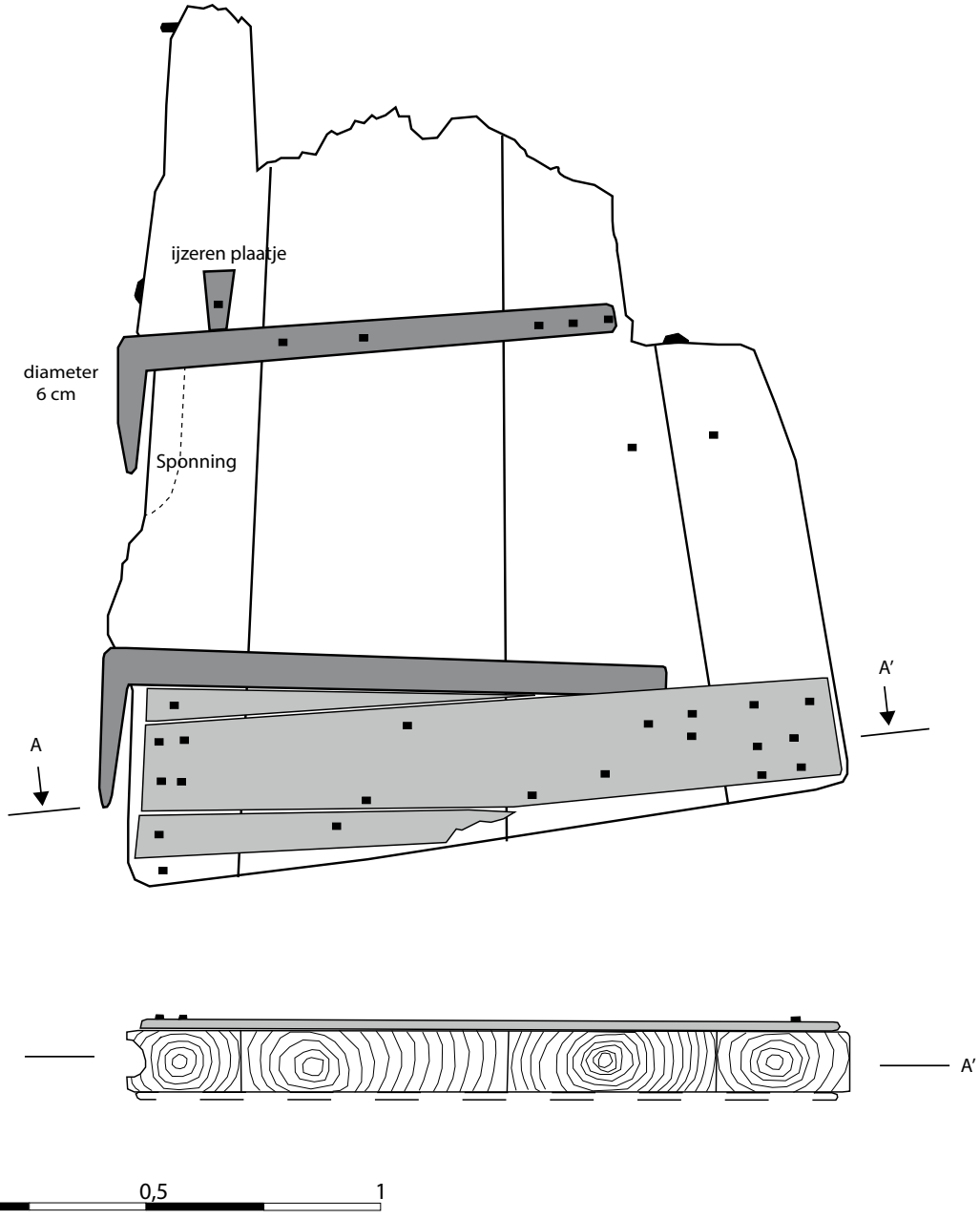
Bijlage 18: Overige tekeningen Wrak OR49



■ IJzeren nagel
● IJzeren bout
⊗ ○ Houten pen / pengat

OR 49 - LH 14 BB Knie
Tekening nr: 5
Datum : 26-08-2014


Boutkop
4 cm
Diam 2 cm
Bevestiging
tegen
balkweger
A'
A
B'
B
A'
A
B'
B
0 m
0,5
1
IJzeren nagel
IJzeren bout
Houten pen / pengat
Doorsnede
OR 49 - LH 18 BB Knie
Tekening nr : 5
Datum : 27-08-2014



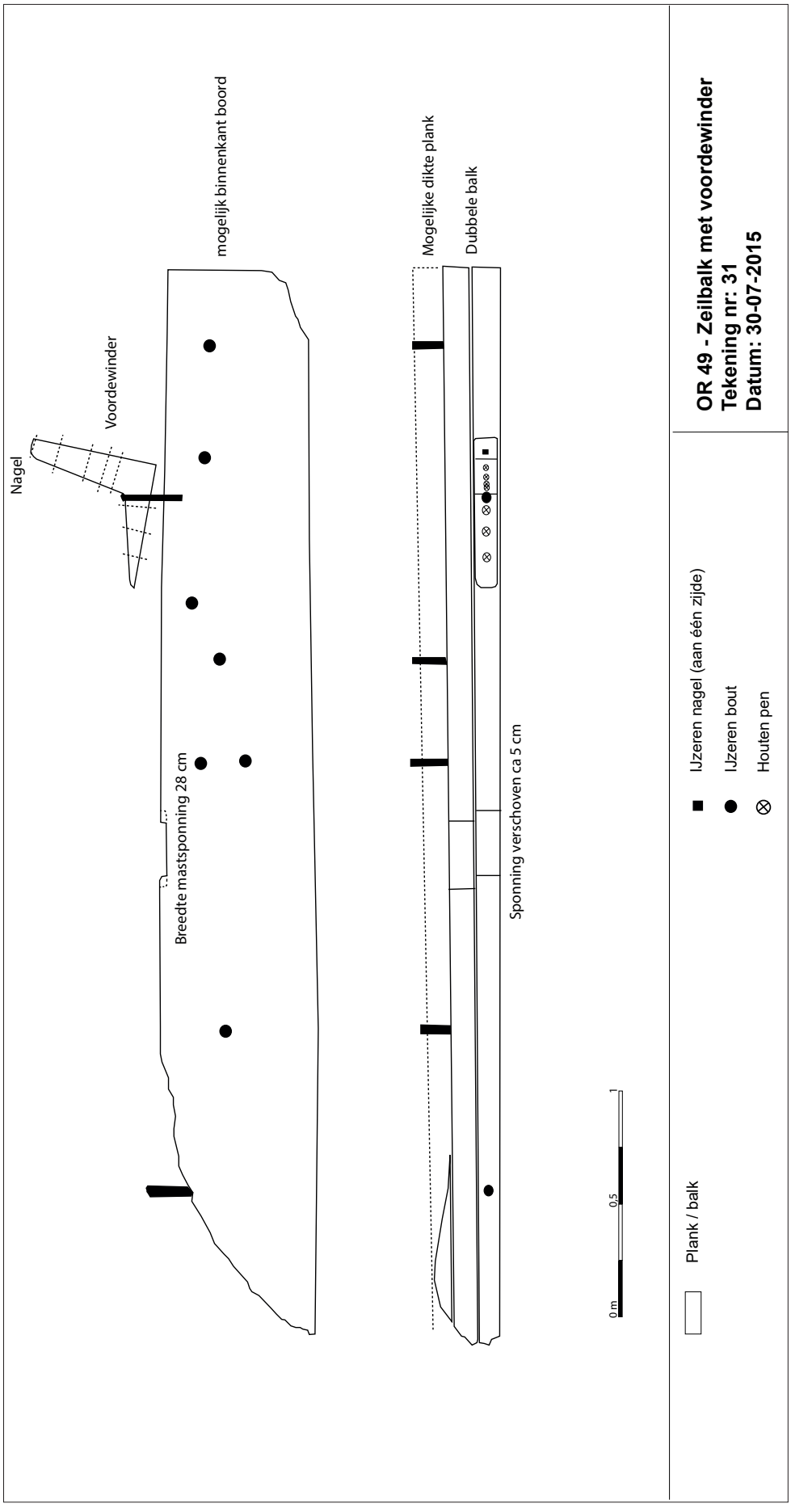
Planken roer

Naaldhout verdikking

IJzerbeslag

IJzeren nagels (aan één zijde)

OR 49 - roer
Tekening nr: 31
Datum: 30-07-2015


Nagel
Voordewinder
mogelijk binnenkant boord
Breedte mastsponning 28 cm
Mogelijke dikte plank
Dubbele balk
Sponning verschoven ca 5 cm
0 m
0,5
1
Plank / balk
IJzeren nagel (aan één zijde)
IJzeren bout
Houten pen
OR 49 - Zeilbalk met voordewinder
Tekening nr: 31
Datum: 30-07-2015

Bijlage 19: Vergelijking scheepsinventarissen

Indeling vondsten OL89, ZL1 en OR49 naar functionele categorieën volgens tabel 6.6 (obv Reinders 1985a en Van Holk 1996, met
Het vondstnummer wordt tussen haakjes (@@) weergegeven na de vondstlocatie. De vondstnummers komen overeen met bijlagen
Indien een vondst niet meer aan een vondstlocatie kon worden gekoppeld, is deze zonder haakjes weergegeven.
Indien in een functionele ruimte (achterschip, ruim, voorschip) meer dan één van hetzelfde voorwerp is gevonden, staat het aantal
Een wit gelaten veld betekent niet aangetroffen.
Categorie 1 tot en met 11 zijn onderdelen van de scheepsinventaris.

Hoofdcategorie	Subcategorie	Voorwerp	OL89
1. Scheepsuitrusting			
1.1	Grondtakel (anker)		
1.2	Zeilen	Reservezeil	
1.3	Touwwerk	Diverse losse stukken touw	Achterschip (62-63)
		Tros touw	
1.4	Spil / braadspit / windas		
1.5	Pompen	Zuigmond	
		pompleertje	
1.6	Boten	bijboot	
1.7	Hulpmiddelen	Bootshaak / pikhaak	
		Spoorstok / evenaar	
1.8	Reserveonderdelen	Dubbelschijfsblok	
		Enkelschijfsblok	
		Vioolblok	
		Jufferblok	
		Pokhouten schijf	
		As	
		As met houten schijf	
		Lijnspanner	
		Spie	
		Blokbeslag	
		Korvijnagel	Achterschip [2] (13,14)
		Spijkers	
		Kram	
		Kikker	
		Touwkous	
		Haak	
		Lood	
1.9	Diversen	Naamplank	
		Zwaardhaak	
2. Bedrijfsuitrusting			
2.1	Laad en losgerei	Lasthaak	
2.2	aanvullende uitrusting	Ketting (schakel)	
3. Militaire uitrusting			
3.1	Persoonlijke wapens		
3.2	Boordbewapening		
3.3	Munitie	Kanonskogel	
		Musketkogel	
3,3	Overig		
4. Administratie			
4.1	Scheepspapieren		
4.2	Financiën	Muntgeld	Achterschip [6] (49,50, 124-127)
4.3	Schrijfgerei	Krijt / kalk	Achterschip [2] (66,67)
		Schrijfpen/griffel	
		Schrijflei	

aanvullingen)
8, 12 en 15.

tussen vierkante haakjes [@@].

ZL1	OR49
Achterschip (77a, 132, 168, 178, 265, 270), ruim (109), onbekend (102)	Middenschip (155) 129, 180
	Achterschip (159,160)
Ruim (212)	
Achterschip (172, 274?)	
Voorschip (129)	
	Middenschip (211)
Ruim (219)	
Achterschip (33), ruim (123),	Achterschip (158,183), Middenschip (24), 283b
	Middenschip (170)
Onbekend (171)	Achterschip (163) 193
	Voorschip (33, 42, 92, 265)
	Middenschip (189)
	Voorschip (259)
Achterschip (145)	
Achterschip [3] (95B, 148, 225)	
	Achterschip (203)
Achterschip [17] (147)	
Achterschip (194)	
	Achterschip (202)
Achterschip (193), voorschip (181)	Voorschip (191) 127, 283a
Achterschip (146)	
Achterschip (113)	
Achterschip (155)	Achterschip (161,201), Voorschip (253)
Achterschip [5] (147, 194)	
	Voorschip (247)
	Achterschip (251), Middenschip (215), Stortvondst (229), 91
Achterschip [2] (229, 263)	
Achterschip [3] (155b, 163, 167)	
	Middenschip (226)
	Voorschip(179)

Hoofdcategorie	Subcategorie	Voorwerp	OL89
		Schrijfstift	
		Schrijfstifthouder	
4.4	Vuur- en Bakengeld		
4.5	Textiellood		
4.6	Overige loden merken		
4.7	Overig		
5. Navigatiemiddelen			
5.1	Navigatie instrumenten	Kompasglas	
5.2	Hoekmeetinstrumenten	Passer	
5.3	Tijdmeting		
5.4	Kaartmateriaal		
5.5	Informatiemateriaal		
5.6	Navigatieverlichting		
5.7	Sein- en waarschuwingsmiddelen		
5.8	Instrumenten weerbepaling		
5.9	Overig		
6. Gereedschap			
6.1	Timmergereedschap	Bijl	
		Haalmes	
		Hamer	
		Dissel	
		Nijptang	
6.2	Breeuw- en onderhoudsmateriaal	Breeuwijzer	Achterschip (41)
		Breeuwhamer	
		Kwast	
6.3	Gereedschap voor zeilmaken en touwsplitsen	Marlpriem	
		Handvat priem	
		Schaar	
6.4	Schoonmaak gereedschap	Heideboender	Achterschip (52)
6.5	Diversen	Wetsteen	Achterschip [2] (64-65)
		Handvat mes	Achterschip [3] (42,48,51)
		Mes	
7. Huisraad			
7.1	Meubilair		
7.2	Slaapplaats	boekweitdoppen	
7.3	Verlichting	Olielamp	
		Pincet	
		Glazen bol	
		Onderdelen lamp	
		Lampenglas	
		Kap	
		Snotneus	
		Pincet	
		Blaker	
		Steun	
		Brander	
		Kandelaar	
7.4	Verwarming	Stoof	
7.5	Opberging en afsluiting	Hangslot	Achterschip (44)
		Overslag	
		Luikhaak	
		Beslag	
		Kistje (plank)	
7.6	Stoffering		
7.7	Siervoorwerpen	sierbord	

ZL1	OR49
	Achterschip (26, 27, 249)
	210, 245
	Achterschip (28), Middenschip (87)
Achterschip (189c)	
Achterschip (183, 189, 229, 243c)	
	Achterschip (111)
Achterschip (144)	Voorschip (79), 178, 219
Achterschip (168)	
	Voorschip (263c)
Achterschip (14)	
	83
Achterschip (292)	
	Voorschip (235)
	Voorschip (264)
Achterschip (266)	Achterschip (205), Voorschip (261), 285
	Middenschip (212)
	Achterschip (157)
Achterschip [2] (120, 248)	
	[2] 277a
	Voorschip (234)
	Voorschip (113)
	Voorschip (274)
	Voorschip (275, 280)
	Voorschip (171)
Achterschip (252)	
Achterschip (138)	
Achterschip (95A)	
Achterschip (131)	
	Middenschip (199)
	Voorschip (22,37,43, 57,58,59,85,95,186,244)

Hoofdcategorie	Subcategorie	Voorwerp	OL89
7.8	Sanitair		
7.9	Huishouding		
7.10	Medicijnen	Medicijnflesje	
7.11	Overig		
8. Kombuisgoed			
8.1	Stookplaats	Vuurkist	Achterschip (128)
		Haardplaat	
		Kombuiswand	
		Treeft	
		Vuurbok	Achterschip (43)
		Aker	
8.2	Stookgereedschap	Vuurtang	
		Vuurslag	Achterschip (45)
		Vuursteen	Achterschip [8] (68-76)
		Vuurtang	Achterschip (46)
		Zwavel	
		Doofpot	
8.3	Brandstof		
8.4	Kookgerei	Bakpan	
		Pan	
		Koekenpan / steelpan	Achterschip [2] (6,7)
		Grape	Achterschip [2] (4,5)
8.5	Keukengereedschap	Schuimspaan	
8.6	Schoonmaakgereedschap	Haren van een borstel	
8.7	Overig		
9. Eet en drinkgerei			
9.1	Tafellinnen		
9.2	Vaatwerk, serviesgoed	schaal	
		bord	Achterschip (10)
		Kop	
		Kom	
		Lekschaal	
		Glas	
9.3	Bestek	Lepel	
		Mes	Achterschip [3] (42,48,51)
9.4	Drinkgerei	(Bier) pul	
		Kom	Achterschip [2] (8 en 9)
		Kan	
9.5	Overig		
10. Victualie (levensmiddelen aan boord)			
10.1	Watervoorraad	Stop	Achterschip (53)
		Kraan	
		Duig	
10.2	Drankvoorraad	Voorraadkan	
		Kruik	Achterschip [3] (1,2,3)
		Fles	
10.3	Levende have		
10.4	Etensvoorraad		Achterschip, diverse dierenbotten (59-61)
10.5	Overig		
11. Persoonlijke bezittingen			
11.1	Kleding	Hoed	
		Knoop	
		Gesp	
11.2	Schoeisel	Schoen	Achterschip [2] (55,56)
		Klomp	

ZL1	OR49
	Middenschip (218)
Achterschip (137)	
	Voorschip (34,56)
	Voorschip (21,23,30)
	Voorschip (231)
	Voorschip (46)
	Voorschip (38)
Achterschip (161)	Voorschip (47)
Achterschip (M19)	
Achterschip (169)	
Achterschip (161)	
	Voorschip (30) 103, 185
Achterschip (157)	
Achterschip [2] (114, 118)	
Achterschip (116)	
Achterschip [2] (164 en 147)	Voorschip (32)
Achterschip (121)	Voorschip (20,53)
	282
	Voorschip (geconcretiseerd op V34)
Achterschip (153)	
Achterschip [4] (7, 143, 234, 302)	
Achterschip (142)	Voorschip (49)
Achterschip (112)	
	Middenschip (207)
Achterschip (173)	Voorschip (114,184,228,242) 244, 267
Achterschip (130)	
Achterschip (125)	Voorschip (196)
Achterschip [2] (117, 147)	Voorschip (69)
Voorschip [3] (284, 285, LH69)	
Achterschip (190), onbekend (182, 291)	Voorschip (242), 150
Achterschip (M14)	
Achterschip (124, 220)	
Achterschip (154)	Voorschip (48,65)
	Voorschip (105,237), Middenschip (88), Achterschip (77)
Achterschip, diverse dierenbotten (80, M30)	
Achterschip (162,189)	
	209, Losse stortvondst (232)
Achterschip [2 individuen] (133, 134, 244, 235)	Achterschip (190,195), Middenschip (167,217,220,224), Voorschip (52) 99, 181 277, 281
	169

Hoofdcategorie	Subcategorie	Voorwerp	OL89
		Leerfragmenten	
11.3	Brei en naaigerei	Speld	
		Kledingoog	
		Kledinghaak en oog	
		Knoopje	
11.4	Gereedschap	Zakmesje	
		Messchede	
11.5	Rookgerei	Kleipijp	
		Tabaksdoos	
11.6	Toiletgerei	Oorlepel	
		Parfumflesje	
		Zalfpotje	
		Pincet	
		Luizenkam	
11.7	Zakgeld/huishoudgeld	Diverse munten uit Nederland, België en Frankrijk	
		Portemonnee	
11.8	Ontspanning / vrije tijd	Schaatsen	Achterschip (47)
		Knikker	
		Vogelkooi	
11.9	Geschriften	Boekbeslag	
11.10	Overig	Miniatuurkanon	
		Belletje	
12. Lading			
12.1	Lading	Turf	Ruim
12.2	Restant eerdere lading	Steenkool	Ruim (77-79)
		Grind	Hele wrak (95-119)
		Steen	Ruim (123)
		Stadsafval	
13. Scheepsconstructie			
13.1	Verbindingsonderdelen	Bout	Achterschip [2] (15,16)
		Rozenbout	Achterschip (17)
		Scheepsnagel	Verspreid over wrak [12) (23-34)
		Houten pen	Achterschip (54)
		Beslag	Achterschip (19,20)
13.2	Afdichting	Sintel	Verspreid over wrak [>7] (35-40)
13.3	Bevestiging tuigage e.d	Kikker	
		Vingerling	Achterschip (18)
		Bevestiging stagen aan puttingijzers	Achterschip (21,22)
13.4	Constructiehout	Romp	
		Binnenbetimmering	
13.5	Overig		
14. Niet aan operationele fase gerelateerd			
14.1	Scheepsberging	Dreganker	
		Bergingshaak	
		Overig	
14.2	Visserij	Netverzwaarder	
		Netlood	
		Overig	
14.3	Scheepvaart	Grondtakel (ander vaartuig)	
		Zwaard (ander vaartuig)	
14.4	Markering wrak	Boeianker	
		Boei	
		Overig	
14.5	Na drooglegging	Landbouwgereedschap	
		Stadsafval (geen lading)	

ZL1	OR49
	233, 277
Achterschip [4] (184B, 189?, 305, 306)	
Achterschip (M19)	
Achterschip (307A)	
	Achterschip (11,204), Middenschip (208), Voorschip (104,176)
	39
Achterschip (267)	
	222
	280
Achterschip [4] (239, 249, 262, 289)	Achterschip (252) 254, 256, 292
	Middenschip (174)
	287
	Achterschip (206)
	290
Ruim	Ruim
	Achterschip (15,19)
Achterschip (184)	Achterschip (2,6,7,14)
Achterschip (geen nummer)	202
	Achterschip (10)
[88] Over de hele vindplaats, concentraties bij de stevens	Achterschip (4,5,8,12,13,18), Voorschip (80)
	Bij achtersteven (1)
	Achterschip (3)
	Achterschip (9)

Bijlage 20: Overzicht van afmetingen van 17e-eeuwse vrachtschepen uit Noordwest Overijssel (Op basis van Gijsbers 1999, bijlage 10)

Schipper	Herkomst	Naam schip	Type schip	Datum	L m	B m
TEEUWIS; NOL	Blokzijl	de Hoop	karveelschip	21-10-1627		
JANS; JAN	Blokzijl	-	potschip	11-05-1630	19,46	5,08
TEEUWIS; KARSTEN	Blokzijl	de Valk	-	12-03-1631		
TIJS; JAN	Kuinre	-	wijdschip	21-03-1637		
WILLEMS; JAN	Blokzijl	de Lastdrager	-	18-05-1643		
JANS; THOMAS	Giethoorn	-	potschip	18-03-1654	20,30	5,50
HERMANS PONT; GERRIT	Zwartsluis	de Zwaan	potschip	18-03-1654	20,30	5,50
WARNAARS; HENDRIK	Blokzijl	het Vergulde Lam	potschip	28-03-1654	20,73	4,94
GERRITS WAKKER; BARTEL	Blokzijl	de Samaritaan	potschip	10-04-1654	20,30	5,08
SIEUWERTS; JAKEL (ook wel: Sioerts)	Blokzijl	de Haan	potschip	20-04-1654	19,74	4,79
KLAAS NEEF; HENDRIK	Blokzijl	de Zalving Davids	potschip	25-03-1659	20,02	5,50
PIETERS; KLAAS	Blokzijl	de Drie Koningen	potschip	21-03-1659	19,74	5,36
HENDRIKS 'PETTER'; JAKOB	Blokzijl	de Papegaai	-	07-02-1661	20,02	5,08
JANS DE GRAAF ; JAN	Blokzijl	de Ridder Sint Joris	potschip	07-02-1661	20,02	5,50
HENDRIKS DE WIT; KLAAS	Blokzijl	de Neptunus	potschip	21-02-1661	20,30	5,43
BASTIAANS; TERE (nv: Theris)	Blokzijl	het Vergulde Hart	potschip	21-02-1662	20,30	5,43
FILIPS; HENDRIK	Blokzijl	Sint Pieter	potschip	26-02-1662	19,74	5,22
ROELOFS; JAKOB	Kuinre	de Zwarte Ruiter	potschip	18-02-1676	19,74	5,08
ADRIAANS; HENDRIK	Blokzijl	de Ganckelyke	potschip	19-02-1676	20,02	5,36
JANS FEDDE; JAN	Blokzijl	de Hoop	potschip	19-02-1676	20,02	5,36
TIJS; BAREND	Blokzijl	Salomons Heerlijkheid	potschip	19-02-1676	20,30	4,79
PIETERS; ALT	Zwartsluis	de Scheiding van Abraham en Lot	potschip	19-02-1676	20,02	5,22
ALBERTS ZOETEBIER; HERMAN	Blokzijl	de Zwaan	potschip	02-03-1668		
ADRIAANS; HENDRIK	Blokzijl	de Christelijcke Ridder	potschip	02-02-1676	20,30	5,36
ALBERTS ZOETEBIER; HERMAN	Blokzijl	het Land	potschip	23-01-1680	20,30	5,08
KLAAS NEEF; HENDRIK	Blokzijl	de Koning van Zweden	-	23-01-1680	20,30	4,79
KOOPS BOER; RAGGER	Blokzijl	de Ridder ?Perseus	potschip	23-01-1680	20,30	5,08