



West-Friese Archeologische Rapporten 16

Een kommerlijkste toestand en groot gevaar

Archeologie en historie van de Westfriese Omringdijk tussen Hoorn en Schellinkhout



C.P. Schrickx

Een kommerlijkste toestand en groot gevaar

Archeologie en historie van de Westfriese Omringdijk tussen
Hoorn en Schellinkhout

C.P. Schrickx

Colofon

West-Friese Archeologische Rapporten 16

Titel: Een kommerlijkste toestand en groot gevaar.
Archeologie en historie van de Westfriese Omringdijk tussen Hoorn en Schellinkhout

OM-nummer: 31027

Projectnummer: 304

Opdrachtgever: Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

Coördinaten: 135615.134 / 516427.404
135589.619 / 516451.413
135585.890 / 516454.804
135561.724 / 516446.834
135601.650 / 516411.919

Auteur: C.P. Schrickx (Gemeente Hoorn, Bureau Erfgoed, Archeologie)

Redactie: A.J. Brokke (Arcadis)
M.H. Bartels (Gemeente Hoorn, Bureau Erfgoed, Archeologie)

Veldwerk: A.J. Brokke (Arcadis)
C.P. Schrickx (Gemeente Hoorn, Bureau Erfgoed, Archeologie)
C. Aay (Gemeente Hoorn, Bureau Erfgoed, Archeologie)
G.T.C. van den Berg (Hollandia Archeologen)
K. Wink (Arcadis)

Afbeelding omslag: Tekening in rood krijt van Matthians Withoos, 1676, 190 x 1145 mm. Getiteld: "Den Desolaten toestandt van het door Breeken van de Westerdijck, bij 't Swart kerktje. Ao 1675 afgetekent door M. Withoos". Collectie Noord-Hollands Archief, Prenten en Tekeningen Provinciale Atlas.

ISSN 2210-4364

© Gemeente Hoorn, Bureau Erfgoed, Archeologie, 2010

Niets van deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, film, fotokopie, digitaal of geautomatiseerd systeem zonder voorafgaande toestemming van de copyrighthouders en de auteurs.

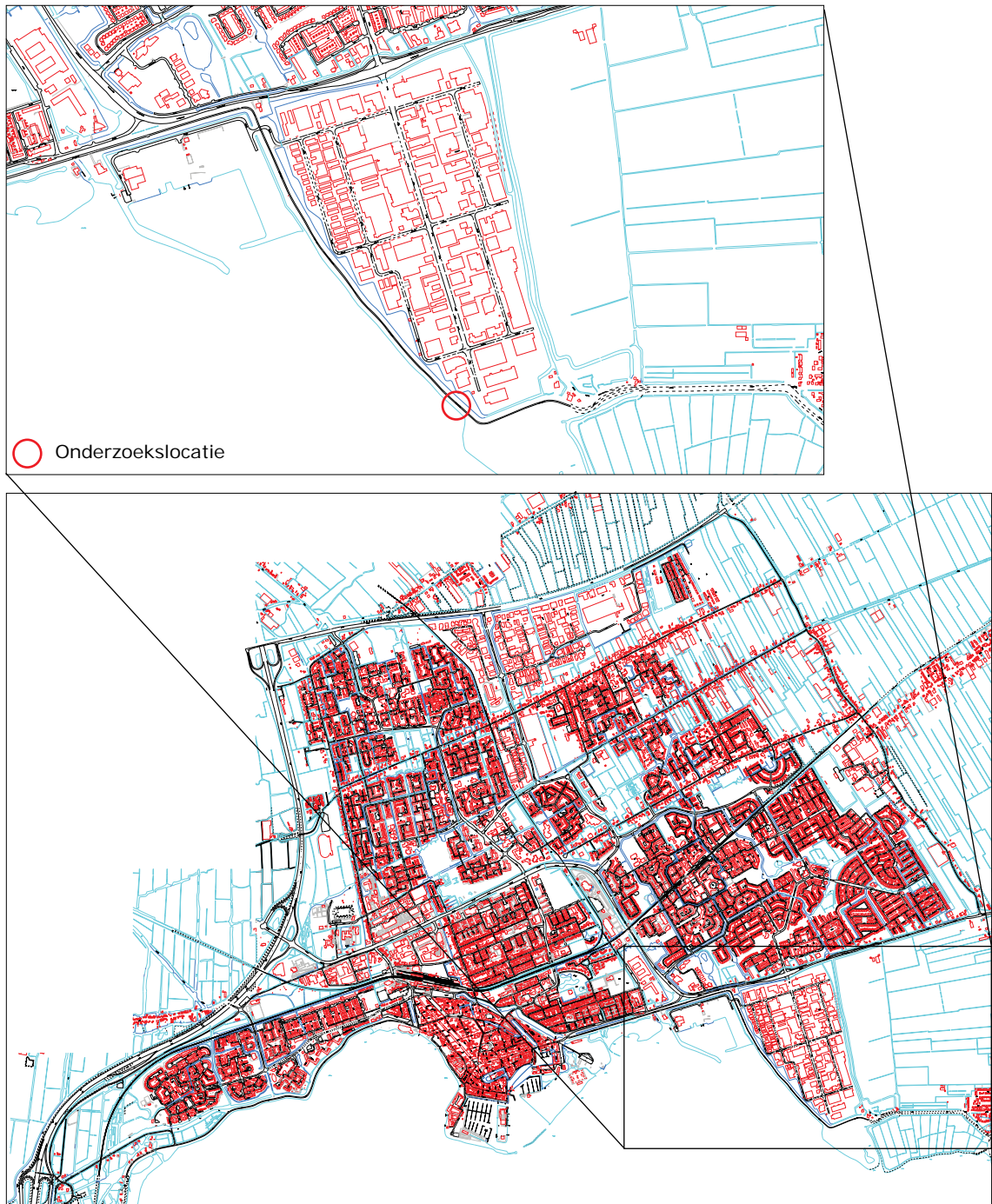
De uitgever heeft de inhoud met de grootst mogelijke zorgvuldigheid samengesteld. Ondanks deze zorgvuldigheid kunnen gegevens zijn veranderd of onjuist zijn weergegeven.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	5
2. De onderzoekslocatie	7
2.1 Inleiding	7
2.2 Fysisch-geografische achtergrond	7
2.3 Historische achtergrond	7
2.3.1 Organisatie van het dijkonderhoud	7
2.3.2 Uiterdijken	9
2.3.3 Stormvloeden	10
2.3.4 Paaldijken	14
2.3.5 Noorse keien en briksteen	15
3. Opzet en doel van het onderzoek	17
3.1 Onderzoeksopdracht	17
3.2 Methode	18
4. Resultaten	21
4.1 Inleiding	21
4.2 Fasering van de sporen	22
5. Synthese	35
5.1 Houtonderzoek	35
5.1.1 Inleiding	35
5.1.2 Datering van het hout	36
5.1.3 Houtsoort en kwaliteit van het hout	39
5.1.4 Herkomst van het hout	39
5.1.5 Geschulpte palen	41
5.1.6 Lengte van de palen	41
5.1.7 Eigendomsmerken op het hout	42
5.1.8 Sparren	44
5.1.9 Zinkstuk	44
5.2 Constructie van de dijk	45
5.2.1 Ontwikkeling van de dijkconstructie	45
5.2.2 Archeologische parallellen	47
6 Beantwoording van de onderzoeksvragen	53
Lijst met dijkkundige termen	55
Oude lengte- en oppervlaktematen	56
Literatuurlijst	57
Bijlage 1: Allesporenkaart	59
Bijlage 2: profielen	61
Bijlage 3: profielen	63
Bijlage 4: tabellen inkoop hout	65
Bijlage 5: determinatielijst keramiek	67
Bijlage 6: determinatielijst glas	68
Bijlage 7: RING rapporten	69

1. Inleiding

Van 17 tot en met 24 september 2008 is een archeologisch onderzoek uitgevoerd aan de Schellinkhouterdijk (Zuiderdijk sectie 11), gemeente Hoorn (afb. 1). Het onderzoek vond plaats in opdracht van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en is uitgevoerd door Arcadis Nederland B.V. en de afdeling Archeologie van het Bureau Erfgoed van de gemeente Hoorn. Het veldwerk stond onder leiding van senior KNA archeoloog drs. A.J. Brokke (Arcadis) en KNA-archeoloog drs. C.P. Schrickx (Archeologie Hoorn). Verder hebben aan het veldwerk meegewerkt senior KNA archeoloog drs. G.T.C. van den Berg (Hollandia Archeologen), veldtechnicus C. Aay (Archeologie Hoorn) en archeoloog drs. K. Wink (Arcadis).



Afb. 1 Kadasterkaart van de gemeente Hoorn met de onderzoekslocatie van de opgraving aan de Schellinkhouterdijk (OM-nr. 31027, project 304). Afbeelding niet op schaal.

Tijdens de werkzaamheden ten behoeve van de dijkversterking tussen Hoorn en Enkhuizen waren palen van een oude dijkversterking ter hoogte van industrieterrein Hoorn80 bloot komen te liggen. Het tevoorschijn komen van deze archeologische resten is door ingenieursbureau Arcadis gemeld aan het bevoegd gezag, de gemeente Hoorn. Besloten is de resten in een samenwerking tussen Arcadis en Archeologie Hoorn te documenteren. Het onderzoek diende plaats te vinden vóór 15 oktober 2008 omdat voor die datum de resten afgedekt dienden te zijn door een nieuwe kleilaag in verband met de aanvang van het stormseizoen. Door Arcadis (auteur drs. A.J. Brokke) is op 15 september 2008 het Programma van Eisen voor het archeologische noodonderzoek opgesteld.

In dit standaardrapport worden de resultaten van het archeologisch onderzoek aan de Schellinkhouterdijk (OM-nr 31027, Hoornse projectcode 304) weergegeven. In de eerste hoofdstukken worden de fysisch-geografische achtergrond, de bekende historische gegevens en de doelstellingen van het archeologisch onderzoek uiteengezet. Daarna worden de aangetroffen sporen en het verzamelde vondstmateriaal geanalyseerd. Vanwege de geringe hoeveelheid vondstmateriaal is geen catalogus volgens het classificatieschema voor laat- en postmiddeleeuws aardewerk en glas toegevoegd, zoals gebruikelijk is bij Archeologie Hoorn. Wel bevat deze rapportage als bijlage de determinatielijsten. De rapportage volgt de eisen die daaraan gesteld worden in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 3.1, en het Kwaliteitshandboek Archeologie Hoorn, versie 2009.

In de lopende tekst worden de dijkkundige termen cursief weergegeven. Achterin de rapportage is een lijst met verklaringen van deze termen opgenomen.



Afb. 2 Aanleg vlak 1 van werkput 1, met op de achtergrond het water van het Hoornse Hop

2. De onderzoekslocatie

2.1 Inleiding

De onderzoekslocatie bevindt zich op een ongebruikelijke plek binnen de gemeente Hoorn, namelijk het talud aan de waterkant van een deel van de Westfriese Omringdijk (afb. 12). Deze dijk is een provinciaal monument (monumentnummer 19F-017-10851) en heeft nog altijd een waterkerende functie. Onder normale omstandigheden is het niet toegestaan en niet mogelijk bodemingrepen in deze dijk te doen. Vanwege de werkzaamheden ten behoeve van de dijkversterking was het binnen de gemeente voor het eerst mogelijk een archeologisch onderzoek naar deze dijk te verrichten.

2.2 Fysisch-geografische achtergrond

De natuurlijke bodem van Hoorn bestaat uit een afwisseling van klei- en veenlagen. De afzetting van deze lagen hangt samen met de doorbraak of juist verzanding van het zeegat van Bergen. In tijden dat dit zeegat open was, werden kleilagen afgezet. De kleilaag die ter plekke van Hoorn de natuurlijke ondergrond vormt, wordt als Hauwert laag D van het laagpakket van Wormer van de formatie van Naaldwijk aangeduid. Deze laag is afgezet in de periode 1500 tot 1000 v. Chr. (late Bronstijd).

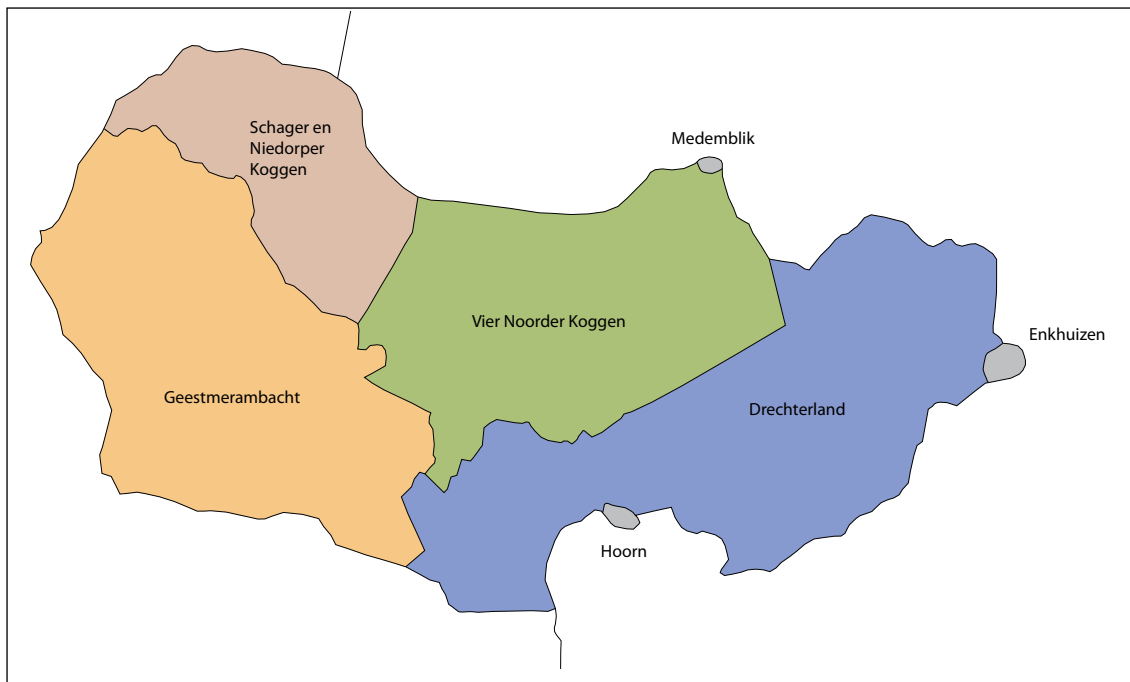
Bij verzanding van het zeegat van Bergen stagneerde de waterafvoer en ontwikkelde zich in het gebied achter de strandwallen veen. In de loop van de middeleeuwen zou een pakket van maximaal 4 meter dik zijn ontstaan. Dit veen werd geschikt gemaakt voor agrarische doeleinden door het te ontwateren door middel van het graven van sloten. Het grootste gedeelte van Drechterland, het gebied waarbinnen Hoorn ligt, is ontgonnen in de 11de en 12de eeuw. De ontwatering had ten gevolg dat het veen vrijwel volledig verdween. Een restant van het veenpakket wordt bij opgravingen regelmatig onder oude huisplaatsen en oude dijklichamen aangetroffen. Deze laag wordt tot de formatie van Nieuwkoop gerekend.

2.3 Historische achtergrond

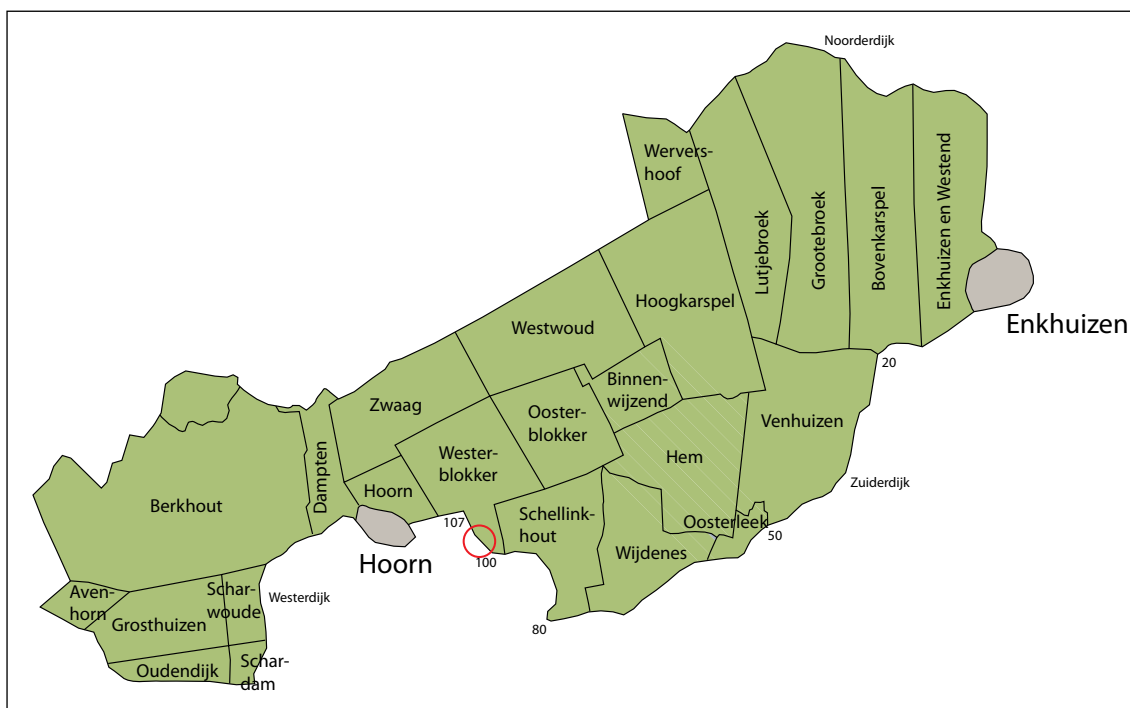
De Westfriese Omringdijk is het resultaat van een eeuwenlange strijd van de Westfriezen tegen het zeewater. Omstreeks het jaar 1000 was Holland een uitgestrekt veengebied. Vanaf de strandwallen en vanuit de Karolingische bewoningskernen (Medemblik e.o.) werd het veen geleidelijk ontgonnen. Sloten werden gegraven om het veen te ontwateren en dijken en *kades* opgeworpen om het nieuw gewonnen land te beschermen tegen het buitenwater. Door verbinding van de dijken rondom het gebied dat West-Friesland zou gaan heten, kwam de Omringdijk tot stand. Dit was omstreeks het jaar 1250 het geval. In de eeuwen daarna heeft het zeewater diverse malen stukken dijk weggeslagen waardoor de inwoners zich genoodzaakt zagen *inlaagdijken* op te werpen. Deze oudste dijken waren meestal van veen of klei. De loop van de dijk heeft daardoor diverse (kleine) wijzigingen ondergaan. De huidige Omringdijk is in totaal circa 126 kilometer lang.

2.3.1 Organisatie van het dijkonderhoud

Na de definitieve inlijving van West-Friesland bij het graafschap Holland nam graaf Floris V in 1287/1288 het oppertoezicht over het dijkonderhoud in handen. De basis voor de organisatie bestond feitelijk al, maar hierover zijn geen concrete historische gegevens voor handen. De situatie na die tijd is wel duidelijk. West-Friesland was opgedeeld in vier *ambachten*: Houtwouderambacht (ook wel de Vier Noorder Koggen genoemd), de Schager en Niedorper Koggen, Geestmerambacht en Drechterland (afb. 3). Ieder *ambacht* bestond uit vier *koggen*,



Afb. 3 De vier ambachten van West-Friesland



Onderhoud Zuiderdijk (tussen Enkhuizen en Hoorn)

Enkhuizen en Westend	1-3	Binnenwijzend	51-55
Bovenkarspel	4-6	Oosterblokker	56-63
Hoogkarspel	7-9	Westerblokker	64-73
Bovenkarspel	10-12	Zwaag	74-85
Venhuizen	13-29	Wijdenes	86-99
Hoogkarspel	30-35	Schellinkhout	100-111
Oosterblokker	36	Oosterblokker	112
Hem	37-50	Hoorn	113-115

Afb. 4 De verhoefslaging van de Westfriese Omringdijk tot 1759. Met een rode cirkel is de opgravingslocatie aan de Lange Horn aangegeven: de dijkvakken 100-107 die tot en met 1759 werden onderhouden door Schellinkhout, en vanaf 1759 door Zwaag.

die op hun beurt weer uit meerdere *bannen* samengesteld waren (afb. 4). Op het niveau van de *bannen* gingen *waarschappen* over het dagelijks dijkonderhoud. De *bannen* leverden afgevaardigden voor de *heemraad* die over de waterstaat van de *kogge* ging. De verschillende *heemraden* vormden samen een college aan het hoofd waarvan een *baljuw* stond. West-Friesland was opgedeeld in twee *baljuwschappen*: het Oosterbaljuwschap en het Westerbaliuwschap. Het Oosterbaljuwschap heette ook wel het *baljuwschap* van Medemblik (Drechterland en Houtwouderambacht) en het Westerbaliuwschap het *baljuwschap* van Kennemerland West-Friesland. De *baljuw* benoemde de *dijkgraven* die hoofverantwoordelijk voor het onderhoud van de dijken waren. Hoorn en Enkhuizen leverden ieder een eigen dijkgraaf die om het jaar in functie waren. In de 15de eeuw werd de functie van *baljuw* opgeheven en werd de kastelein (kasteelheer) van Medemblik de dijkgraaf over de *ambachten* Drechterland en de Vier Noorder Koggen. Dijkgraaf en *heemraden* zorgden voor de rechtspraak en vaardigden *keuren* en ordonnanties over het dijkbeheer uit.

De Omringdijk was opgedeeld in dijkvakken (afb. 4). De diverse *bannen* (komen in West-Friesland overeen met de dorpen) waren ieder verantwoordelijk voor het onderhoud van bepaalde dijkvakken. Dit heet de *verstoeling* of *verhoefslaging*. In de eerste helft van de 14de eeuw is deze *verstoeling* een aantal malen gewijzigd waarna deze tot in de 17de eeuw ongewijzigd bleef. In sommige gevallen waren de te onderhouden dijkvakken ver van het eigen dorp gelegen. Schellinkhout was verantwoordelijk voor de dijkvakken 100 tot en met 111. Het gedeelte van deze dijk tussen het Hornhuijs en de Munnikayer hoek (afb. 6) werd de Lange Horn genoemd. De Lange Horn was verdeeld in zeven dijkvakken (100 t/m 106). De totale lengte was ongeveer 1400 meter, wat inhoudt dat ieder dijkvak circa 200 meter lang was (50 roeden). De opgraving heeft plaatsgevonden aan dijkvak 100 (nu tussen DP 192 en 194).

In 1759 werd de dijk opnieuw verstoeld. Zwaag kreeg de dijk van nummer 96 tot en met 112 toebedeeld. Het besluit luidde: "Swaag dan gevoegt op No 96 tot 112 inclus remplaceerende hier mede desselfs nummer op de Westerdijk, hebbende egter ook 2 nummers meerder als zijn tegenwoordige bestoelinge, en loopt op hondert roeden na aan de stad Hoorn toe, kunnende in een groot half uur gaans op en aan zijn dijk komen, zijnde wel meer als de helft digter aan Swaag, hebbende dan onder zijn opsigt de lange horn, alwaar gants water voor de palen komt te staan, en de gront meer en meer begint te verlopen, daar seer schielijk en al mede met er tijt importante kosten sullen moeten werden gemaakt, om de palen te bevrijden voor de wormen, en de onderdijk te behouden, als andersints. Dese verschickinge der vier laaste posten nagegaan werdende in de kaart van Dregterland, sal geblijken, dat door de nabijheidt seer veel gemak sal gegeven, en promptitude sal kunnen waargenomen werden".¹ Uit deze tekst blijkt dat Zwaag de Lange Horn kreeg toegewezen en dat grote onderhoudskosten voor dit dijkvak werden verwacht.

2.3.2 Uiterdijken

Ten tijde dat graaf Floris V het oppertoezicht over het dijkonderhoud in handen nam, was de Westfriese Omringdijk geen direct zeeverende dijk. Vóór de dijk lag voorland, de zogenaamde *uiterdijken*, dat als buffer tegen het zeewater fungeerde. De *uiterdijken* waren beschermd door dijkjes. Als de uiterdijken door het oprukken van de zee overstromden en het water aan de voet van de dijk kwam te staan, kwam het voor dat de dijk landinwaarts werd verlegd om nieuw buitendijks land te creëren. In dat geval spreken we van een *inlaagdijk*.

1 WFA 1562, inv.nr. 908.

De dijk waar het archeologisch onderzoek heeft plaatsgevonden, is zo'n *inlaagdijk*. Wanneer deze precies is aangelegd is niet bekend. Vermoedelijk heeft dit ergens in de 12de of 13de eeuw plaatsgevonden. Vóór de dijk lagen *uiterdijken*.² De oudste kaart waarop deze goed zijn te zien, dateert uit 1651-1654 en wordt toegeschreven aan Johannes Dou (afb. 6).³ De auteur van een anonieme kroniek uit 1786 beschrijft de situatie omstreeks 1650.⁴ Direct ten oosten van Hoorn lagen de 'Stads Uyterdijken', bestaande uit de 'Grote Uyterdijk' en de 'Kleine Uyterdijk' die door een sloot van elkaar gescheiden waren. De stads *uiterdijken* strekten zich uit tot de uitwatering van de Holenweg. Het voorland ten oosten van dit uitwateringspunt werd de 'Grote Uyterdijk van Blokker' genoemd. Hier weer ten oosten van lag de *uiterdijk* van Schellinkhout. Volgens de schrijver was de *uiterdijk* van Westerblokker circa 150 morgen groot. Dit komt overeen met 138 ha. De *uiterdijk* werd beschermd door een dijkje, het Kempes dijkje, dat volgens de historische bronnen voorzien was van een onderweg met een dusdanige breedte dat twee hooiwagens elkaar konden passeren.

2.3.3 Stormvloeden

De dijken moesten steeds verder worden versterkt. Als gevolg van de ontwatering van het veen, daalde de bodem waardoor de dreiging van overstromingen groter werd. Daarnaast rukte de Zuiderzee steeds verder op. Bij aanvang van de ontginningen in de 11de / 12de eeuw was het nog een zoet binnenmeer, maar door het wegslaan van grote veenkussens (o.a. tussen West-Friesland en Friesland) werd dit meer steeds groter en kwam het via het Vlie volledig in verbinding met de Noordzee te staan. Tot slot was het op veel plekken niet meer mogelijk nieuwe *inlaagdijken* aan te leggen doordat het gebied direct achter de dijken werd gebruikt voor bewoning. Al in de middeleeuwen ontdekte men het gebruik van wier als dijkversterking en zo omstreeks 1500 werden de eerste echte *wierdijken* toegepast op plekken waar het voorland was verdwenen. Tegen de oude klei- en veendijken werd een *wierriem* geplaatst: een dikke 'muur' van samengeperst wier. Deze werd op zijn plek gehouden door een houtconstructie bestaande uit een *krebbing*, een rij palen, met een *gording*, een houten dwarsverbinding. Het geheel werd met extra palen verankerd. Tevens werd bladriet en rijshout aangebracht tegen de golfslag.

De dijk waaraan het archeologisch onderzoek heeft plaatsgevonden, was tot in de 18de eeuw geen direct zeeverende dijk. Voor de dijk lag nog veel voorland, zoals hierboven beschreven. Dit veranderde door enkele zware stormen in de jaren 1702 en 1715. De nieuwe situatie is



Afb. 5 Gravure van de watersnoodramp bij Schardam in 1675 (collectie WFM)

2 Zie voor een beschrijving van de uiterdijken: Boon 1990, 106-107 en Schrickx 2004.

3 WFA Collectie stilstaand beeld. De kaart is waarschijnlijk gemaakt in opdracht van de Hoge Raad van Holland en Zeeland in het kader van het Groot Proces tussen de vier Westfriese ambachten.

4 Saaltink 1992, 3.



Afb. 6 Kaart van Johannes Dou 1651-1654 (collectie WFA), met daarop binnen de rode cirkel de onderzoekslocatie aan de Schellinkhouterdijk.
 1 = Stadsuiterdijken van Hoorn, 2 = Uiterdijk van Westerblokker, 3 = Uiterdijk van Schellinkhout, 4 = Lange Horn (Schellinkhouterdijk / Zuiderdijk sectie 11), 5 = Hornhuis, 6 = Munnikayer Hoek

goed te zien op de kaart van Govert Oostwoudt uit 1723 (afb. 8).⁵ De stads *uiterdijken* van Hoorn en de *uiterdijk* van Schellinkhout zijn nog duidelijk te herkennen. De grote *uiterdijk* van Westerblokker is echter vrijwel geheel verdwenen. Ter plekke heeft de kaartmaker de aanduiding 'verdrinken land' geschreven. Slechts de uiterste zuidoosthoek resteert als rietland. Dit stuk land en de *uiterdijk* van Schellinkhout bestaan nog altijd als buitendijks land.

In de reeds aangehaalde kroniek uit 1786 lezen we het volgende verslag over het jaar 1702: "In het geheele voorjaar was het dagelijks zeer stormagtig en regenagtig weer, verselt met buyten gemene hooge vloed. Op den 15 April werden wij door twee onderscheide postbodens gewaarschouwt (...) dat de Zuyder dijk tussen Schellinkhout en de Nek reedts al aan het wijken was, waarop aanstonds de noodklokken werden geklept om een partij manschap te versamelen, de zelve gingen na voorseyde dijken om alle nodige zorg te dragen".⁶ In 1715 deed zich opnieuw een zware storm voor: "Den 1, 2 en 3 Maart ontstond hier een zware storm uyt den zuyd westen en de wind n.w. schietende, volgde een hooge vloed, waar door veele huysen aan de buytenkant met water beset raakte. Veele hebben van de hoogte van die vloed merken aan de steylen haarer deuren gegeven, welke nog te zien zijn".⁷ De *uiterdijk* van Westerblokker werd na deze stormen opgegeven en de dijk veranderde 'van een slaper

⁵ WFA Collectie stilstaand beeld.

⁶ Saaltink 1992, 44 en 49.

⁷ Ibidem 49.



Afb. 7 Nieuwe kaarte van het dijkgraafschap Dregterlandt MDCCXXXIII door Govert Oostwoudt; graveur Daniël Stoopendaal, 1723 (collectie WFA).



Afb. 8 Kaart van Govert Oostwoudt uit 1723 (collectie WFA) met daarop binnen de rode cirkel de onderzoekslocatie aan de Schellinkhouterdijk. De voormalige uiterdijk van Westerblokker wordt als 'verdrongen lant' aangeduid. De nummers van de dijkvakken zijn op de kaart aangegeven. De opgraving heeft plaatsgevonden binnen dijkvak 100.

in een waker zeedijk', aldus de schrijver.⁸ De dijkgraaf en de *heemraden* van Drechteland gaven vervolgens opdracht de dijk te versterken met een ketting grenen palen: "Door de inundatie van de Uyterdijk van Westerblokker voorgevallen tussen 5 en 6 april 1702 en het verder verlaten van de zelve was de Zuyder dijk van de watermolens tot aan Monnikky toe van een slaper in een waker zeedijk verandert en alsoo voor de selve eenige dieptens begonnen te schuuren, zoo werd bij de dijkgraaf en heemraden van Dregterland geresolveert om aan den dijk N^o 103 een ketting greenen paalen te laten slaan, het welk de eerste waaren die aan de Suyderdijk tussen deese stad en het zuydeynde van Schellinkhout geslagen zijn".⁹ In dit rapport zullen we zien dat deze informatie niet juist is.

De maatregelen waren echter niet afdoende, want op 25 december 1716 dreigde de dijk op een ander punt alsnog te breken.¹⁰ Abbing vertelt in zijn kroniek uit 1842 uitgebreid over de gebeurtenissen: 's Namiddags ontvingen de Burgemeesteren en Vroedschappen, die op het Stadhuis vergaderd bleven, berigten, dat de Zuiderdijk buiten de Oosterpoort, aan het Hornhuis, bij den paal No 108, bijna ter halver wege was doorgespoeld, en gevolgelijk in het uiterste gevaar verkeerde. Hierop werd dadelijk de klok geluid en het gevaar van de puije van het Raadhuis aan den volke bekend gemaakt, met verzoek, dat eene partij gewillige manschap derwaarts zich geliede te begeven, om, ware het mogelijk, den dijk voor inbraak te behoeden; zullende daarvoor genieten ieder man één gulden daags, en zoodra zij op de voorz.

⁸ Ibidem.

⁹ Saaltink 1992, 49. Abbing 1842, 206. Van der Aa 1851, 283.

¹⁰ Datum afkomstig uit: Van der Aa 1851, 283.



Afb. 9 Anonieme kaart uit 1775 met binnen de rode cirkel de onderzoekslocatie aan de Schellinkhouterdijk (collectie WFA).

plaats verschenen waren, ieder een gulden ontvangen. Op deze beloften vertrok aanstonds een aanzienlijk getal manschappen derwaarts, voorzien zijnde van genoegzame zeilen, gewigt en andere zeeeringen, en daar het water spoedig begon te vallen, werd de dijk aldaar voor inbreken bewaard.”¹¹

2.3.4 Paaldijken

Voor de versterking en het onderhoud van de dijken was heel veel hout nodig. In de meeste gevallen werd het hout gebruikt voor de *krebblingen* en *gordingen* waarmee *wierriemen* op hun plaats werden gehouden. We spreken in dat geval van een *wierdijk*. Soms werd een dijk alleen voorzien van palen om het kleilichaam tegen afslag te beschermen. In dat geval spreken we van een paaldijk. De dijk waar dit rapport over gaat, is zo'n paaldijk.

Het importvolume van hout uit Noorwegen en het Oostzeegebied steeg door de grote behoefte aan hout voor de dijken enorm.¹² Met name de handel op Noorwegen kwam tot grote ontwikkeling. Schepen uit Hoorn en Enkhuizen verhandelden zout, maar ook haring en laken tegen hout. Om een indruk te geven van de omvang: in de periode 28 maart 1652 tot en met 14 maart 1653 (een periode van een jaar) arriveerden in de haven van Hoorn 86 schepen uit Noorwegen met een handelsvolume van in totaal 6980 lasten (ca. 20.961 m³).¹³ Hoorn was in die tijd na Amsterdam de belangrijkste aanvoerhaven van Noors hout. In de 18de eeuw nam

11 Abbing 1842, 209.

12 Lesger 1990, 79.

13 Ibidem 165.

het importvolume duidelijk af. In Hoorn arriveerden in 1726 nog maar twee schepen, in 1733 twaalf schepen en in 1739 23 schepen uit Noorwegen.¹⁴ Gemiddeld werd nog maar 270 last hout per jaar ingevoerd. Volgens Lesger vond al vanaf de tweede helft van de 17de eeuw een sterke teruggang van de houtimport uit Noorwegen plaats.

Jaarlijks werden de dijken geschouwd en onderhouden. Voor het *ambacht* Drechterland zijn de registers van de jaarlijkse beraming en besteding van de onderhoudswerkzaamheden deels bewaard gebleven. Ze lopen, met hiaten, vanaf 1609 tot en met 1759. Hierin komen veel posten voor van werkzaamheden aan de dijkvakken 100 tot en met 106 (de Lange Horn). De relevante uitgaven worden bij de analyse van de aangetroffen archeologische sporen en in de synthese meegenomen.

2.3.5 Noorse keien en briksteen

De paal- en *wierdijken* bleken in de jaren 30 van de 18de eeuw plotseling niet meer te voldoen.¹⁵ Veel palen bleken aangetast door de paalworm (*Teredo navalis*), een schelpdier dat met schepen vanuit Oost-Azië was meegebracht. De paalworm gedijde goed in de Zuiderzee en de larven groeven zich onder water in de palen in. Volgens de kronieken werd dit probleem in 1731 geconstateerd. De bedreiging was zeer ernstig en in 1732 werd een commissie door de Staten van Holland in het leven geroepen om de situatie te onderzoeken. Dit leidde tot diverse adviezen en plannen. Uiteindelijk werd besloten de dijken te versterken met een glooiing van *klipstenen*. De keien werden aangevoerd uit met name Noorwegen. In de periode 1733-1735 werd voor het herstel van de zeedijken in Drechterland in totaal 58.432 last steen (ca. 175.471 m³) via de havens van Hoorn en Enkhuizen aangevoerd.¹⁶ De kosten voor het behoud van de dijken waren enorm.

Ook de palen aan de Lange Horn werd bedreigd door de paalworm zoals blijkt uit de nieuwe *verstoeling* van 1759: “de lange horn, alwaar gants water voor de palen komt te staan, en de gront meer en meer begint te verlopen, daar seer schielijk en al mede met er tijt importante kosten sullen moeten werden gemaakt, om de palen te bevrijden voor de wormen, en de onderdijk te behouden”. Toch lijken in deze periode nog geen Noorse keien ter bescherming van de palen te zijn aangebracht. In 1747 werd de Drechterlandse zeedijk door hoofdingeland P. Straat beschreven. De Lange Horn was volgens deze omschrijving: “No 101 tot 107 Een aardendijk met palen daar voor, benefens een steenkas agter deselve”.¹⁷ De *steenkas* (ook wel steenkast) is de benaming voor steen (baksteen/puin) dat gestort werd achter de palen aan de kant van de eigenlijke dijk. Van Noorse keien aan de kant van het water is geen sprake. In 1775 is de situatie veranderd. Op een kaart uit dat jaar wordt de situatie van de Lange Horn als volgt beschreven: “aan de Lange Horn (...) zijn palen aan de voet van de dijk, waarom de buitenglooiing ook met wat groen is afgeset, en voor de palen legt een weinige steen, bij wijze van een glooijinje” (afb. 9).¹⁸ Vermoedelijk wordt een dijkglooiing van Noorse keien bedoeld. Pas in de 19de eeuw werden de paaldijken definitief buiten gebruik gesteld. In het Aardrijkskundig Woordenboek van Van der Aa uit 1851 vinden we een omschrijving van de Lange Horn: “Thans is deze paalgording vervangen door eene tot nagenoeg aan den kruin des dijks oploopende steengloeiing”.¹⁹

14 Ibidem.

15 Komen 2001, 150-151; Ballot 2005, 65-70.

16 Lesger 1990, 158.

17 WFA 1562, inv.nr. 972.

18 WFA Collectie stilstaand beeld.

19 Van der Aa 1851, 283.



Afb. 10 Kaart van het Ambacht van Westfriesland genaamd Drechteland: Situatiekaart van het Zuiderdijkdistrict; K. Swagerman, opzichter van Drechteland ; Lith. Gebr. Reimeringer, Amsterdam 1885 (collectie WFA).

3. Opzet en doel van het onderzoek

3.1 Onderzoeksopdracht

De doel van het archeologisch onderzoek is in het Programma van Eisen vastgelegd. Gesteld wordt dat diverse rijen met palen zichtbaar zijn en dat de aard, datering, opbouw en kwaliteit van deze constructie dient te worden onderzocht. Tevens wordt gesteld dat een deel van het dijklichaam is komen bloot te liggen en dat de laagopbouw hiervan dient te worden gedocumenteerd. Het onderzoek wordt geacht inzicht te verschaffen in de wijze van dijkbouw in de loop der eeuwen. In het Programma van Eisen is een aantal onderzoeksvragen geformuleerd die als leidraad bij de opgraving en bij de uitwerking daarvan hebben gefungeerd. Dit standaardrapport tracht antwoord op deze vragen te geven.

- Wat is de aard, ouderdom en gaafheid van de archeologische waarden?
- Wat is de relatie of functie van de aangetroffen constructie met de Zuiderdijk?
- Wat zijn de gebruikte houtsoorten en in hoeverre zijn deze specifiek voor bepaalde doeleinden gebruikt?
- In hoeverre is de constructie nog intact?
- Zijn uitspraken te doen aan de hand van het aangetroffen materiaal over de herkomst van dit materiaal? Specifieke periode, huizen etc. en uit welke plaats?
- Wat is de opbouw van de dijk en wat is hiervan de ouderdom?
- Is als gevolg van de voorgenomen werkzaamheden ernstige schade aan de archeologische resten te verwachten?



Afb. 11 Het terrein voorafgaand aan het archeologisch onderzoek

3.2 Methode

De algehele strategie van het onderzoek was het documenteren van de aan het oppervlak zichtbare sporen en vondsten. Bij het afgraven van het buitentalud van de dijk waren namelijk enkele rijen met palen bloot komen te liggen (afb. 12). Tussen de palen was veel puin van voornamelijk bakstenen zichtbaar. De verwachting was dat dit de overblijfselen van dijkversterkingen uit de 17de, 18de of 19de eeuw betrof. Hiertoe is het vlak opgeschoond over een lengte van 41 meter en een breedte van circa 10 meter (afb. 13). Dit is werkput 1.

Op twee plaatsen binnen werkput 1 is een sleuf dwars op de dijk gegraven om de constructie goed te bestuderen en monsters van de palen en diverse grondlagen te nemen. Deze sleuven zijn werkput 2 en werkput 3 genoemd. Beide sleuven hadden een breedte van circa 2 meter.



Afb. 12 Het opschonen van het vlak. Aan het oppervlak zijn de koppen van de palen zichtbaar.

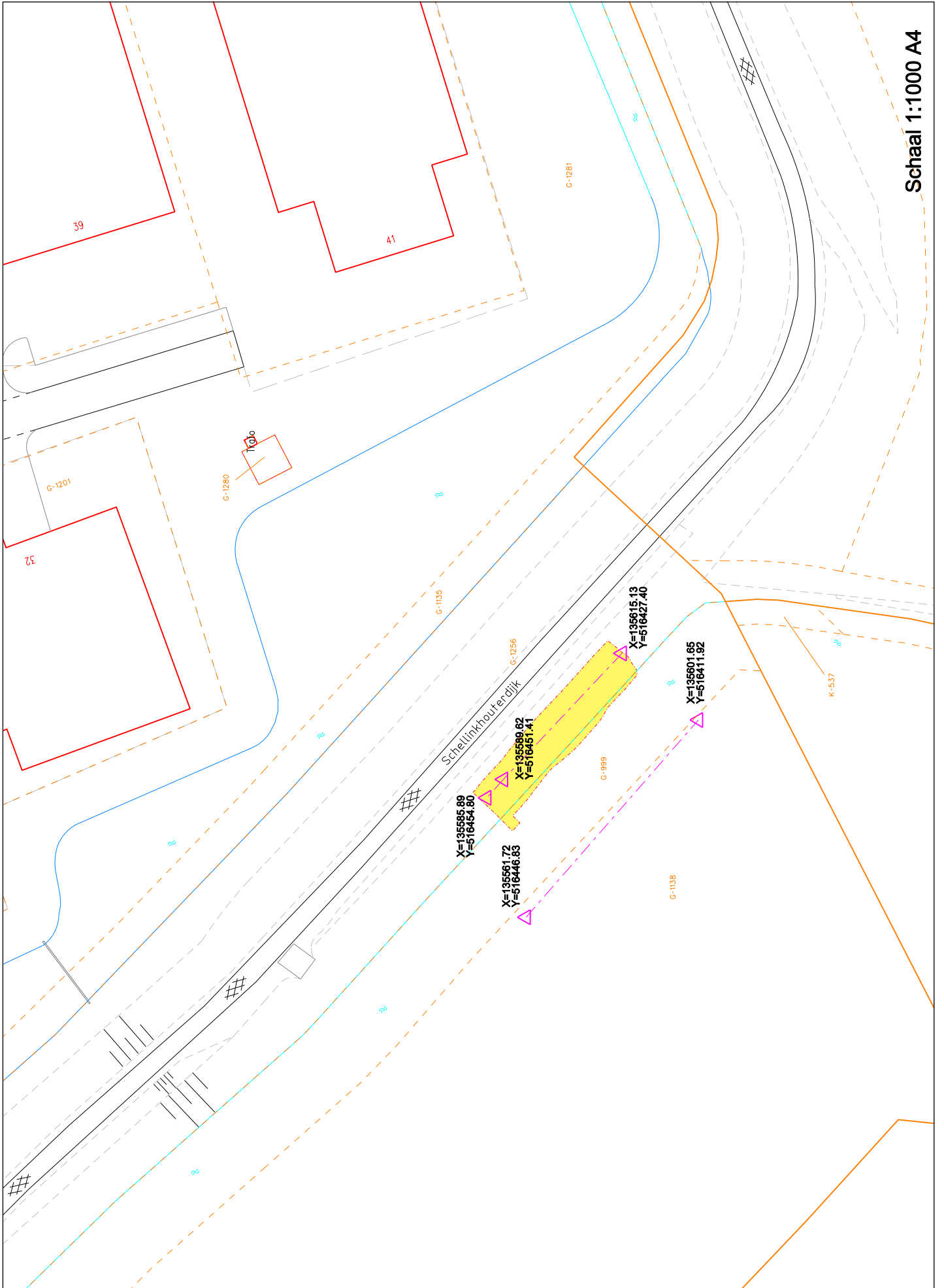
Het vlak van werkput 1 is volledig getekend op schaal 1:50. Van alle sporen zijn NAP-maten genomen. Tevens zijn alle sporen in overzicht en in detail fotografisch vastgelegd. Werkput 1 is, met uitzondering van de twee sleuven, niet verdiept. Het oostprofiel (van NW naar ZO) is over een lengte van 15 meter vastgelegd op schaal 1:20. Besloten werd niet het volledige profiel te tekenen aangezien het beeld (de bodemopbouw) verder niet veranderde. Het profiel kon tot 'slechts' een diepte van 0,80 -NAP (maaiveld op 2,30 + NAP) worden getekend aangezien de werkput niet verder is verdiept. Het was zodoende niet mogelijk de volledige dijkopbouw vast te leggen. Het is de bedoeling dat in een later stadium een doorsnede door de kern van de dijk wordt gemaakt wanneer de nieuwe dijk (met asverschuiving richting het water) op hoogte is gebracht. Op deze wijze wordt een volledig profiel door de dijk verkregen.

Werkput 2 is verdiept tot een niveau van circa 2,00 -NAP. Binnen deze werkput zijn de palenrijen S01, S02 en S03 bemonsterd. Tevens is het noordprofiel (van ZW naar NO) vastgelegd.

Werkput 3 is verdiept tot een niveau van circa 2,30 -NAP. Deze sleuf is in tegenstelling tot werkput 2 voortgezet door de palenrijen S03 en S04. Beide palenrijen zijn in deze werkput bemonsterd. Ook van deze werkput is het noordprofiel (van ZW naar NO) vastgelegd. Diverse lagen van het profiel zijn bemonsterd voor archeo-botanische analyse.

De gedigitaliseerde tekeningen van de vlakken en profielen zijn te vinden in bijlagen 1 en 2.

Afb. 13 Rechterpagina: kadastrale kaart van het onderzoeksgebied met de twee uitgezette hoofdmeetlijnen met RD-coördinaten. In geel is het opgegraven areaal weergegeven (werkput 1).



4. Resultaten

4.1 Inleiding

In dit gedeelte van de rapportage worden de resultaten van het archeologisch onderzoek weergegeven. Door combinatie van de historische bronnen, de stratigrafie en de dendrochronologische dateringen is een gedetailleerde indeling in twaalf fasen gemaakt. De dateringen van deze fasen komen voort uit het historisch onderzoek naar met name de registers van (aan)besteding van het ambacht Drechterland. De geraadpleegde bronnen handelen over de volledige Lange Horn (dijkvakken 100 t/m 106). In de tekst wordt uitsluitend uit deze bronnen geciteerd voor zover dit van belang is voor de interpretatie van de bij de opgraving aangetroffen sporen (dijkvak 100).

Fase 1	tot 1697	S11, S15	(zie afb. 6: kaart ca. 1651-1654)
Fase 2	1697 tot en met 1700	S03	
Fase 3	1701 tot en met 1706	S04, S09, S10, S13, S06	
Fase 4	1707 tot en met 1717		
Fase 5	1718 tot en met 1726		(zie afb. 8: kaart 1723)
Fase 6	1727 tot en met 1735		
Fase 7	1736 tot en met 1742	S02	
Fase 8	1743 tot en met 1751		
Fase 9	1752 tot en met 1759	S05, S16	
Fase 10	1760 tot en met 1802	S01, S08, S17	(zie afb. 9: kaart 1775)
Fase 11	1803 tot en met 1900	S07, S18, S19, S20	(zie afb. 10: kaart 1885)
Fase 12	1900 tot en met 2008		

De sporen worden hier onder per fase besproken. De bijlagen bevatten de vlak- en profieltekeningen (bijlagen 1 en 2). Hierop is door middel van kleuren aangegeven welke sporen en lagen bij welke fase behoren.



Afb. 14 Coupe door de dijk in werkput 3, gezien vanuit het zuidoosten. Onder het zinkstuk van wilgentenen (op de foto links) bevindt zich een gedempte sloot uit de tijd dat nog voorland voor de dijk aanwezig was.

4.2 De archeologische sporen

Fase 1 (tot 1697)

Uit fase 1 dateren twee sporen: sloot S11 en sloot S15 (afb. 14). Beide sloten liepen evenwijdig aan de dijk. Ze maakten deel uit van de verkaveling van de *uiterdijk* van Westerblokker. Deze *uiterdijk* is nog te zien op de kaart van Johannes Dou uit 1651-1654 (afb. 6). Op hetzelfde niveau als de sloten bevond zich een restant van een veenlaag (zie: M34 en M36), waarvan de bovenkant sterk verrommeld was. Vermoedelijk komt dit door het vee dat op het voorland werd geweid. Sloot S11 was ongeveer 2 meter breed en 0,80 meter diep, en was vanaf een niveau van circa 1,70 -NAP ingegraven. De breedte van sloot S15 kon niet worden vastgesteld.

Beide sloten waren voor een groot deel opgevuld met een natuurlijk gevormd sedimentair pakket van zandige klei (zie: M37). Boven en deels in de sloten bevond zich een dempings- en egalisatiepakket van diverse vlekkerige (verschepte) kleilagen met her en der wat riet en veenbrokken (zie: M38 en M30). Sloot S15 is gedempt vóór het slaan van de oudste palenrij S03. Hieronder wordt beargumenteerd dat dit in 1698 moeten hebben plaatsgevonden. Mogelijk bleef sloot S11 nog enkele jaren in gebruik. Deze tweede sloot is met zekerheid gedempt vóór het heien van palenrij S04 en het opbrengen van het schelpengruislaagje S09. Op basis van diverse argumenten kan deze dijkversterking worden gedateerd in 1705 (zie onder).

Sporen van de dijk die tijdens deze fase aanwezig was, zijn niet aangetroffen. Dit komt doordat deze oudste dijk zich onder de huidige dijk en weg bevindt.

Fase 2 (1697-1700)

Volgens de kronieken is in 1716 een ketting grenen palen aan de dijk aangebracht. Op 1, 2 en 3 maart 1715 deed zich een zware storm voor die een hoge vloed tot gevolg had (de Vastenavondvloed). De *uiterdijk* van Westerblokker overstroomde en moest worden opgegeven. Volgens een kroniek gaven de dijkgraaf en de *heemraden* van Drechterland vervolgens opdracht de dijk, die van een slaper in een waker zeedijk was veranderd (een direct zeeverende dijk was geworden) te versterken met een ketting grenen palen. Dit zouden de eerste palen zijn die aan de dijk tussen Hoorn en Schellinkhout zijn aangebracht. Verrassend was dan ook het resultaat van het dendrochronologisch onderzoek: in totaal zijn elf houtmonsters van vijf verschillende structuren gedateerd, maar geen enkele datering komt overeen met het jaar 1716. Enkele monsters dateren zelfs ruim vóór 1716. De drie houtmonsters van S03 leverden de volgende dateringen op: zomer 1697, lente 1698 en in/na 1732.²⁰ Deze laatste paal is zeer waarschijnlijk een latere herstellingspaal. Uit de registers van de aanbestedingen van de inkoop van hout en de registers van de besteding van de dijkwerkzaamheden van het *ambacht* Drechterland blijkt dat de Lange Horn al vanaf het jaar 1697 met palen werd versterkt. In 1697 werden de eerste palen aan dijkvak 100, niet ver ten noorden van de Munnikayer hoek, geslagen: "Besteet van het oosterste hackjen inde gleijingh west aen 10 roed 16 ellens pale voor den dijck te slaan, op de hooghte van vijf voet beneden de *eertspijcker* de roed tot f8:0:0".²¹ In 1698, 1699 en 1700 werden de werkzaamheden aan de dijkvakken 100 en 101 voortgezet waardoor in totaal 71 roeden, oftewel circa 278 meter (in Drechterlandse roeden) van palen werd voorzien.

Uit de omschrijvingen in de registers valt af te leiden dat de grenen palen van S03 (afb. 15) in 1698 zijn geslagen. Dit is de oudste rij palen die bij de opgraving is aangetroffen. De palen

20 RINGrapport 2009032 en 2009080 (bijlage 7).

21 Alle citaten betreffende de werkzaamheden in dit hoofdstuk zijn afkomstig uit de registers van de ramingen en bestingen, WFA 1562.

Met "de roed tot f8:0:0" wordt bedoeld: per roede maximaal 8 gulden, 0 stuivers en 0 penningen.



Afb. 15 Aanzicht palenrij S03 in werkput 2 vanaf de waterkant

hadden, net als de grenen palen van de andere rijen, een diameter van 28 tot 34 cm en een breedte van 20 tot 25 cm. Dit verschil tussen de diameter en de breedte komt doordat de palen aan twee zijden zijn afgeplat (afb. 32). De palen zijn op deze wijze in Noorwegen gehouwen, vermoedelijk in verband met gemakkelijker vervoer. De palen zijn met hun grootste diameter tegen elkaar aan geplaatst en schuin in de bodem geslagen (zie profieltekening).

Waarom de Lange Horn al vanaf 1697 werd versterkt, wordt uit de bronnen niet duidelijk. Mogelijk werden veel dijken na de grote stormvloed van 1675 geleidelijk versterkt met het oog op het dreigende gevaar van nieuwe stormvloeden.

Fase 3 (1701-1706)

Palenrij S04 is de eerstvolgende rij die na rij S03 is aangebracht en bestaat uit eiken palen (afb. 16), in tegenstelling tot de andere rijen die uit grenen palen bestaan. Twee van de eiken palen zijn dendrochronologisch gedateerd. De ene paal leverde een datering van zomer/winter 1702 en de andere paal zomer/winter 1703 op.²² In 1701 schafte men voor het eerst eiken *maatbalken* aan. Deze sloeg men volgens de registers op een afstand van 2½ voet (circa 75 cm) achter de grenen palen. De buitenste rij grenen palen wordt het *buitenhoofd* en de binnenste rij eiken palen het *binnenhoofd* genoemd. De werkzaamheden in 1701 (dijkvak 102) worden als volgt beschreven: "Besteet van het noord eijnd vande pale af suijd aen 15 roeden binnen hoofd van maatbalcken 2½ voet wijt voor den dijk te slaan op de hoogte van een half voet beneden de gordingh vant buijten hoofd. En na dat de vreedm(akers) de gront hebben geslecht te vervullen met sparren en steen de roed tot f4:10:0". In de rekeningen komt overigens pas vanaf 1705 de aankoop van *sparren* voor waardoor het niet zeker is of deze al

²² RINGrapport 2009032 (bijlage 7).

vanaf 1701 zijn aangebracht. In 1705 werd ook een gedeelte van dijkvak 101 voorzien van een *binnenhoofd*: "Besteet vant binnen hoofd suijd aen 30 roeden nieuw binnen hoofd achter de palen te slaen 2½ voet wijt met maat(balken) de hoogte soo als 't uijt den noorden aenkomt, de gront sleght te maken soo laegh als de laeghste plaets en de spijs na binnen te smacken, en te vervullen met sparren en steen, d'roed tot f4:0:0". In 1706 werden de werkzaamheden aan dijkvak 100 en 101 voortgezet over een lengte van 31½ roeden (ca. 124 meter). De omschrijving is identiek aan die van het voorgaande jaar. De palen van S04 zijn in 1706 geslagen en vermoedelijk in 1705 of 1706 aangeschaft, aangezien men in de jaren 1702, 1703 en 1704 geen eiken *maatbalken* kocht.

De eiken palen hadden een dikte van 14 tot 18 cm en een breedte van 9 tot 12,5 cm. Ze waren met hun kleinste kant tegen elkaar aan geplaatst. Door de geringere breedte van de eiken palen ten opzichte van de grenen palen zijn op eenzelfde lengte dijk veel meer eiken dan grenen palen geslagen.

De ruimte tussen de oude rij grenen palen (het *buitenhoofd*) en de nieuwe rij eiken palen (het *binnenhoofd*) werd opgevuld met rijshout (afb. 17-19). De takken worden in de bronnen *sparren* genoemd. De houtdeterminatie wijst uit dat het inderdaad hout betreft van fijnspar (*Picea abies*) / lariks (*Larix*).²³ Het is niet zeker of het aangetroffen rijshout uit deze fase of uit fase 9 dateert. Er zijn aanwijzingen dat tijdens fase 9 nieuw rijshout is aangebracht.

Onder het rijshout bevond zich een dun laagje schelpengruis (zie: M32) en daar weer onder een dun laagje riet (zie: M31 en M35, zie profieltekening). Tijdens de opgraving werd gedacht dat het schelpengruis een natuurlijk gevormd aanspoelingslaagje is. De volgorde waarin de palen zijn geslagen (eerst S03 en daarna S04) maakt deze interpretatie onmogelijk. Vermoedelijk is het een egalisatielaag. Een aanwijzing hiervoor is te vinden bij de omschrijving van de werkzaamheden in 1711: "de gront met blatriet effen te maken en voorts te vervullen met sparren en steen". De aanwezigheid van enkele (grote) scherven van bolle glazen flessen in het schelpengruis maakt het ook aannemelijk dat het een opgebrachte laag is.

Tijdens fase 3 vond de stormvloed van voorjaar 1702 plaats. Met name het gebied rondom Amsterdam werd op 5 en 6 april getroffen, maar op 15 april 1702 dreigde ook de dijk tussen Schellinkhout en de Nek, niet ver van het onderzochte dijkvak, door te breken. Het is aannemelijk dat de *uiterdijk* van Westerblokker tijdens deze stormvloed schade heeft opgelopen en dat een aanleiding is geweest de dijk te versterken. Al in 1701 ving men aan met het verhogen van de dijk (dijkvakken 101-103). In 1702 werden de dijkvakken 100 tot en met 106 grootschalig opgehoogd en de gleijning (glooiing) gerepareerd. Voor dijkvak 100 luidt de omschrijving: "No



Afb. 16 Aanzicht palenrij S04 (eiken palen) in werput 3 vanaf de waterkant.

23 BIAX rapport 242, 8.



Afb. 17 Aanzicht rijshout (de sparren) S13 in werkput 2 vanaf de waterkant



Afb. 18 Detailopname rijshout S13 achter palenrijen S01-S03 in werkput 2



Afb. 19 Detailopname van de coupe door het rijshout S13 in werkput 3. Onder het rijshout bevindt zich een dun laagje riet en daar weer onder een laagje schelpengruis.

100 Besteet van 25 roeden besuijden de verhoogingh af suijd aen 25 roeden de dijk te maken op de hoogte vande eertspijcker 18 voeten breed op de kruijn en buijten en binnen af te gleijen met een voet hoogte 1 ½ voet vallen en voor toegift het repareren vande gleijingh en het opmaken van de geheele No de roed tot f5:0:0".

Fase 4 (1707-1717)

Vanaf 1707 werden de werkzaamheden voor de dijkvakken 102 tot en met 109 anders aangepakt dan de dijkvakken 100 en 101. Hier werd niet eerst een buiten- en daarna een *binnenhoofd* geslagen, maar in één keer deze volledige dijkversterking gerealiseerd. In de jaren 1701-1706 zijn geen grenen palen aangeschaft. Vanaf 1707 tot en met 1717 schafte men jaarlijks grenen palen en eiken *maatbalken* aan. Bij het jaar 1707 lezen we voor het eerst dat zowel een *buiten-* als *binnenhoofd* aan een gedeelte van de dijk (dijkvakken 107 en 108) werd aangebracht: "Besteet inde bocht vande rechte schoeijings zuijd aen 12 roeden buijten en binnen hoeft te slaen, buijten met 16 ellens hout, en binnen met maatb(alken) ende te vervullen met sparren ende steen, de roed tot f11:0:0". Geleidelijk werd op deze wijze (vrijwel) de volledige Lange Horn van deze dijkversterking voorzien.

Bij de jaren 1715 en 1716 worden de werkzaamheden nader beschreven. In 1715 luidt de omschrijving voor dijkvak 102: "Besteet van 't buijten ende binnen hoeft noord aen 16 roeden buijten ende binnen hoeft te slaen, met 16 ellens hout ende maatb(alken) op de rooijingh ende hoogte soo 't uijt den zijden aenkomt, ende te vervullen met sparre en steen onder expresse conditie dat de aenn(emer) gehouden sal zijn binnen den tijt van 8 dagen na dat het hout aen dijk gebracht sal zijn, het voorsz(eide) werk geslagen ende gesloten te hebben op de boete van ieder roed 16 stuij(vers) soo nochtans dat het vervullen en belasten in dien tijt van 8 dagen

geen boeten subject sal zijn, maer sal moeten gedaen worden soo haest de vrede(makers) sparre en steen bij der hant heeft, de roed tot f 7:10:0". Hieruit valt op te maken dat van de aannemer werd verwacht dat hij de werkzaamheden van een stuk dijk van 16 roeden (circa 63 meter in Drechterlandse roeden) binnen 8 dagen zou afronden.

De verhoogde activiteiten aan de dijk vielen samen met een periode waarin Holland door een serie stormvloeden werd getroffen. In maart 1715 vond de storm plaats waardoor de *uiterdijk* van Westerblokker definitief verloren ging. Op 1 december 1716 was er opnieuw een zware storm waardoor veel daken, gevels en schoorstenen in Hoorn schade opliepen. De grootste stormvloedramp van de 18de eeuw vond plaats op 23 en 24 december 1717, bekend als de Kerstvloed. In Noord-Nederland (vooral Friesland en Groningen) en Noord-Duitsland zouden naar schatting 13.300 mensen om het leven zijn gekomen.²⁴ Hoewel voor het gebied rond Hoorn geen nadere gegevens bekend zijn, kan het geen toeval zijn dat het jaar daarop de Lange Horn grootschalig werd aangepakt.

Fase 5 (1718-1726)

De stormvloeden van 1715, 1716 en 1717 vormden de aanleiding om de dijk verder te versterken. De volledige Lange Horn werd in 1718 opgehoogd. In dat jaar schafte men volgens de registers voor het eerst 18 ellens palen aan. Een gedeelte van dijkvak 101 werd voorzien van een extra rij palen aan de zee kant: "No 101 Besteedt van 't end van de palen af noord aan 25 roeden 18 ellens palen voor de 16 ellens te slaan 5 voet hooger de roed f7:--". Ook 25 roeden (circa 98 meter) van dijkvak 102 en 18 roeden van dijkvak 104 werden van een nieuwe rij grenen palen vóór de oude rij voorzien. Het project van het aanbrengen van een nieuwe rij grenen palen kwam vervolgens om onduidelijke redenen jarenlang stil te liggen. Pas in 1743 (zie onder) werd het weer hervat.

Vóór rij S03 is inderdaad een rij grenen palen (S02) aangetroffen die gezien de stratigrafie later dan rij S03 (fase 2) moet zijn aangebracht. Drie palen van rij S02 zijn dendrochronologisch gedateerd. Dit leverde de volgende kapdata op: zomer/winter 1730, in/na 1740 en lente 1740.²⁵ Vermoedelijk is deze rij palen niet in 1718, maar in 1740 of 1741 geslagen (fase 7).

Fase 6 (1727-1735)

Vanaf het jaar 1727 lagen de werkzaamheden aan de dijk plotseling vrijwel volledig stil. Tot en met het jaar 1735 bracht men volgens de registers slechts 2½ balk aan de dijk voor onderhoudswerkzaamheden aan. Toch vallen twee dendrochronologisch gedateerde palen in deze periode: een paal uit S02 uit zomer/winter 1730 en een paal uit S03 in/na 1732.²⁶ De eerste paal is vermoedelijk pas na 1740 gebruikt. Deze paal lag wellicht gedurende de jaren dat geen hout werd gebruikt als voorraad in het *dijkmagazijn*. De tweede paal is vermoedelijk een herstellingspaal. Dat gedurende deze jaren geen nieuw hout aan de dijk werd aangebracht, laat zich goed verklaren vanuit de historische bronnen. Het is de periode waarin veel palen aangetast bleken te zijn door de paalworm. Bij de analyse van de houtmonsters zijn op één paal vraatsporen vastgesteld, namelijk op M15 uit S03. Hieruit valt indirect met de nodige voorzichtigheid af te leiden dat S03 in die periode inderdaad de buitenste rij palen was en S02 nog aangebracht moest worden (zie onder). Opvallend is dat de werkzaamheden al in 1727 stil lagen terwijl volgens de kronieken de aantasting door de paalworm pas in 1731 werd ontdekt. Het lijkt erop dat de problemen zich al eerder voordeden.

²⁴ Buisman 2006.

²⁵ RINGrapport 2009032 en 2009080 (bijlage 7).

²⁶ RINGrapport 2009032 en 2009080 (bijlage 7).



Afb. 20 Aanzicht palenrij S02 in werkput 2 vanaf de waterkant

Fase 7 (1736-1742)

Vanaf 1736 pakte men de werkzaamheden aan de dijk geleidelijk weer op. Gedurende de periode tot en met 1742 werden 235½ balken aan de dijk gebracht. Opvallend is dat geen 16 of 18 ellens balken werden aangeschaft, maar wel 192 “nerva balken” (zie paragraaf 5.1.4). Vermoedelijk is rij S02 (afb. 20) in de jaren 1740/1741 aangebracht, maar helaas ontbreken voor deze jaren (1736-1741) de registers van de werkzaamheden. Zoals reeds gezegd zijn drie palen van deze rij dendrochronologisch gedateerd: zomer/winter 1730, in/na 1740 en lente 1740.²⁷ De paal die dateert in/na 1740 is afkomstig uit de regio Letland/Rusland en kan daarom als “nerva balk” worden aangeduid (zie paragraaf 5.1.4).

Deze fase valt samen met een periode waarin zich weer meer stormvloeden voordeden dan tijdens de voorafgaande fase. In januari 1735 deed zich een zware storm voor. Voerlieden en slepers stonden op de Roode Steen paraat om in te grijpen. In april 1741 had opnieuw een storm een Zuiderzeevloed ten gevolg waardoor het water in Hoorn nog hoger kwam te staan dan in 1715. In november 1741 werd dit gebied wederom getroffen door een storm.

Fase 8 (1743-1751)

In 1743 hervatte men de werkzaamheden die in 1718 waren begonnen. Vanaf dat jaar werden voor het eerst sinds 1718 weer 18 ellens balken aangeschaft. In 1743 werd 10 roeden van dijkvak 101 voorzien van 18 ellens palen vóór de oude rij aansluitend op een rij aan de zuidkant die al was geslagen: “No 101 Besteed van de hooge palen voor dijk af noord aan te slaan 10 roeden 18 ellens op de hoogte en soo als deselve uit den zuiden aankomen, voorts met palissaden en

²⁷ RINGrapport 2009032 en 2009080 (bijlage 7).

anders als voren de roed tot f8:10: -". Deze werkzaamheden werden in de jaren 1744 en 1745 voortgezet. In 1744 werd nog 10 roeden van dijkvak 101 en in 1745 de resterende 10½ roeden van dijkvak 101 van 18 ellens palen voorzien. De andere dijkvakken aan de Lange Horn werden vanaf 1745 geleidelijk van een extra rij palen voorzien. Deze werkzaamheden werden zeker tot en met 1759 voortgezet, daarna ontbreken de registers van de bestedingen.

Fase 9 (1752-1759)

Vanaf 1752 begint een nieuwe fase in de dijkversterking wanneer besloten wordt ook het *binnenhoofd* te versterken. Opnieuw werd begonnen bij dijkvak 101: "No 101-102 Besteed 25 roeden binnenkas te slaan tegen de oude binnen regel aan van halve geschulpte stolpb(alken) op de hoogte van een voet boven de oude regel, de roed tot f4:10: -". Voor deze versterking werden zogenaamde geschulpte palen gebruikt. Dit zijn palen die in de lengterichting gekliefd zijn (zie paragraaf 5.1.5). Inderdaad zijn bij de opgraving dergelijke palen achter de eiken palen aangetroffen (S05, afb. 21). Drie palen zijn dendrochronologisch gedateerd: in/na 1748, zomer/winter 1758 en zomer/winter 1758 (laatste twee vermoedelijk afkomstig uit dezelfde boom).²⁸ In 1758 en 1759 werden geen geschulpte palen aan de dijkvakken 100 of 101 geslagen. Wel schafte men in 1758 geschulpte palen aan. Mogelijk is rij S05 in 1752 aangebracht (hoewel de omschrijving over dijkvak 101-102 gaat) en zijn de in 1758 gedateerde palen herstellingspalen. Overigens voorzag men het gedeelte van de dijk



Afb. 21 Aanzicht palenrij S05 in werkput 3 vanaf de waterkant. Op de achtergrond zijn de dikke puinophogingen uit de 19de eeuw zichtbaar.



Afb. 22 Opschaven van het lengteprofiel door de dijk

28 RINGrapport 2009032 en 2009080.

waaraan in 1752 een rij geschulpte palen werd geslagen, ook van een nieuw pakket rijshout bestaande uit *sparren* en daarop steen. Het is zeker niet uitgesloten dat het bij de opgraving aangetroffen pakket uit dat jaar dateert.

Tot deze fase moeten verder enkele ophogingspakketten van klei (S16) worden gerekend (afb. 22). Enkele lagen die in de profielen zijn bestudeerd, lopen precies tot aan palenrij S05. Uit de bronnen blijkt dat de dijk herhaaldelijk is opgehoogd. Hiervoor werd onder meer, aldus de bronnen, "slibber uijt zee" gebruikt (voor het eerst komt deze beschrijving in 1729 voor). Bij het jaar 1754 komt voor de dijkvakken 101 en 102 een iets uitgebreidere omschrijving voor: "No 101-102 Besteed 25 roeden buitengloijing aan te leggen op de hoogte van 4 voet beneden den *aardspijker* tot op de bovenkant van de gord(ing) der binnenkas te niet loopende, onder de lijn vol, met specie die goet is, uit 't buitenstrant op No 100, en voor boelgaar aan wederenden een behoorlijk afschot te maken, de roed tot f6:-:-". Kennelijk was nog wat voorland voor dijkvak 100 aanwezig waaruit klei werd gehaald.

In 1759 vonden vrijwel geen werkzaamheden aan de dijk plaats. In dat jaar werd de dijk opnieuw verstoeld en kwam het onderhoud van de Lange Horn bij Zwaag te liggen. Vandaar dat dit jaar als einddatum voor deze fase is genomen.

Fase 10 (1760-1802)

Het onderhoud van de Lange Horn viel tijdens deze periode onder Zwaag. De registers van besteding van de werkzaamheden zijn niet bewaard gebleven. Wel zijn de registers van de inkoop van het hout overgeleverd, waaruit valt af te leiden hoeveel palen werden aangeschaft en in welke jaren werkzaamheden plaatsvonden. De dijkvakken staan in dit register niet vermeld.

In deze periode werd nog een palenrij ter versterking van het *buitenhoofd* aangebracht: rij S01 (afb. 23). Twee palen van dit spoor zijn dendrochronologisch gedateerd: zomer/winter 1782 en lente 1783. De jaren 80 van de 18de eeuw waren de laatste jaren waarin de dijken nog met veel palen werden versterkt. Na 1786 raakte deze wijze van dijkversterking snel achterhaald. Na 1802 werd geen hout meer gebruikt.

Vermoedelijk is gelijktijdig met palenrij S01 het wilgentenen zinkstuk (S08) aangebracht (afb. 24). Dit zinkstuk begint precies tegen de palenrij aan en loopt zeewaarts af. Het fungeerde als hechtingslaag voor een stenen glooiing. De bijbehorende Noorse keien waren niet meer aanwezig doordat deze op hogere niveaus zijn hergebruikt. Zeker is verder dat het zinkstuk met de stenen glooiing gelijktijdig met de palenversterkingen heeft gefunctioneerd. Dit wil overigens niet zeggen dat pas in 1783 voor het eerst Noorse keien aan de dijk werden aangebracht. Waarschijnlijk waren deze er al eerder, zoals blijkt uit de omschrijving van de dijk uit 1775.

Tot deze fase wordt ook de eerste puinophoging, afgedekt door een dunne kleilaag, gerekend (S17). Deze puinlaag loopt precies door tot palenrij S05 en is niet over deze rij heen gestort zoals bij de jongere puinlagen wel het geval is. Uit de historische bronnen blijkt dat vanaf de 18de eeuw puin werd toegepast voor dijkophogingen. Zo lezen we in een kroniek dat de dijk tussen de Oosterpoort van Hoorn en het Hornhuis, vlakbij de onderzochte dijk, in 1769 is opgehoogd met 2 a 2½ voet (circa 75 cm) 'rooden misbakken-steen'.²⁹ Overigens werd al eerder puin toegepast als verharding op het pakket *sparren* tussen het *buiten-* en *binnenhoofd*. In de rekeningen wordt dit puin *handsteen* genoemd.

29 Abbing 1842.



Afb. 23 Aanzicht palenrij S01 in werkput 2 vanaf de waterkant



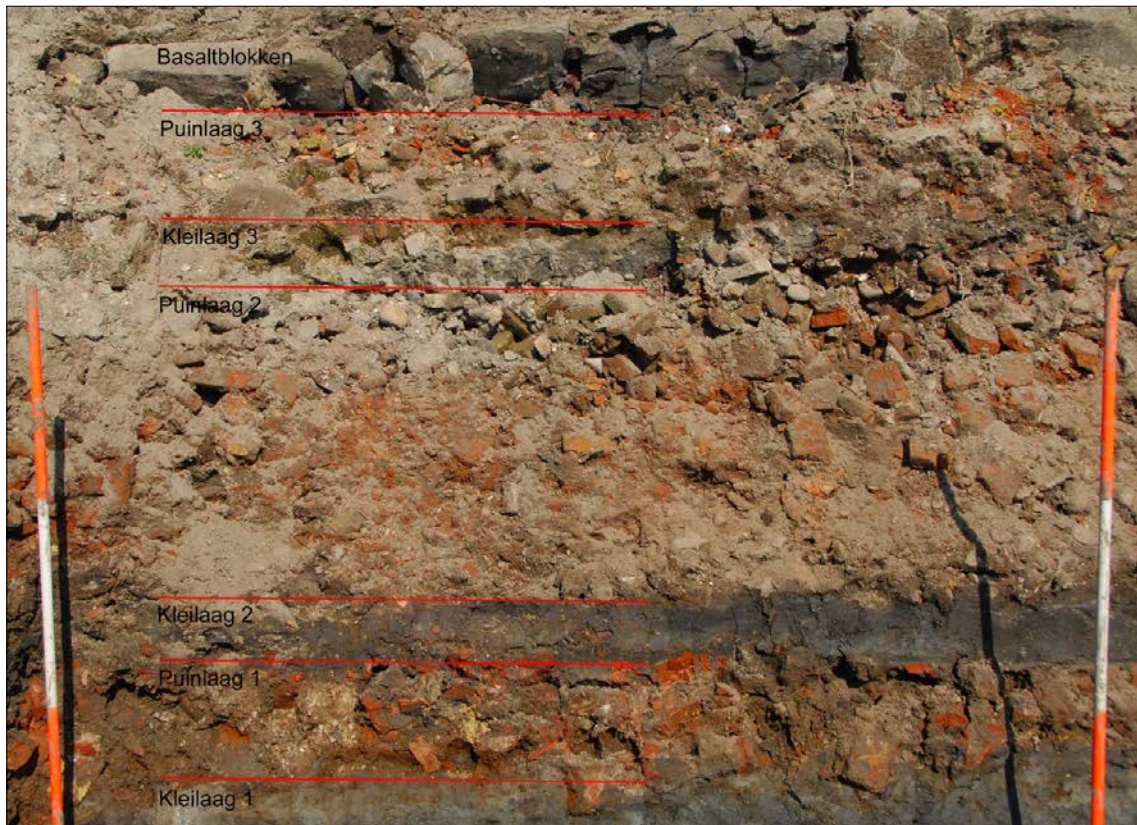
Afb. 24 Zinkstuk van wilgentenen vóór palenrij S01, met op de achtergrond het rijshout S13.



Afb. 25 Detailopname van een coupe door het zinkstuk van wilgentenen. Duidelijk te zien is de gelaagdheid van het pakket.



Afb. 26 Het lengteprofiel door de dijk met onderin de kleiophogingen en bovenin de diverse pakketten puin uit de 19de eeuw



Afb. 27 Detail van het lengteprofiel door de dijk met diverse ophogingen van klei en (baksteen)puin

Fase 11 (1803-1900)

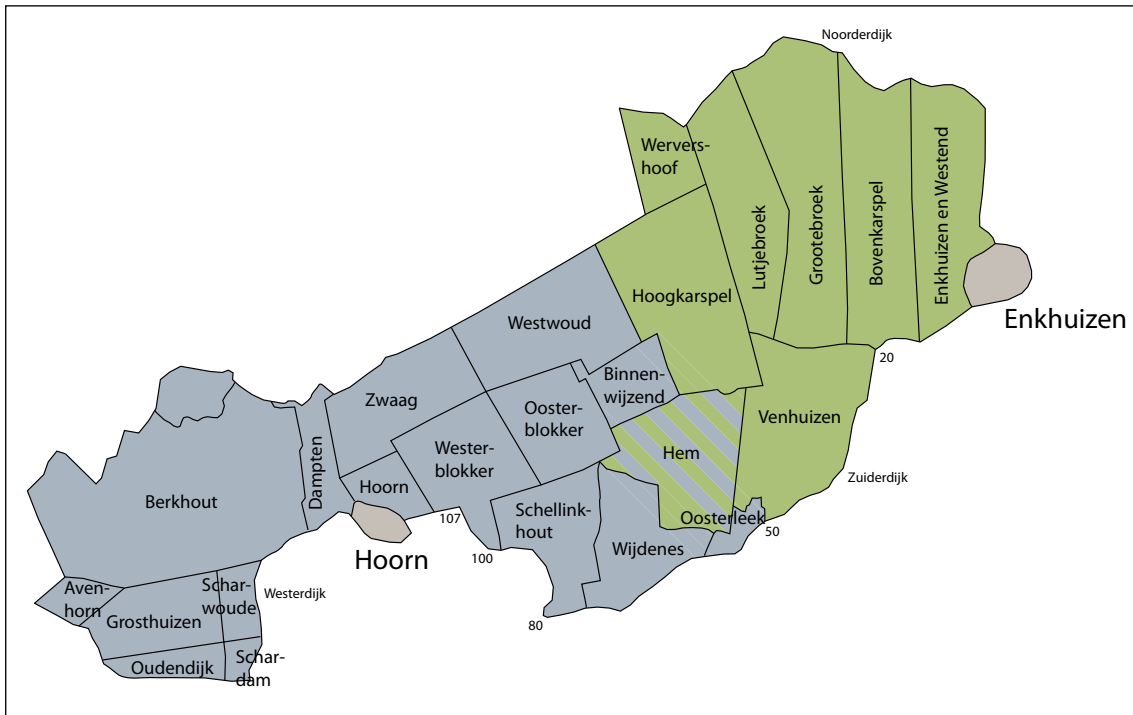
Aangezien na 1802 geen uitgaven aan hout meer worden geboekt, zijn de paalversterkingen na dat jaar vermoedelijk snel buiten gebruik geraakt. De dijk werd grootschalig opgehoogd met puin (afb. 26-27). Zeker is dat dit in ieder geval vóór 1851 heeft plaatsgevonden aangezien volgens het Aardrijkskundig Woordenboek uit dat jaar de *paalgording* in die tijd reeds was vervangen door een steenglooiing. De puinlagen strekten zich over het wilgentenen zinkstuk uit. Voor de puinophogingen werd met name baksteenpuin gebruikt, maar ook brokken natuursteen zijn aangetroffen. In de lagen zijn verder enkele fragmenten keramiek, waaronder fragmenten van wandtegels, aangetroffen. Deze dateren uit de 16de en 17de eeuw en vormden dus geen enkele onderbouwing voor de datering van het moment van opbrengen van de puinlagen. Ze zijn met het puin van elders meegekomen.

De toepassing van keien en puin leidde tot allerlei nieuwe voorwaarden waaraan het dijkonderhoud moest voldoen. In een ongedateerd gedrukt stuk uit de 19de eeuw getiteld *Generale conditien behoorende bij bestekken van dijkwerken in Dregterland* is het volgende over de Noorse keien vastgelegd: "De Keisteen moet van een harde en vaste substantie en daarom Drentsche en Noordsche steen zijn, de ligte boven de honderd en de zware boven de twee honderd ponden, geene Brabandsche noch graauwe of blaauwe arduin, lei of krijtachtige steen, noch eenige andere losse soorten zullen worden toegelaten". Ook het toegepaste puin moest aan bepaalde voorwaarden voldoen: "De grove en fijne brik of puinsteen, moet wezen, om het even, nieuwe of oude geraapte steen, doch in alle opzigten goed hard, droog en zuiver, niet vermengd met kalkbrokken, eenige specie, vuilnis of dergelijk ander schadelijk ontuig hoe ook genaamd".

De laatste fase wordt gevormd door een bekleding van basaltblokken (S20). Basalt werd vanaf omstreeks 1860 toegepast en dit betekende het einde van de aanvoer van Noorse keien.



Afb. 28 Voorafgaand aan de opgraving in september 2008 waren de Noorse keien die vanaf de 18de eeuw als dijkbekleding hebben gefungeerd nog aanwezig. Deze zijn in verband met de veiligheid tijdens de opgraving verwijderd.



Afb. 29 Drechterland met de verschillende bannen (dorpen). In groen zijn de dorpen weergegeven die hout via de haven van Enkhuizen moesten afnemen en in blauw de dorpen die hout via de haven van Hoorn moesten afnemen.

5 Synthese

5.1 Houtonderzoek

5.1.1 Inleiding

Voor de versterking van de dijken was, met name in de 17de en 18de eeuw, enorm veel hout nodig. Het hout werd aangevoerd via de havens van Hoorn en Enkhuizen volgens een vastgelegde verdeling: "De aannemers van eenige der voorschr(even) soorten van houtwaren, zullen gehouden zyn 't zelve te leveren als volgt: namentlyk, tot Enkhuizen op de wal, al wat wort ingekogt voor Enkhuizen, en Westende, Bovenkarspel, Grootebroek, Lutjebroek, Hoogkarspel, Oudyk, Wervershove, Venhuisen, en 't even Jaar Hem en de rest tot Hoorn" (afb. 29). De kwaliteit waaraan het hout moest voldoen, werd uitgebreid vastgelegd in allerlei bepalingen voor de aannemers. Deze werden bijgehouden in het "Boek der keuren, ordonnantiën en waerschouwingen".³⁰ Vanaf de 18de eeuw verschenen de *keuren* in gedrukte vorm zoals bijvoorbeeld het boekje getiteld *Generale conditien en voorwaarden waar de Heeren Dykgraaf, Heemraden, en Waarschappen van Drechterland, ten overstaan van de Heeren Hoofd-Ingelanden van West-Vrieslandt, sullen besteeden, de beraande, en gekeurde dijkwerken in den voornoemde ambagte van Drechterlandt voor den jare 1732*, dat in 1732 werd gedrukt bij boekdrukkerij H. van Stralen in Enkhuizen. De hierboven geciteerde bepaling over de aanvoer van het hout is hieruit afkomstig.

Tijdens de opgraving zijn in totaal 30 palen getrokken ten behoeve van houtonderzoek: vijf palen van S01 (M01 t/m S05), vijf palen van S02 (M06 t/m M10), vijf palen van S03 (M11 t/m M15), tien palen van S04 (M16 t/m M20 en vijf ongenummerde monsters) en vijf palen van S05 (M21 t/m M25). Tevens is een monster genomen van het zinkstuk van wilgentenen (S08) en een monster van het rijshout (S13). De monsters zijn uitgewerkt door BIAx en de dendrochronologische dateringen zijn verricht door Stichting RING.³¹



Afb. 30 Detail van de stadsplattegrond van Blaeu, uitgegeven in 1649, met daarop de schepen die aanleggen aan de houtwallen (nu Achter op 't Zand). Op de wal liggen stapels balken.

³⁰ WFA 1562, inv.nr. 879

³¹ RING intern rapport nummer 2009032 en 2009080 (bijlage 7).

De resultaten van het uitgevoerde houtonderzoek worden in dit hoofdstuk gecombineerd met de historische gegevens. Hiervoor zijn drie bronnen gebruikt die betrekking hebben op de Drechterlandse zeedijk: de generale condities, de registers betreffende de jaarlijkse aanbesteding van de inkoop van hout³² en de registers betreffende de jaarlijkse raming en besteding van de uitgevoerde werkzaamheden.³³ Deze zijn bekeken vanaf 1683 tot en met 1807. Een probleem bij de analyse is dat de dijk in 1759 opnieuw is verstoeld. De inkoop van hout wordt niet per dijkvak, maar per plaats opgesomd. Vóór 1759 werden de dijkvakken 100 tot en met 111 onderhouden door Schellinkhout. Na 1759 had Zwaag de onderhoudsplicht over de dijkvakken 96 tot en met 112. De dijkvakken 96 tot en met 99, die tot 1759 onder Wijdenes vielen, kunnen niet uit de registers worden gefilterd. De resultaten van de analyse zijn verwerkt in enkele grafieken (bijlage 4). Uit de analyse blijkt overduidelijk de enorme hoeveelheid hout die in de dijk is verwerkt. In 1689 werd volgens de registers voor het eerst hout aan de dijk (100-111) aangebracht, namelijk 143½ balken. Tot en met het jaar 1759 werden in totaal 10.936 balken aan de dijk gebracht. In de periode 1760 tot en met 1802 werden 7457 balken aan de dijk (96-112) gebracht. Bij deze tweede periode zijn ook de dijkvakken 96-99 inbegrepen, maar vermoedelijk zijn weinig palen aan deze dijkvakken besteed omdat daar nog veel voorland lag. De dijkvakken 96-99 hoefden niet extra te worden versterkt met palen. In totaal zijn circa 18.000 balken aan de dijk gebracht. De opgave van het aantal balken dat naar de dijk werd gebracht, volgde een vaststaande berekening die uit de gegevens valt af te leiden: iedere balk telde als 1 balk, iedere maatbalk als 1/4 balk, iedere *gording* als 1/2 balk en iedere plank (delen) als 1/10 balk. De balken en *maatbalken* werden gebruikt als palen, de *gordingen* als dwarsverbindingen aan de palen en de planken als beschoeiingshout. Het aantal in de registers genoemde balken staat dus niet gelijk aan het aantal palen dat werd geslagen.

5.1.2 Datering van het hout

Van de getrokken palen zijn dertien houtplakken dendrochronologisch onderzocht door Stichting RING (bijlage 7). Van alle monsters kon de periode



Afb. 31 Het trekken van een paal (circa 4 meter lang) ten behoeve van bemonstering voor dendrochronologisch onderzoek.

32 WFA 1562, inv.nr. 1302-1310.

33 WFA 1562, inv.nr. 1000-1094.

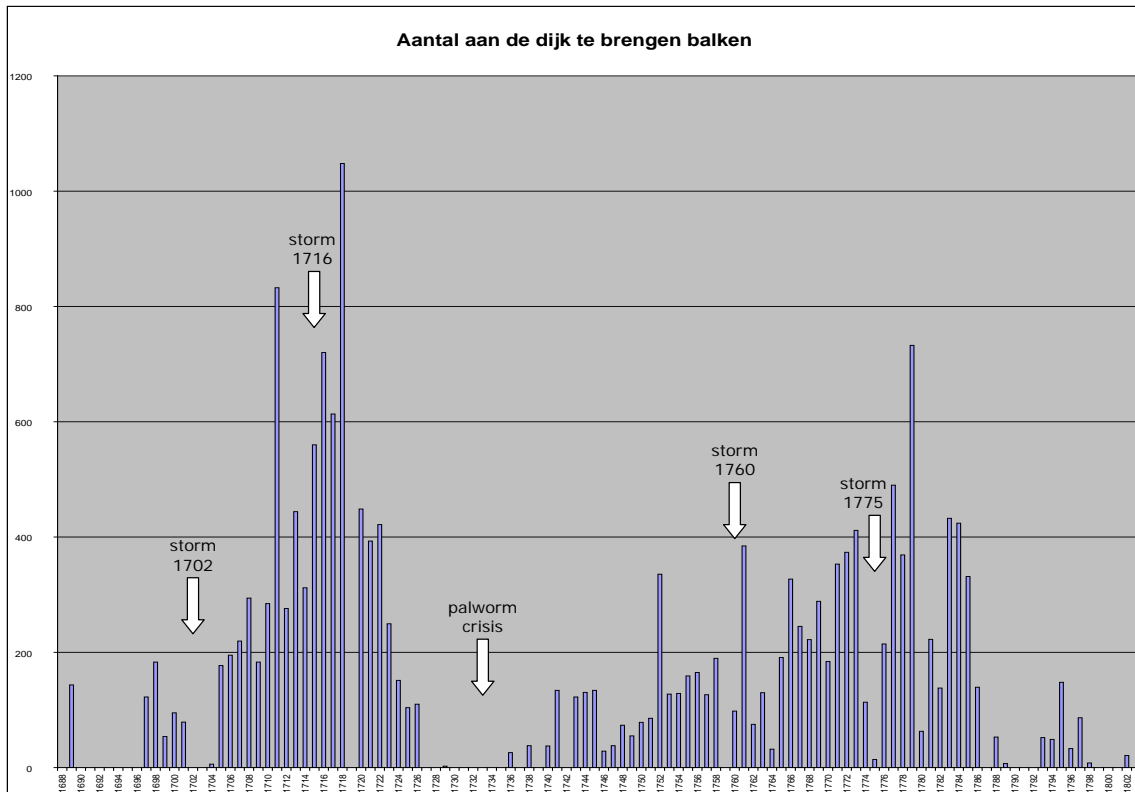
waarin de boom is omgehakt, worden bepaald, in de meeste gevallen op het jaar nauwkeurig. Hierdoor is het mogelijk aan de verschillende rijen met palen een datering te koppelen. De resultaten zijn in het voorgaande hoofdstuk verwerkt.

De oudst gedateerde monsters leveren een kapdatum van zomer 1697 en lente 1698 op. Uit de historische bronnen blijkt dat in die jaren inderdaad grenenhout werd ingekocht. In 1697 schafte Schellinkhout 120 stuks 16 ellens balken en 5 zware eiken *gordingen* aan. Deze werden kennelijk direct gebruikt want in hetzelfde jaar werden 122½ balken naar de dijk aangevoerd. In 1698 schafte men 180 stuks 16 ellens balken en 6 zware eiken *gordingen* aan. In dat jaar werden 183 balken naar de dijk aangevoerd. Hieruit blijkt overigens dat de zware eiken *gordingen* bij het vervoer van het hout als een 1/2 balk werden gerekend. In 1699 werd opnieuw veel hout aangeschaft: 500 stuks 16 ellens palen en 21 zware eiken *gordingen* (samen 510½ balk). Het hout werd kennelijk opgeslagen want in dat jaar werden slechts 54 balken naar de dijk aangevoerd. Voor de periode daarna geldt dat de hoeveelheid ingekocht en gebruikt hout vrijwel parallel loopt. Dit houdt in dat precies werd ingekocht wat men dat jaar verwachtte te besteden. Kennelijk was men in 1699 van plan grote onderhoudswerkzaamheden te plegen, maar vond dit om onbekende redenen nog niet plaats.

Het jongst gedateerde monster heeft een kapdatum van lente 1783. Uit de historische bronnen blijkt dat in de jaren 1783 en 1784 veel hout werd ingekocht. In 1783 schafte Zwaag 264 stuks 18 ellens balken, 126 stuks 16 ellens balken, 60 eiken palen, 16 zware eiken *gordingen* en 42 Oosterse delen (planken) aan. In 1784 schafte men opnieuw veel hout aan: 360 stuks 18 ellens balken, 48 stuks 16 ellens balken en 17 zware eiken *gordingen*. De jaren 80 van de 18de eeuw was de laatste periode waarin de dijk met veel hout werd versterkt. De jaarboeken waarin men alle bestedingen noteerde, werden steeds dunner en vanaf 1801 zelfs weer met de hand geschreven (vanaf 1735 waren ze gedrukt). Het laatste jaar waarin hout voor de dijkvakken 96-112 werd aangeschaft, was het jaar 1802. Geboekt werd de aanschaf van 18 stuks 16 ellens balken en 3 zware eiken *gordingen*. Volgens de opgaaf bracht men 21 balken naar de dijk.



Afb. 32 Bemonstering van de houten palen in het depot van Archeologie Hoorn ten behoeve van het dendrochronologisch onderzoek



Afb. 33 Grafiek van het aantal aan de dijk gebrachte palen. Periode tot en met 1759 betreft de dijkvakken 100 t/m 111 en periode vanaf 1760 betreft de dijkvakken 96 t/m 112.

Het aantal balken dat per jaar aan de dijk werd gebracht geeft in een grafiek een interessant beeld (afb. 33). Duidelijk zijn twee grote periodes te onderscheiden tijdens welke veel palen zijn geslagen: 1705-1726 en 1741-1786. In de periode vóór 1705 werd nog maar weinig hout voor de in de analyse betrokken dijkvakken gebruikt. In de periode na 1786 verdween het gebruik van hout snel. In de tussenliggende periode van 1727 tot en met 1740 is een duidelijk dal in de grafiek te zien. Tijdens de jaren 1727-1735 werden totaal geen palen geslagen. Vanaf het jaar 1735 werden voorzichtig weer palen gebruikt. Deze periode valt samen met de crisis van de paalworm. Volgens de kronieken kwam het probleem in 1731 aan het licht: "In dit jaar ontdekte sig de zee of paalwormen aan de Drechterlandze en Vierder Noorder Coggen dijken, waar door die dijken in een aller kommerlijkste toestand en groot gevaar gebragt werden".³⁴ Toch lijkt het op basis van de registers van de inkoop van het hout duidelijk dat de problemen al vanaf het jaar 1727 geconstateerd zijn, aangezien in dat jaar plotseling geen hout wordt ingekocht en geen enkele paal aan de dijk wordt gebracht, terwijl in 1726 nog 110 palen werden geslagen.

De grafiek laat verder een aantal toppen zien die duidelijk samenvallen met verhoogde intensiteit van dijkwerkzaamheden na stormvloed. De eerste top van 1711 is niet in direct verband met een stormvloed te brengen. De tweede top van 1716 volgt op de storm van 1715 waarbij de *Uiterdijk* van Westerblokker definitief verloren ging. De volgende top van 1718 volgt op de Kerstvloed van 1717. De top van 1761 volgt na de storm van 1760. De toppen van 1777 en 1779 volgen na de storm van 1775.

34 Saaltink 1992, 63.

5.1.3 Houtsoort en kwaliteit van het hout

Vier van de vijf rijen bestaan uit palen van grenen (grove den, *Pinus sylvestris*). Uit de bronnen blijkt dat deze houtsoort gebruikelijk was voor de dijkversterkingen. In het conditieboek van 1732 lezen we: "Alle de voorschreven balken moeten zyn goed ende gaaf greenen hout, ende geen meerder spint mogen hebben als vier duymen aan weer zyden; deselve sullen ook aan de zyden niet mogen worden behouwen ofte op haar lengte afgekort, maar moeten blyven soo deselve in Noorwegen behouwen en gekapt zyn". In een nieuwe uitgave van het boekje uit 1771 is het artikel uitgebreid: "Alle de voorschreven balken moeten zyn goed ende gaaf grenen hout, ende geen meerder spint mogen hebben als te zamen vier duimen aan weer zyden; en 't hout zal aan de kop na de kring en niet na de sprugtels moeten worden gemeten, ook zullen alle balken geen 2 duim bogt mogen hebben, de lyn te halen van de kop tot de top einde, om de bogt daar na te meten".³⁵ Tevens werd bepaald dat: "Alle de voorsz(eide) palen sullen moeten zyn goed ende gaaf, ende geen zomergehouwen hout, regt en slagtig, soodanig dat het bestede werk daar ordentelyk van kan worden gemaakt". Hout dat in de zomer gekapt was, zou minder duurzaam zijn omdat de buitenste ringen meer vocht bevatten. Uit het dendrochronologisch onderzoek valt ook de ouderdom van de bomen die werden gebruikt voor het dijkonderhoud af te leiden. De grove dennen hebben een gemiddelde ouderdom van circa 172 jaar, en variëren in ouderdom van circa 90 tot circa 387 jaar oud.

Eén rij (S04) bestond uit eiken palen. Hiervan zijn twee monsters dendrochronologisch gedateerd: zomer/winter 1702 en zomer/winter 1703. Uit de bronnen blijkt dat met name in de periode 1701 tot en met 1726 veel eiken *maatbalken* werden aangeschaft. Deze balken waren in die periode 11½ voet lang (3,20 meter; zie tabel p. 42). In totaal schafte men 8189 stuks van deze balken in die periode aan. In de hele periode daarna werden nog maar 133 eiken *maatbalken* aangeschaft (met lengtes van 12 of 14 voet). Alle palen waren na 1726 van grenen. De *gordingen* (zware en lichte) die gedurende de volledige onderzochte periode werden aangeschaft, waren wel van eikenhout.

In 1796 komt een uitgavepost van 12 "eeken zwolse palen" van 10 voet lengte voor. Volgens een historisch woordenboek waren dit: "Beslagen eikenhout van geringere afmetingen voor kleinere schoeiingpalen, schuttingpalen enz. werd in sommige streken van ons land voor betrekkelijk geringen prijs geleverd; het ging veelal door onder de benaming "Zwolsch eikenhout".

5.1.4 Herkomst van het hout

Het dendrochronologisch onderzoek heeft niet alleen dateringen, maar ook informatie over de herkomst van het hout opgeleverd. In de meeste gevallen blijkt het hout afkomstig te zijn uit Noorwegen. Dit geldt met zekerheid voor negen van de dertien onderzochte monsters (van één kon de herkomst niet worden bepaald). Dit komt overeen met het beeld dat uit de historische bronnen naar voren komt. In één van de artikelen uit het hiervoor aangehaalde boekje lezen we dat "De sparren moeten zyn ongesorteert, niet korter dan 17 voeten, dik na behooren, onverbroeyt en gebragt uyt Langesont, Laarwyk, Witsteen, Mos, Frederikstadt, Outzoen, en Drogebak, en uyt geen andere Havenen". De bepaling gaat helaas niet over palen, maar over *sparren* die werden gebruikt als rijshout (zie onder). De tekstpassage geeft wel een mooi beeld vanuit welke havensteden in Noorwegen hout naar Hoorn en Enkhuizen werd verscheept. De namen van de plaatsen zijn behoorlijk verbasterd maar nog wel herkenbaar: Langesund, Larvik, Hvidsten, Moss, Fredrikstad en Drøbak (afb. 34). Al deze plaatsen liggen in het zuidoosten van Noorwegen. In de registers van de aankoop van het hout komt tot het jaar

35 Sprugtels zijn takken.

1707 bij de 16 ellens balken de toevoeging Coperwijcks voor. Deze aanduiding slaat op de plaats Kopervik in het zuidwesten van Noorwegen (afb. 34).

Twee houtmonsters leveren een mogelijke herkomst op uit Zweden en één houtmonster (M08 uit S02) is volgens RING afkomstig uit Letland of Rusland. Dit laatste monster heeft een datering opgeleverd in/na 1740. Dit klopt volledig met de historische bronnen. In de jaren 1736, 1738, 1740 en 1741 werden zogenaamde nerva balken ingekocht (totaal 192 stuks waarvan 168 geschulpt). Deze benaming slaat op de plaats Narva die in het noordoosten van Estland tegen de grens met Rusland ligt (afb. 35). Narva is tegenwoordig een kleine plaats (kleiner dan Hoorn), maar was met name in de 17de en 18de eeuw een belangrijke havenstad. In



Afb. 34 Detail kaart van Blaeu uit 1664 (zie afb. 35)

1581 was de stad in handen gekomen van de Zweden en dit zou zo blijven tot het jaar 1704. In dat jaar veroverden de Russen onder tsaar Peter de Grote de stad en dit werd officieel vastgelegd in 1721, wat tevens het einde van de Grote Noordse Oorlog inhield. Narva groeide



Afb. 35 Kaart uit 1664 met daarop de in de historische bronnen vermelde plaatsen waarvandaan het hout werd aangevoerd. Opvallend is vooral de plaats Narva in Estland.

onder Russisch bewind uit tot de belangrijkste exporthaven van hout van Rusland. Op basis van de Nederlandse Sonttolregisters heeft Thomas Lindgren een studie van de Nederlandse handel op Narva gemaakt. Verreweg de meeste schepen voeren vanuit Narva naar Amsterdam. Het hoogtepunt van de handel was de periode 1732-1747. De handel op Narva nam sterk af vanaf 1756/1757 toen tsarin Elisabeth handelsbeperkingen op hout invoerde in een poging de Russische bossen tegen kap te beschermen. Toch bleven de Nerva balken een begrip want nog in de gedrukte Generale Conditien uit 1771 komen bepalingen ten aanzien van deze balken voor: "De 24 voets Nerva balken zullen lang moeten zyn 23 en een halve voeten, breed op de kop 13 duimen, en op 20 voet van de kop te meten, 11 duimen". Naast deze omschrijving komen soortgelijke bepalingen voor aangaande 30 voets, 20 voets en 18 voets Nerva balken.

5.1.5 Geschulpte palen

De palen van rij S05, die vermoedelijk in 1759 zijn aangebracht (dateringen in/na 1748 en twee maal zomer/winter 1758), zijn in de lengte gekliefd. In de bronnen worden dit geschulpte palen genoemd. De toepassing van geschulpte palen is bij het historisch onderzoek voor het eerst in 1738 geconstateerd. In dat jaar schafte Schellinkhout 36 "nerva 24 voets balken op zijn kant geschulpt" aan. Het hoogtepunt van de toepassing van geschulpte palen lag in de periode 1755 tot en met 1778. Het betrof zowel 16 ellens als 18 ellens balken.

De toepassing van geschulpte palen leidde tot nieuwe *keuren*. In 1751 werd vastgelegd dat: "alle de balken, welke werden ingekogt te schulpen, de sneed regt in de midden van de balk sal moeten werden gesaagt, tot op een voet of drie quartier van een voet na, aan 't topeind, en alsoo aan elkanderen moeten werden geleverd, op de verbeurte van ider balk tien guldenen".³⁶ Tevens werd vastgelegd dat: "Alle de balken die geschulpt worden, sullen moeten dik zijn in 't midden 8 duim, en gemeten zijnde, in de sneed wrak bevonden wordende, sullen komen tot laste en voor reken(ing) van den leverançier, die wederom andere in de plaatse sal moeten leveren, tot soo lange alsse goet bevonden worden".

5.1.6 Lengte van de palen

Tijdens de opgraving is de lengte van de bemonsterde palen gemeten. De grenen palen van S01-S03 en S05 waren circa 4 tot 4,20 meter lang. De eiken palen van S04 hadden een lengte van circa 2,80 tot 3 meter. Oorspronkelijk zijn de palen langer geweest zoals aan de afgebroken toppen valt te zien. In de registers van de aanbesteding van hout is sprake van verschillende soorten balken: nerva balken van 24 voet, 20 ellens nerva balken, 18 ellens balken, stolpbalken van 18½ voet en 16 ellens balken. Uit de *keuren* valt af te leiden dat 20



Afb. 36 Herstel van de Omringdijk bij Scharwoude na de stormvloedramp van 1675, Matthias Withoos 1676 (NHA, Prenten en Tekeningen Provinciale Atlas). Duidelijk zichtbaar zijn de installaties die werden gebruikt om de zware palen te heien.

36 WFA 1562, 879.

ellens balken 29½ voet, 18 ellens balken 23 voet en 16 ellens balken 17 voet lang waren. Opmerkelijk is dat uit een *keur* uit 1752 blijkt dat de Amsterdamse maat werd gevoerd (voet is 28,3 cm).³⁷ Dit levert het volgende overzicht op:

- 20 ellens nerva balken	29½ voet	8,35 meter
- nerva 24 voets balken	24 voet	6,79 meter
- 18 ellens balken	23 voet	6,51 meter
- stolpbalken 18½ voets	18½ voet	5,24 meter
- 16 ellens balken	17 voet	4,81 meter
- maatbalk 11½ voet	11½ voet	3,25 meter

Uit de registers blijkt verder dat in de loop van de jaren een ontwikkeling plaatsvond in welke soorten balken werden aangekocht. In de periode 1697 tot en met 1726 werden vooral 16 ellens balken gebruikt. In de periode 1743 tot en met 1759 werden juist vooral 18 ellens balken aangeschaft en in het geheel geen 16 ellens balken. In de periode 1760 tot en met 1802 werden zowel 18 ellens als 16 ellens balken aangeschaft. Nerva balken kocht men uitsluitend in de periode 1736 tot en met 1741 in. Van stolpbalken is alleen sprake in de jaren 1720, 1721 en 1773. Het soort balken dat werd aangeschaft, hangt (deels) samen met de functie. De 18 ellens balken waren bestemd ter versterking van het *buitenhoofd* en moesten langer dan het oude *binnenhoofd* zijn. Volgens de registers moest de nieuwe rij palen vijf voeten boven de 16 ellens palen uitsteken en dus minimaal circa 1,5 meter langer zijn.

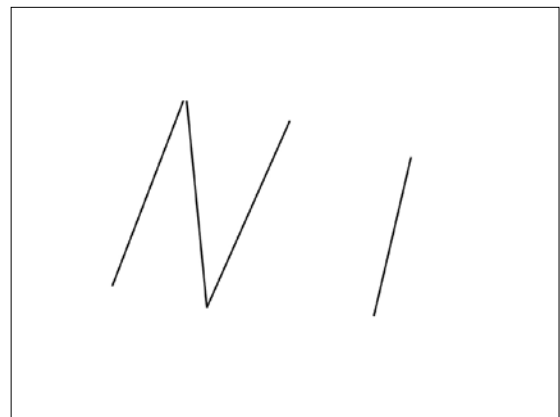
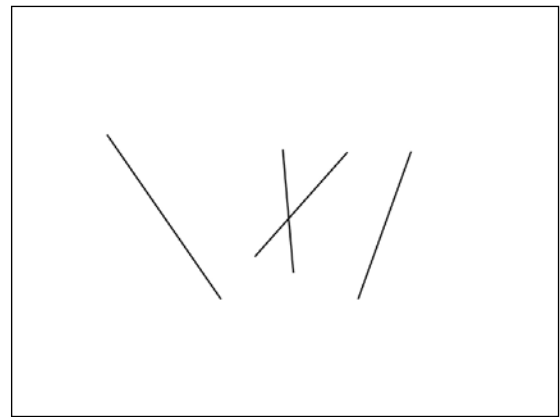
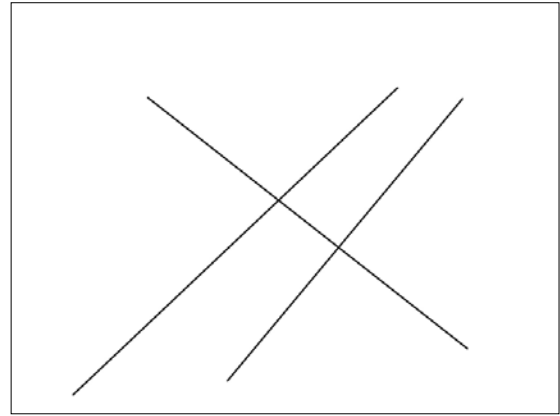
Uit de eerder aangehaalde *keur* blijkt dat de balken niet mochten worden bijgehouden of ingekort: “deselve sullen ook aan de zyden niet mogen worden behouwen ofte op haar lengte afgekort, maar moeten blyven soo deselve in Noorwegen behouwen en gekapt zyn”. De balken werden in Noorwegen (of ander land van herkomst) aan twee zijden recht gehouden (afb. 31). Vermoedelijk werd dit gedaan in verband met de stapelbaarheid en daarmee samenhangend een gemakkelijker vervoer. Wel werden de aangevoerde balken aan de onderkant gescherpt om ze te kunnen heien. Ook hierover werd een *keur* opgesteld: “De scherpinge sal moeten werden gedaan niet deutels wijs, maar op zijn plat en niet langer als het heele hout 4 voeten (uitgenomen de tangpalen en andere, welke door de wier heen moeten worden geslagen) het halve hout 3 voeten, en de maatbalken 2 voet”.

5.1.7 Eigendomsmerken op het hout

Bij het bemonsteren van de palen is op vier palen een ingekerfd merk vastgesteld (afb. 37). In de literatuur worden ingekerfde merken vaak geduid als timmermansmerken. Kolman en De Vries hebben in een artikel uit 1992 aan de hand van merken uit kapconstructies uit met name Zwolle en Kampen vastgesteld dat het om eigendomsmerken gaat.³⁸ Deze merken werden met een rits, een hol mesje, door de eigenaar (de houthandelaar) in het hout gekerfd als eigendomsbewijs. Dit was met name van belang tijdens transport. Bij het gebruik van het hout waren de merken niet meer van belang, zoals blijkt uit het voorkomen van doorgezaagde merken in kapconstructies of het voorkomen van merken op onderdelen van een constructie die niet zichtbaar zijn. De merken hadden van oudsher de vorm van huismerken, zoals ook het geval is op de eiken palen uit de dijk. Twee eiken palen hebben een kapdatum van 1702 en 1703 opgeleverd. Vanaf de 18de eeuw werden volgens Kolman en De Vries initialen gebruikelijk. Dit is het geval op een paal uit S05 waarop de letters HvK ingekerfd zijn. Deze rij palen is

37 Het is niet uit is te sluiten dat in eerder tijd wel de Drechterlandse voet werd gehanteerd.

38 Kolman en De Vries 1992.



Afb. 37 De aangetroffen merken op de palen. Van boven naar beneden: merk op eiken paal S04 (vermoedelijke datering 1703), merk op eiken paal S04 (vermoedelijke datering 1703), merk op grenen paal S05 (vermoedelijke datering 1758) en merk op grenen paal S01 (vermoedelijke datering 1783).

vermoedelijk in 1759 aangebracht. Tot slot bevond zich een merk op een paal uit S01. Het is niet duidelijk het om de initialen NI gaat, of dat we het merk als N 1 moeten lezen. Deze rij palen is vermoedelijk in 1783 geslagen.

Naast merken van individuele personen, komen volgens de bronnen zogenaamde stedelijke merken voor. In het eerder aangehaalde boek met voorwaarden voor de dijkbouw komt een bepaling voor over het keuren van het hout: "Alle 't hout (geen sparren daar onder gerekent) volgens 't bestek goet gekeurt zynde, sal omtrent een voet van 't kopeynd met het Merk van West-Vrieslandt worden geslagen, en de Eyken Palen daar omtrent gerist, en op 't afgesaagde end of enden (zoo de kruyn of kop ook is afgezaagt) insgelyks worden geslagen, gelyk ook alle 't andere hout afgesaagt zynde, en het quaat gekeurde met de Q". Als het hout werd afgekeurd, werd het met de letter Q gemerkt. Goedgekeurd hout werd voorzien van het wapen van West-Friesland. Op eiken palen werd dit merk in het hout gerist (gekerfd met een rits) en op grenen palen werd het merk geslagen het een speciaal daarvoor bestemde hamer. Op geen van de bemonsterde palen is het merk van West-Friesland aangetroffen. In het geval van Zwolle en Kampen blijkt het stedelijk merk een afgeleide van het stadswapen te zijn. Iets dergelijks kunnen we ook veronderstellen voor West-Friesland. Mogelijk werd niet al het hout gemerkt, zoals de bepaling lijkt te suggereren, maar alleen bepaalde palen van een partij hout. Dat lijkt ook het geval te zijn bij de eigendomsmerken. Slechts twee van de tien bemonsterde eiken palen en twee van de twintig bemonsterde grenen palen waren voorzien van een merk.³⁹

5.1.8 Sparren

Voor het breken van de golfslag werden *sparren* als rijshout gebruikt (afb. 19). Deze werden per raam gekocht: een pakket *sparren* aaneen gevlochten tot een vierkant raamwerk. Uit de registers voor de inkoop van het hout blijkt dat *sparren* voor de dijkvakken 100-111 uitsluitend in de periodes 1705-1729 en 1744-1763 zijn aangekocht.

In de 18de eeuw werden de *sparren* net als de palen uit Noorwegen ingevoerd (zie boven). De sparren waren in die tijd van sparrenhout, zoals blijkt uit de houtdeterminatie van een monster van het rijshout door BIAX.⁴⁰ Het betreft volgens hun analyse het hout van de fijnspar of lariks. De lariks kan vanwege de herkomst uit Noorwegen worden uitgesloten. In de 19de eeuw werd ook wilgen- en elzenhout toegepast: "Het rijshout moet zijn Hollandsche dijkrijs en bestaan uit gezond, levend en gaaf bitter en waterwilligen of zoogenaamd rijswaardenhout, van niet minder dan driejarig gewas, of van willighen hout, van niet minder dan vierjarige groei, waaronder in het laatste geval een tiende gedeelte elzenhout mag begrepen zijn". Bij het houtonderzoek is verder vastgesteld dat takken werden gebruikt met een dikte van 3,5 tot 5 cm.

5.1.9 Zinkstuk

Tegen de golfslag en het opdrijven van de palen werd voorafgaand aan het aanbrengen van Noorse keien een zinkstuk gelegd. Het zinkstuk dat bij de opgraving is aangetroffen (afb. 24-25), bestond uit wilgentenen en is vermoedelijk gelijktijdig met palenrij S01 aangebracht. Op basis van de dendrochronologische dateringen kan dit geplaatst worden in het jaar 1783. In de jaren na de stormvloed van 1775 en 1776 werden veel dijken aangepakt.

Voorschriften over zinkstukken komen pas in de 19de eeuw in de bronnen voor. In de *Generale conditien behoorende bij bestekken van dijkwerken in Dregterland* komt een aparte rubriek zinkstukken voor. Deze moesten gemaakt worden van "grootte Hollandsche Dijkrijs".

³⁹ Wel moet rekening worden gehouden met het feit dat de palen niet compleet bewaard zijn gebleven, maar dat het bovenste gedeelte van de palen in de 19de eeuw is afgebroken.

⁴⁰ BIAXrapport 242, 8.

5.2 Constructie van de dijk

5.2.1 Ontwikkeling van de dijkconstructie

Veen- en kleidijk (voor 1697)

De oudste fase van de dijkconstructie wordt gevormd door een dijklichaam bestaande uit veen en klei, zonder versterking in de vorm van wier, palen of stenen. Deze oudste dijk is bij de opgraving niet teruggevonden aangezien deze zich onder de huidige dijk en weg bevindt.

Paaldijk (1697-1735)

Zo op het eerste gezicht lijkt het houtwerk aan de dijk één constructie te zijn: een aantal rijen palen met een tussenruimte die is opgevuld met rijshout. Uit de stratigrafie, historische bronnen en de dendrochronologische dateringen blijkt echter dat we met veel verschillende fasen te maken hebben. Het eindresultaat van de eeuwenlange bouw aan de dijk is geen toevalligheid, maar een doelbewust nagestreefde constructie. De binnenste palen (op afb. 38 en 39 rechts) zijn duidelijk lichter van aard dan de buitenste palen (op de foto links). De binnenste palen vormen het *binnenhoofd* en de buitenste palen het *buitenhoofd* van de dijkversterking. De tussenruimte is opgevuld met *sparren* en daarop (baksteen)puin. In de bronnen wordt dit een *steenkas* genoemd.

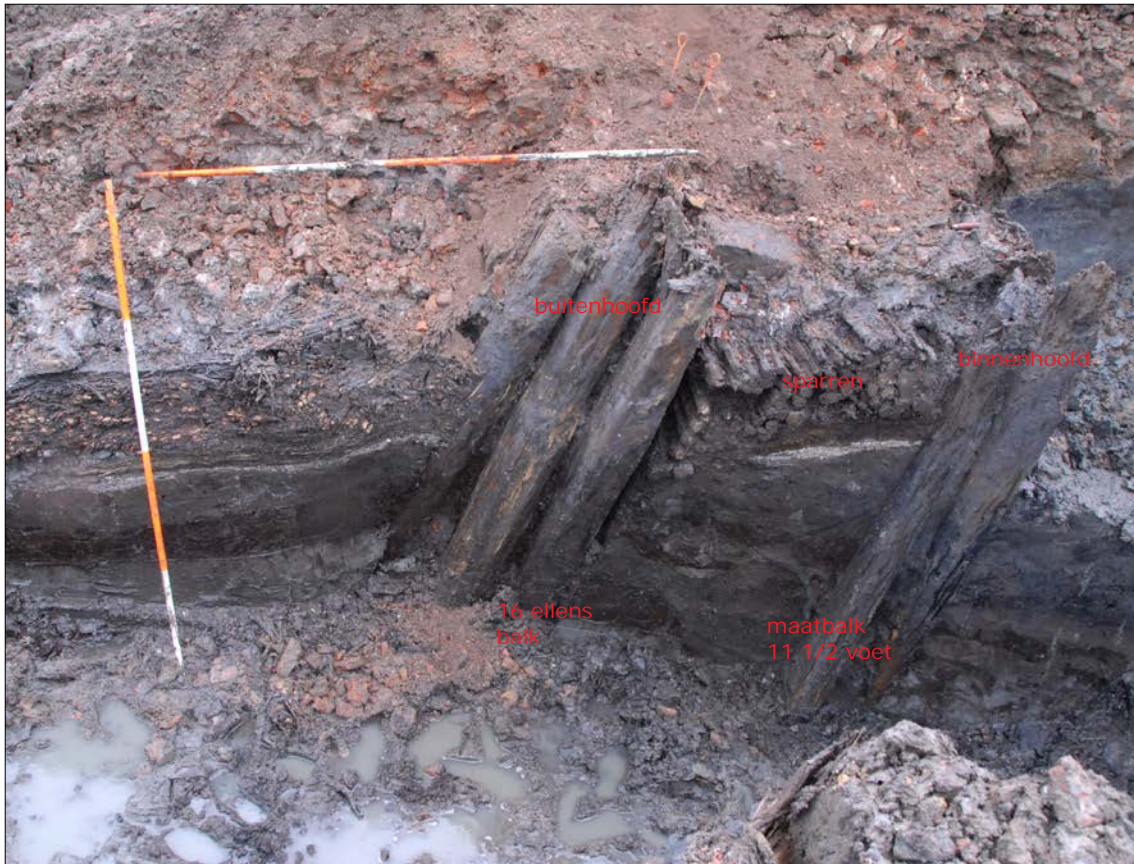
Oospronkelijk zijn de palen (vooral van het buitenhoofd) een stuk langer geweest. Het hout dat bij de opgraving is aangetroffen, is het ondergrondse gedeelte van de palen. Op het moment dat men is gaan ophogen met puin, heeft men de palen ter hoogte van het maaiveld afgebroken. Uit de omschrijvingen van de besteding van de werkzaamheden en uit de registers van de inkoop blijkt dat de palen van het *buitenhoofd* bovengronds voorzien zijn geweest van een eiken *gording*. Zo lezen we in 1701 dat een *binnenhoofd* van *maatbalken* aangebracht moet worden ter hoogte van een half voet (circa 15 cm) beneden "de gordingh vant buijten hoofd". Gedurende de gehele periode tussen 1697 en 1802 komen uitgaven voor zware en lichte eiken *gordingen* voor. Een *gording* is een balk die als dwarsverbinding aan de palen werd aangebracht om deze stevig aan elkaar vast te hechten.

De palen aan de zeezijde waren vermoedelijk in de meeste gevallen voorzien van een beschoeiing bestaande uit planken. In de registers van de besteding van de werkzaamheden wordt slechts éénmaal een omschrijving van deze constructie gegeven: "No 104 Besteedt van 't nieuwe hoofd noord aan 18 roeden 18 ellens palen te slaan op de roijning van 't hoop 5 voet hooger als de 16 ellens en deselve te beschoeijen met maagdenburger delen op de hoogte van de maatb(alken) een in de gront en daar de gront verlopen is aan de gront toe en dan op die plaatsen halve noortse delen op haar end wel dicht gevoegt voor de maagdenburger delen te slaan 2 delen lager als de schoeijing en wel vast spijkeren 't werk sal moeten zijn geheel en al voltrocken binnen 8 dagen na dat het hout aan de dijk is gebracht". De omschrijving dateert uit 1718. Gezien de hoeveelheid Maagdenburger, Noorse en Oosterse delen (planken) die volgens de registers van de inkoop van het hout werden aangeschaft, mag worden aangenomen dat het beschoeien met planken de gebruikelijke wijze van constructie was.

De hoeveelheid rijen palen die bij de opgraving is aangetroffen, is het resultaat van een aantal versterkingen van het *buiten-* en *binnenhoofd*. De jaren waarin deze waarschijnlijk hebben plaatsgevonden, zijn op de foto weergegeven.

Paaldijk met klipstenen (1735-1783)

In de jaren 30 van de 18de eeuw besloot men de paaldijken te versterken met *klipstenen* (Noorse keien) die als bescherming tegen de palen werden gelegd. Deze stenen voorkwamen dat de



Afb. 38 Coupe door de paalversterkingen van de dijk in werkput 3. Van links naar rechts: zinkstuk van wilgenhout, palenrijen S01 tot en met S03, rijshout S13 (sparren) en palenrijen S04 en S05.



Afb. 39 Hypothese in welke jaren de verschillende rijen met palen zijn geslagen

palen direct in het water stonden en aangevreten werden door de paalworm. De *klipstenen* zijn bij de opgraving niet teruggevonden omdat ze tijdens latere fasen zijn hergebruikt. De palen bleven hun functie behouden. Gedurende deze fase werden zelfs nieuwe rijen palen geslagen. Zowel het *buiten-* als *binnenhoofd* werd met een extra rij palen versterkt.

Paaldijk met steenglooing (1783-1802)

Na toevoeging van de laatste rij palen, vermoedelijk in 1783, werd een stenen glooing van Noorse keien gemaakt. Bij deze dijkversterking hoort het zinkstuk van wilgenhout. Nog altijd bleven de palen hun functie behouden.

Dijk met steenglooing (1802-2008)

In de eerste helft van de 19de eeuw verloren de palen hun functie en werd grootschalig opgehoogd met (baksteen)puin, met daarop een bekleding van Noorse keien.

5.2.1 Archeologische parallellen

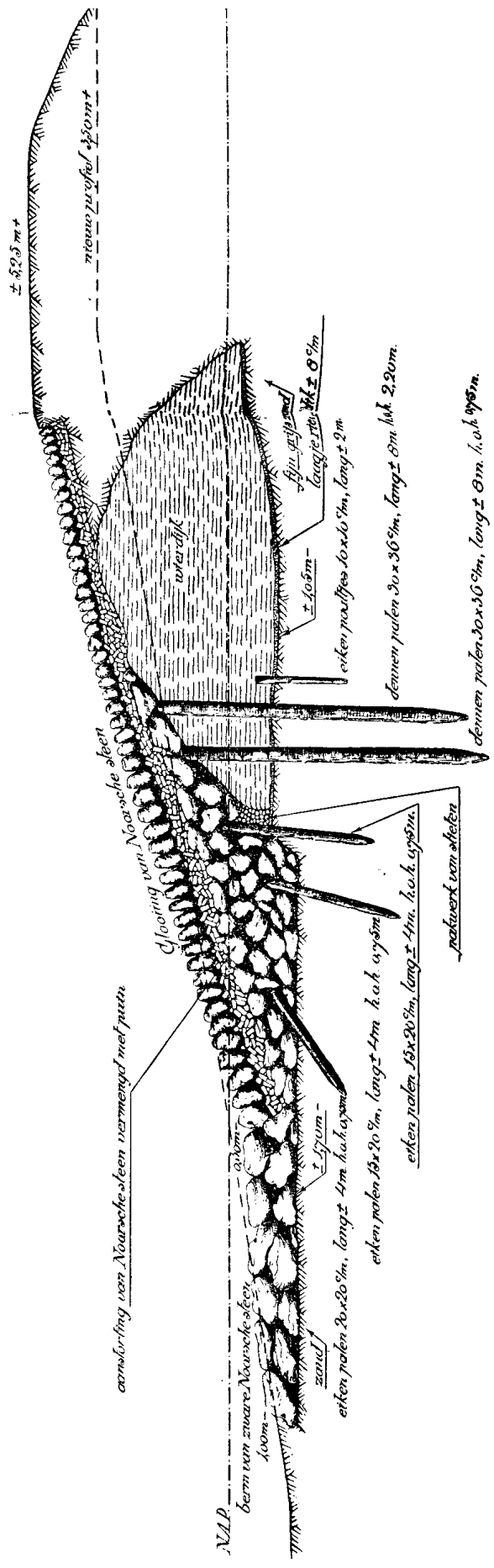
Het profiel van de Westfriese Omringdijk dat tijdens het archeologisch onderzoek van 2008 aan Zuiderdijk sectie 11 (Schellinkhouderdijk) is vastgelegd, is niet het eerste profiel dat door deze dijk is aangelegd en gedocumenteerd. Drie profielen staan hier ter vergelijking afgebeeld. Ergens in de periode 1930-1940 is een doorsnede door de dijk tussen Medemblik en Aartswoud door het Hoogheemraadschap vastgelegd, ten behoeve van een nieuw aan te leggen dijkprofiel (afb. 41). Onder de toenmalige bekleding met Noorse keien bevond zich net als bij de Schellinkhouderdijk een puinpakket. Hier weer onder kwamen diverse rijen palen tevoorschijn. Van buiten (waterkant) naar binnen: drie rijen eiken palen van ca. 4 meter lang, twee rijen grenen palen van ca. 8 meter lang en een rij eiken palen van ca. 2 meter lang. De palen behoorden in dit geval tot de constructie van een *wierdijk*. De grenen palen van circa 8 meter lang komen vermoedelijk overeen met de in de bronnen genoemde 20 ellens balken (29,5 voet = circa 8,35 meter). Een zinkstuk van wilgentenen is niet aangetroffen. Wel bevond zich achter één van de rijen eiken palen een pakket rijshout.



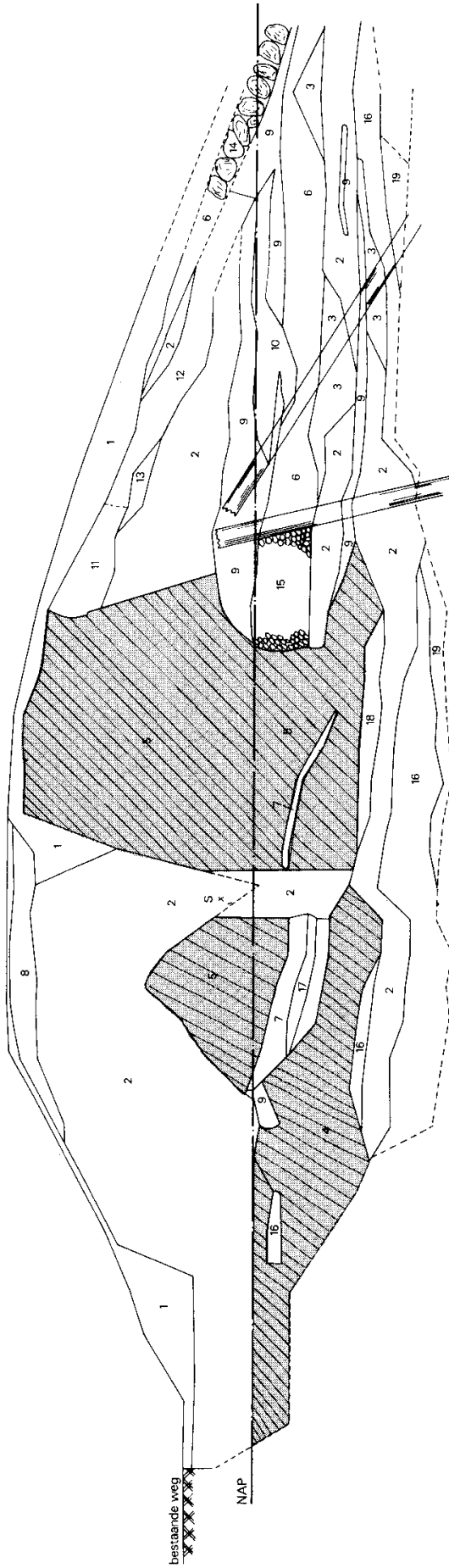
Afb. 40 Een deel van de Schellinkhouderdijk voorafgaand aan de dijkwerkzaamheden. De dijk is bekleed met Noorse keien.

Een tweede profiel is eveneens door het Hoogheemraadschap gemaakt nabij Aartswoud (afb. 42). In dit geval is het een technische tekening met veel aandacht voor bodemlagen. De overeenkomsten zijn opnieuw opvallend: een deklaag van Noorse keien, daaronder puin en daar weer onder enkele rijen palen met achter één van de rijen rijshout. In dit geval zijn het slechts twee rijen. Het soort hout en de lengte van de palen staat niet op de tekening vermeld. Net als bij het voorgaande profiel behoren de palen bij een constructie van een *wierdijk*. Het derde en best vastgelegde profiel is aangelegd door de dijk bij Enkhuizen (afb. 43). Het oudste dijklichaam bestond uit veenplaggen. Daaroverheen is opgehoogd met (zandige) klei. De dijk is op zeker moment versterkt met een *wierriem*. Net als bij de voorgaande profielen zijn diverse rijen met palen vastgelegd. De houtsoorten en lengtes van de palen staan niet op de tekening vermeld. Overeenkomstig met de Schellinkhousterdijk is verder de aanwezigheid van een zinkstuk (wilgentenenmat) en dikke puinophogingen. Overigens is nog een vierde profiel van de dijk bekend, getekend in 1976 bij Enkhuizen (Markerwaardweg), maar deze is nooit gepubliceerd.⁴¹

41 UvA, beeldbank Amsterdams Archeologisch Centrum.

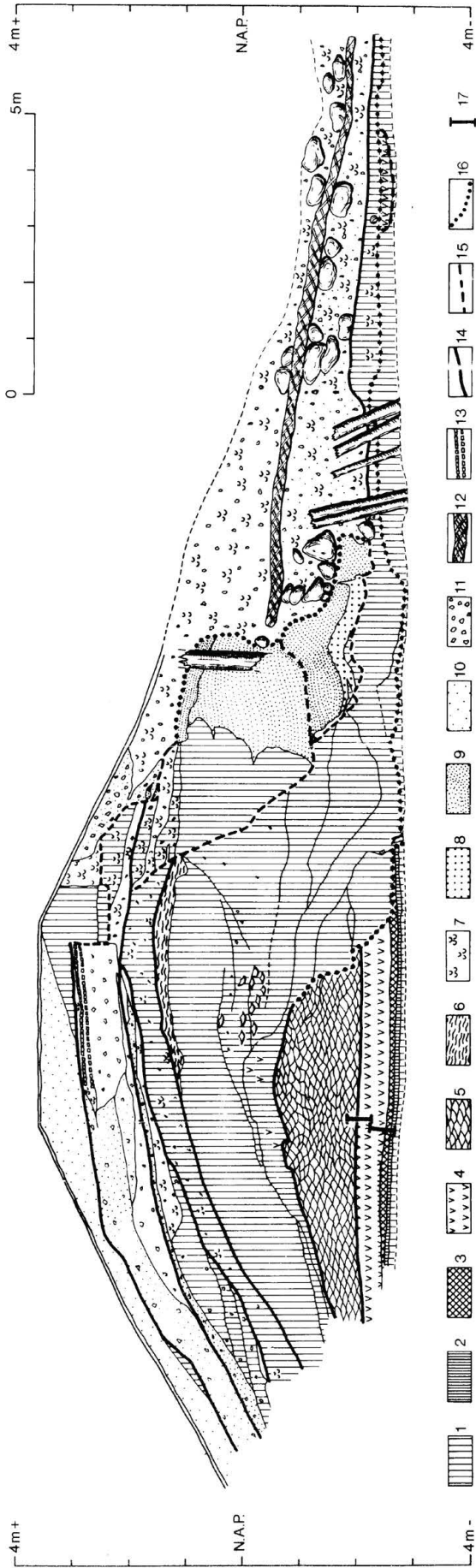


Afb. 41 Tekening van een doorsnede door de dijk tussen Medemblik en Aartswoud, gemaakt door het Hoogheemraadschap in de jaren 1930-1940 (afb. afkomstig uit: Schilstra 1974, 152-153)



Afb. 42 Tekening van een doorsnede van de dijk bij Aartswoud, gemaakt door de technische dienst van het Hoogheemraadschap (afb. afkomstig uit: Schilstra 1974, 164).

- | | | | |
|------|--|------|--|
| 1 = | teelaarde | 11 = | puin |
| 2 = | klei | 12 = | puin met schelpgruis, ingespoeld? |
| 3 = | klei met veel wierresten en ander organisch materiaal | 13 = | puin met wier en schelpgruis |
| 4 = | klei met veenresten en riet | 14 = | oude steenglooiing van Noorse zwerfkeien |
| 5 = | wier zeer vast samengeperst | 15 = | pakket van horizontaal gelegde slieten of sparren en takken, |
| 6 = | wier min of meer verweerd | 16 = | brokjes van binnen geglaazuurd aardewerk (zestiende eeuw?) |
| 7 = | riet horizontaal gelaagd pakket | 17 = | veen |
| 8 = | schelpen/schelpgruis waarschijnlijk oude wegverharding | 18 = | klei met schelpgruis |
| 9 = | schelpen/schelpgruis aangespoeld materiaal, vermengd met ander aanspoelsel | 19 = | wier met riet |
| 10 = | venige, zeer humusrijke substantie, aangespoeld | | blauwe zeeklei |



Afb. 43 Profiel van de Westfriese Omringdijk bij Enkhuizen (afb. afkomstig uit: Van Geel, Hallewas en Pals 1983).

- 1 = klei/zandige klei
- 2 = zwarte bodemhorizont bovenop Calais afzettingen
- 3 = gyttja
- 4 = veen
- 5 = veenplaggen
- 6 = sterk doorwortelde laag
- 7 = schelpengruis
- 8 = riet en twijgen
- 9 = zeewier
- 10 = zand
- 11 = puin
- 12 = wilgentenenmat
- 13 = bakstenen
- 14 = oud oppervlak
- 15 = grens van graven in oudere lagen
- 16 = grens van erosie door de zee
- 17 = locatie van monsters

6 Beantwoording onderzoeksvragen

In het Programma van Eisen is een aantal onderzoeksvragen geformuleerd. De rapportage tracht antwoord op deze vragen te geven, zoals is uiteengezet bij de opzet en doel van het onderzoek in hoofdstuk 3.

Wat is de aard, ouderdom en gaafheid van de archeologische waarden?

De aangetroffen archeologische waarden dateren vanaf de 17de eeuw en kunnen op basis van de stratigrafie, dendrochronologische dateringen en historische bronnen ingedeeld worden in twaalf fasen. De resten zijn zeer goed bewaard gebleven.

Wat is de relatie of functie van de aangetroffen constructie met de Zuiderdijk?

De constructie is aangebracht ten tijde dat de dijk veranderde van een slaper in een waker zeedijk. Tot in het begin van de 18de eeuw lag veel voorland voor de dijk, de Grote *Uiterdijk* van Westerblokker, dat de dijk tegen het zeewater beschermde. Door een aantal stormvloeden (1675, 1702 en 1715) verdween dit voorland. De constructie is als versteviging van de dijk aangebracht.

Wat zijn de gebruikte houtsoorten en in hoeverre zijn deze specifiek voor bepaalde doeleinden gebruikt?

Voor de dijkversterking zijn twee houtsoorten gebruikt: grenen en eiken. Eiken werd uitsluitend gebruikt voor *maatbalken* en *gordingen*. *Maatbalken* waren relatief kleine balken die werden toegepast als *binnenhoofd*. De eiken *maatbalken* die bij de opgraving zijn aangetroffen, zijn in 1705 aangeschaft en in 1706 geslagen (dendrodateringen zomer/winter 1702 en zomer/winter 1703). De inkoop van *maatbalken* vond vrijwel uitsluitend plaats tussen 1701-1726, de periode waarin de Lange Horn geleidelijk volledig van een *buiten-* en *binnenhoofd* werd voorzien. De toegepaste *gordingen* zijn niet aangetroffen aangezien deze zich bovengronds bevonden en verwijderd zijn bij het buiten gebruik stellen van de paaldijk.

Grenen werd toegepast voor de palen van het *buitenhoofd* en versterking van het *binnenhoofd*. Dit heeft plaatsgevonden in de periode 1697-1802.

Het rijshout tussen het *buiten-* en het *binnenhoofd* bestaat uit de takken van fijnspar en het zinkstuk is van wilgentenen gemaakt.

In hoeverre is de constructie nog intact?

Alleen het gedeelte van de constructie dat in het begin van de 19de eeuw onder het maaiveld lag, is intact. De palen zijn ter hoogte van het maaiveld afgebroken. Uit de historische gegevens blijkt dat de palen oorspronkelijk langer waren en bovengronds van een *gording* voorzien zijn geweest. Dit bovengrondse gedeelte is niet bewaard gebleven.

Zijn uitspraken te doen aan de hand van het aangetroffen materiaal over de herkomst van dit materiaal? Specifieke periode, huizen, etc. en uit welke plaats?

Uit het dendrochronologisch onderzoek is gebleken dat zowel het onderzochte eiken als grenen afkomstig is uit Noorwegen, met uitzondering van één paal waarvan de herkomst volgens RING in Letland of Rusland gezocht moet worden. Uit de historische bronnen blijkt dat deze paal ingevoerd is vanuit Narva in het huidige Estland. De boom heeft waarschijnlijk in een bos in Rusland gestaan. Narva behoorde in de 18de eeuw tot Rusland en was de voornaamste exporthaven voor Russisch hout. De takken van het rijshout zijn net als de

palen afkomstig uit Noorwegen. Volgens de historische bronnen werden deze ingevoerd vanuit diverse havenplaatsen in het zuidoosten van Noorwegen, terwijl de palen mogelijk vanuit het zuidwesten van Noorwegen (Kopervik) werden aangevoerd.

Het puin dat in de 19de eeuw is gebruikt als ophogingsmateriaal is vermoedelijk uit de diverse plaatsen in de buurt afkomstig. In de 19de eeuw nam de bevolking van Hoorn en Enkhuizen sterk af en werden veel huizen afgebroken. Het ligt voor de hand dat dit afbraakpuin is gebruikt. De keien die als dijkbekleding werden gebruikt, waren volgens de historische bronnen afkomstig uit Noorwegen.

Wat is de opbouw van de dijk en wat is hiervan de ouderdom?

Het eigenlijke dijklichaam kon bij de opgraving zeer beperkt worden onderzocht. Vermoedelijk bevindt zich als oudste kern onder de huidige dijk een veendijk. Deze dijk is geleidelijk opgehoogd met klei. Een aantal van deze kleipakketten is tijdens het onderzoek aangesneden. De bovenste lagen bestaan uit puin van voornamelijk bakstenen.

Is als gevolg van de voorgenomen werkzaamheden ernstige schade aan de archeologische resten te verwachten?

De voorgenomen werkzaamheden zullen blijvende schade aan de archeologische resten tot gevolg hebben. Bij de aanleg van de nieuwe dijk is reeds het oorspronkelijke buitentalud deels vergraven. Dit vormde de aanleiding voor het archeologisch onderzoek waarover deze rapportage handelt. Een deel van de oude dijk zal als verstevigingsberm aan de binnenzijde van de nieuwe dijk onaangetast blijven. Het binnentalud en de top van de oude dijk worden wel deels door de voorgenomen werkzaamheden bedreigd. Archeologisch vervolgonderzoek is hier noodzakelijk.

De resultaten van dit rapport worden meegenomen in de vraagstellingen in het PvE voor de archeologische monitoring en de begeleiding van de werkzaamheden aan de Zuiderdijk.



Afb. 44 Publieke belangstelling tijdens het archeologisch onderzoek.

Lijst met dijkkundige termen

Aardspijker	de peilmaat aan de dijkpalen (de palen op de dijk met de dijkvaknummers) geslagen, op basis waarvan de hoogte van het aarden dijklichaam wordt geschouwd
Ambacht	bovenlokale bestuurlijke eenheid samengesteld uit een aantal koggen; binnen West-Friesland bestonden vier ambachten waarvan Drechterland er één is
Baljuw	rechtstreekse vertegenwoordiger van de graaf belast met de rechtspraak in een bepaald gebied
Baljuwschap	gebied waarover een dijkgraaf het gezag uitoefend
Banne	gebied met laagste jurisdictie (rechtsmacht)
Binnenhoofd	binnenste versterking van een dijk
Buitenhoofd	buitenste versterking van een dijk
Dijkgraaf	hoofd van een dijkgraafschap
Dijkmagazijn	opslagplaats voor materiaal en materieel ten behoeve van de onderhoudswerkzaamheden aan de dijk
Gording	houten dwarsverbinding aan een rij palen
Handsteen	fijn puin dat met de hand aan de dijk kan worden gebracht
Heemraad	bestuurscollege voor de waterstaat op het niveau van de kogge
Inlaagdijk	dijk die landinwaarts wordt aangelegd als de oude dijk verloren dreigt te gaan door het oprukken van het zeewater
Kade	lage dijk
Keur	verordening
Klipstenen	grote keien die op de golflijn als bescherming voor afslag van de dijk door het zeewater worden aangebracht
Krebbing	houten versterking van een wierdijk bestaande uit steekpalen en schoorpalen
Kogge	bovenlokale bestuurlijke eenheid samengesteld uit een aantal bannen; Drechterland bestond uit vier koggen
Maatbalk	balk met een vaste maat
Paaldijk	dijk die aan de zeezijde versterkt is met houten palen
Rijshout	rechte takken van taaie houtsoorten die tot rijsbossen worden samengevoegd
Sparren	grenen takken, gebruikt als rijshout
Steenkas	puin dat als opvulling tussen een veen- of kleidijk en palen wordt aangebracht tegen de golfslag van het zeewater en het opdrijven van de palen door het zeewater
Uiterdijken	land aan de zee kant van de dijk, ook wel voorland genoemd
Verhoefslaging	onderhoudsplicht voor een gedeelte van een dijk
Verstoeling	zie verhoefslaging
Voorland	aan de zeezijde voor de dijk gelegen land
Waarschap	college binnen een banne belast met de waterstaat
Wierdijk	dijk die met wier is versterkt
Wierriem	dikke 'wand' van wier dat aan de zeezijde van een veen- of kleidijk wordt aangebracht
Zinkstuk	pakket vlechtwerk van rijshout met daarop keien, stenen of basaltblokken ter bescherming van een dijk

Oude lengte- en oppervlaktematen

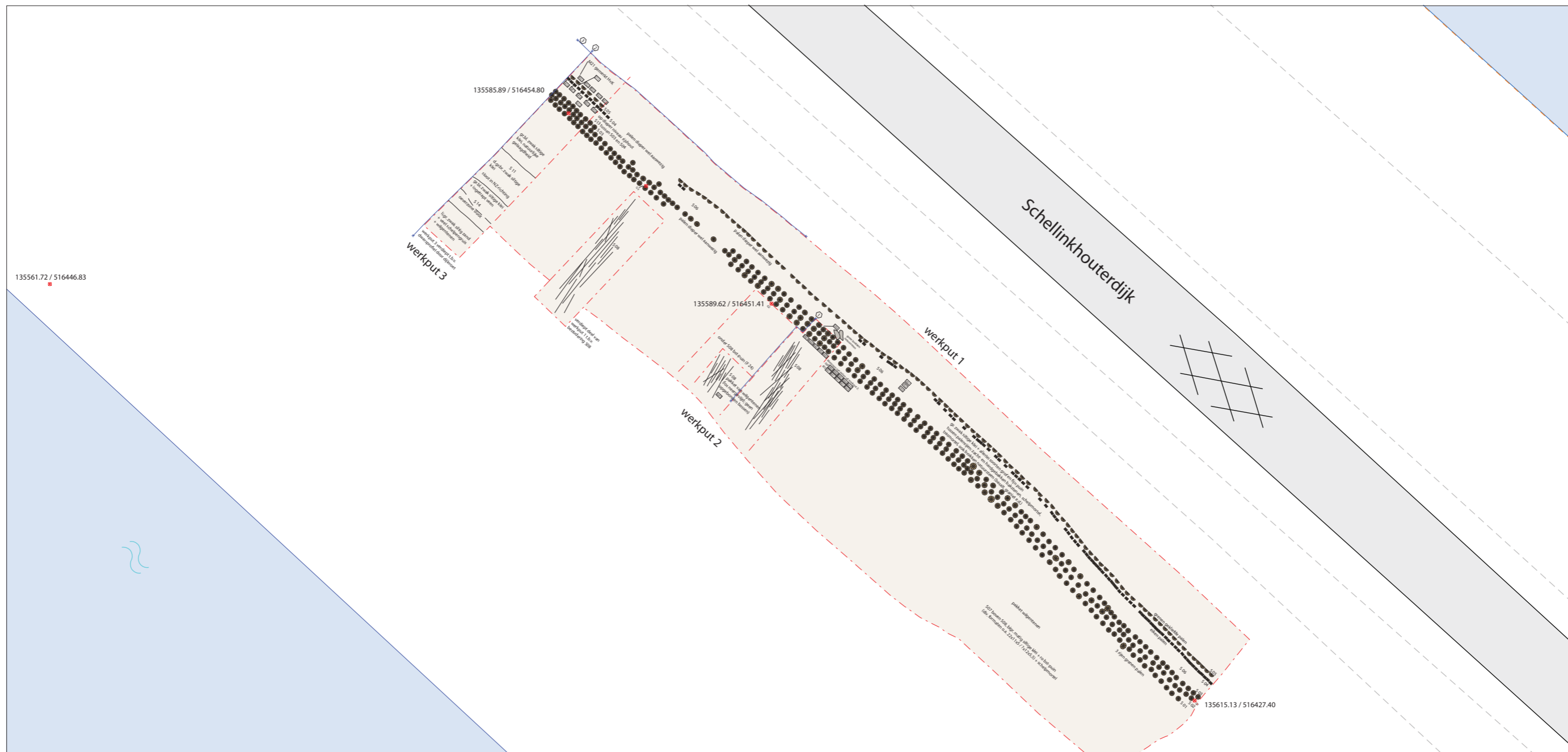
morgen	oppervlaktemaat, 600 (vierkante) roeden Rijnlandse morgen is 0,85 ha Drechterlandse morgen is 0,92 ha
roede	lengtemaat, verdeeld in voeten (meestal 12 voet) Rijnlandse roede (12 voet) is 3,77 m Drechterlandse roede (12 voet) is 3,92 m Amsterdamse roede (13 voet) is 3,68 m
voet	lengtemaat, verdeeld in duimen (10, 11, 12 of 13 duim) Rijnlandse voet is 31,4 cm Drechterlandse voet is 32,6 cm Amsterdamse voet is 28,3 cm

Literatuurlijst

- Aa, A.J. van der, 1851: *Aardrijkskundig woordenboek der Nederlanden* vol. 13, Gorinchem.
- Abbing, C.A., 1842: *Geschiedenis der stad Hoorn, hoofdstad van West-Vriesland, gedurende het grootste gedeelte der XVII en XVIII eeuw, of vervolg op Velius chronyk, voortgezet tot op het jaar 1773*, Hoorn.
- Ballot, R., 2005: 'Bescherming tegen het water' in: A. Haytsma (red.), *De Westfrieze Omringdijk. Geschiedenis van een monument*, Abcoude.
- Beenakker, J., 1998: *Van rentersluze tot strijkmolen. De waterstaatsgeschiedenis en landschapsontwikkeling van de Schager- en Niedorperkoggen tot 1653*, Alphen aan den Rijn.
- Besteman, J.C., 1990: 'North-Holland AD 400-1200: turning tide or tide turned?' in: J.C. Besteman, J.M. Bos en H.A. Heidinga (red.), *Medieval archaeology in the Netherlands. Studies presented to H.H. van Regteren Altena*, Assen/Maastricht, 91-120.
- Boon, P., 1990: 'Voorland en inlagen: de Westfrieze strijd tegen het buitenwater', *Westfriesland Oud en Nieuw* 58, 78-113.
- Buisman, J., 2006: *Duizend jaar weer, wind en water in de Lage Landen deel V 1675-1750*.
- Delmás, M. en H. van den Berselaar, 2009: 'Nederlands hout op drift. Over houthandelsroutes en de herkomst van hout van de Late Middeleeuwen tot in de 18de eeuw', *Vitruvius* jaargang 2 nr 6.
- Heussen, H. F. van (vertaald door H.R. van Rijn), 1721: *Oudheden en gestichten van Kennemerland, Amstelland, Noordholland en Westvriesland*, Leiden.
- Kolman, C.J. en D.J. de Vries, 1992: 'Eigendomsmerken op hout en handelswaar in Overijssel', *OHB* 107e stuk.
- Komen, H., 2001: *Droge voeten op vrije grond. De geschiedenis van West-Friesland en Kennemerland in vogelvlucht*, Heerhugowaard.
- Lesger, C.M., 1990: *Hoorn als stedelijk knooppunt. Stedensystemen tijdens de late middeleeuwen en vroegmoderne tijd*, Hilversum.
- Lindblad, J.T., 1997: 'Dutch trade on Narva in the eighteenth century' in: C. Horstmeier (red.), *Around Peter the Great. Three centuries of Russian-Dutch relations*, 103-114.
- Meer, W. van der en K. Hänninen, 2009: *Onderzoek aan de Zuiderdijk, secties 5b, 5d en 11. Deelverslag van de archeobotanische onderzoekscomponent*. BIAxrapport 242.
- Saaltink, H.W., 1992: *Vervolg op de Chronyk der Stad Hoorn van de heer Dr. T. Velius*. Hoornse Historische Reeks nr. 1.
- Schilstra, J.J., 1974: *In de ban van de dijk. De Westfrieze Omringdijk*, Hoorn.
- Schrickx, P., 2004: 'Buitendijkse perikelen', *Kwartaalblad van de vereniging Oud Hoorn* 26e jaargang nr. 2, 81-83.
- Spruit, R., R. Ballot, J. Stobbe en G. Bakker, 2005: *De Westfrieze Omringdijk. Geschiedenis van een monument*, Abcoude.
- Velius, T., 1740: *Chronijk van Hoorn* (4^{de} druk met aantekeningen van S. Centen) Hoorn.

Gebruikte afkortingen

WFA Westfries Archief



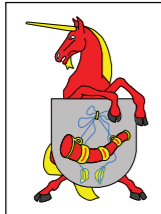
Bijlage 1: allesporenkaart

Hoorn, Zuiderdijk sectie 11

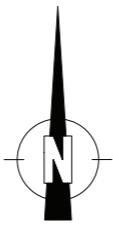
Project 304 OM-nummer 31027

Tekenaar C.P. Schrickx Schaal 1:200 (A3)

© Gemeente Hoorn, Bureau Erfgoed, Archeologie



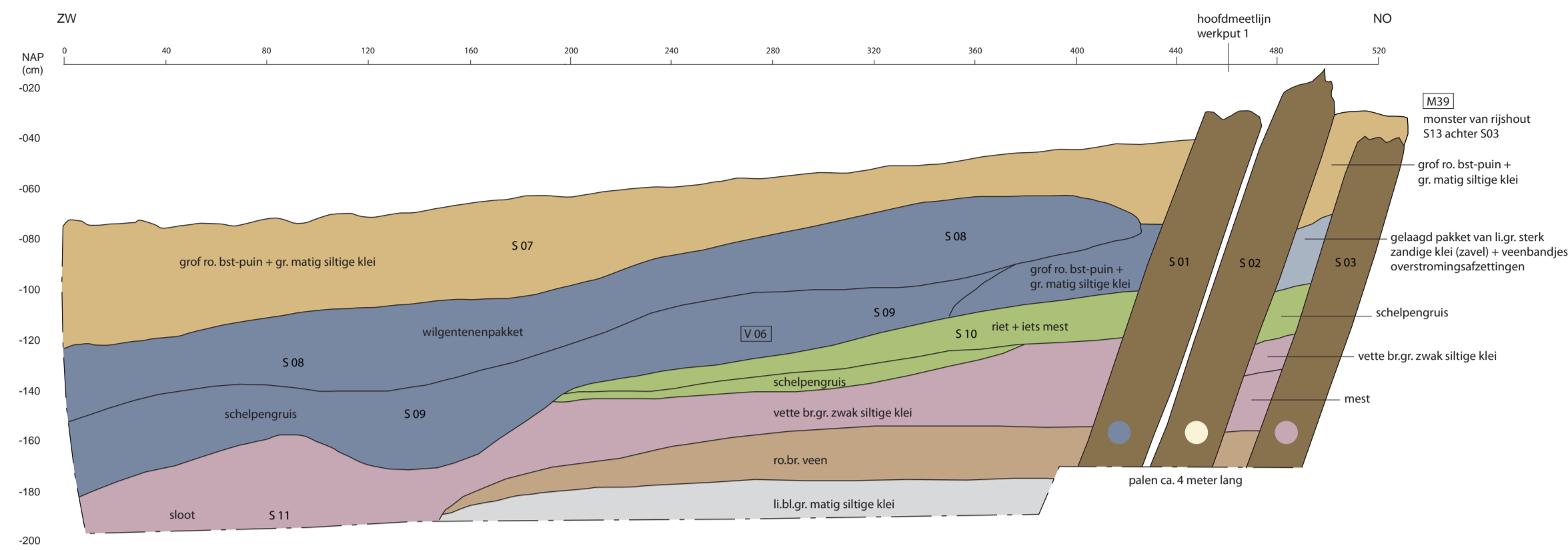
S 08	spoornummer		grondslagpunt
V 14	vondstnummer		putwand
M 02	monsternummer		profiel
	paal		water



135601.65 / 516411.92

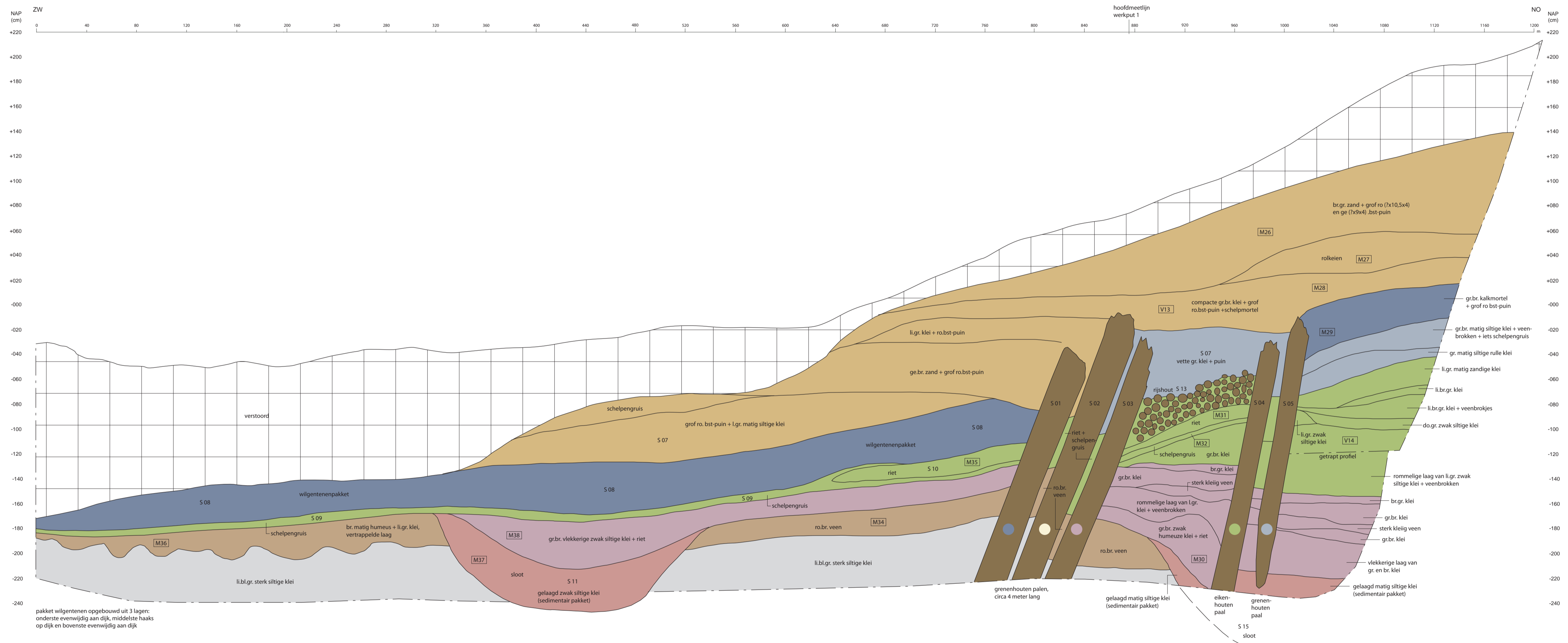
1

Dwarsprofiel dijk (van ZW naar NO) in werkput 2



2

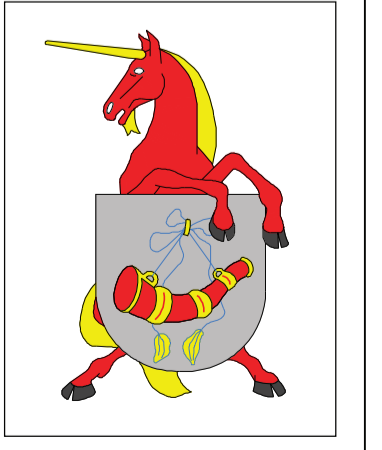
Dwarsprofiel dijk (van ZW naar NO) in werkput 3



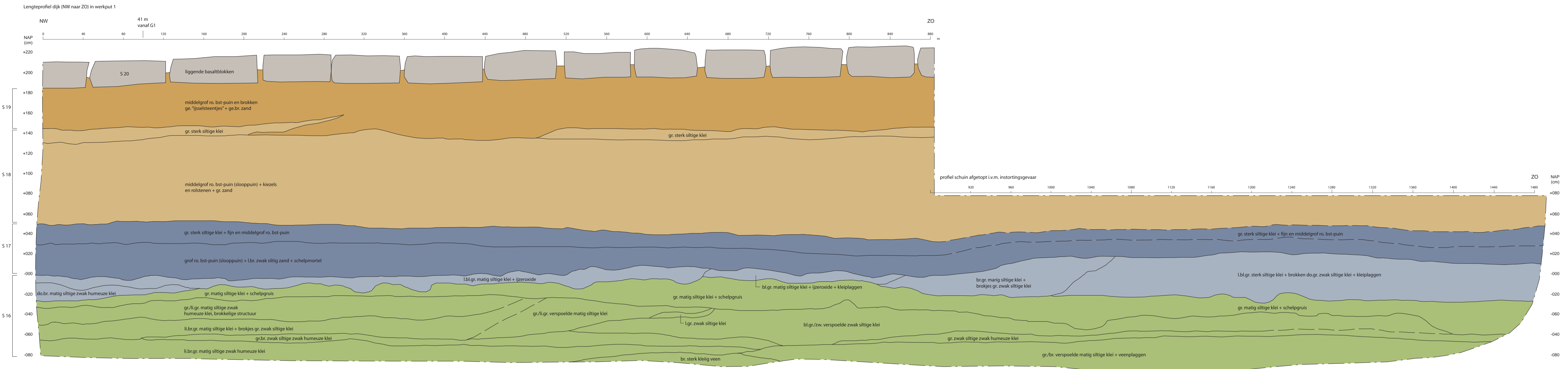
pakket wilgentenen opgebouwd uit 3 lagen: onderste evenwijdig aan dijk, middelste haaks op dijk en bovenste evenwijdig aan dijk

	spoornummer		Sedimentaire lagen fase 1: vóór 1697		Natuurlijke bodem: formatie van Naalwijk, laagpakket van Wormer		Ophogingslagen fase 7: 1736-1742
	vondstnummer		hout		Natuurlijke bodem: formatie van Nieuwkoop, Hollandveen laagpakket		Ophogingslagen fase 9: 1752-1759
	monsternummer		natuursteen		Ophogingslagen fase 2: 1697-1700		Ophogingslagen fase 10: 1760-1802
	contour profiel		recente verstoring		Ophogingslagen fase 3: 1701-1706		Ophogingslagen fase 11: 1803-1900

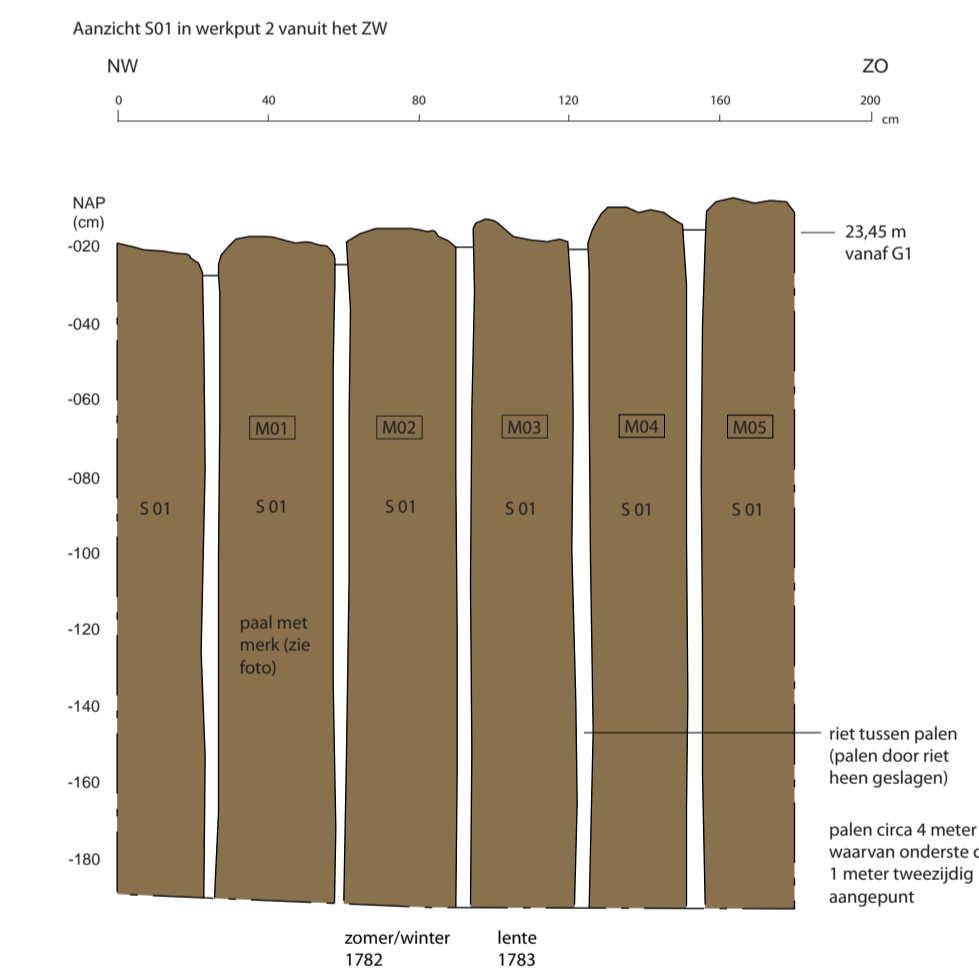
Bijlage 2: profielen
Hoorn, Zuiderdijk sectie 11
Project 304 **OM-nummer 31027**
Tekenaar C.P. Schrickx **Schaal 1:40 (A3)**
 © Gemeente Hoorn, Bureau Erfgoed, Archeologie



3



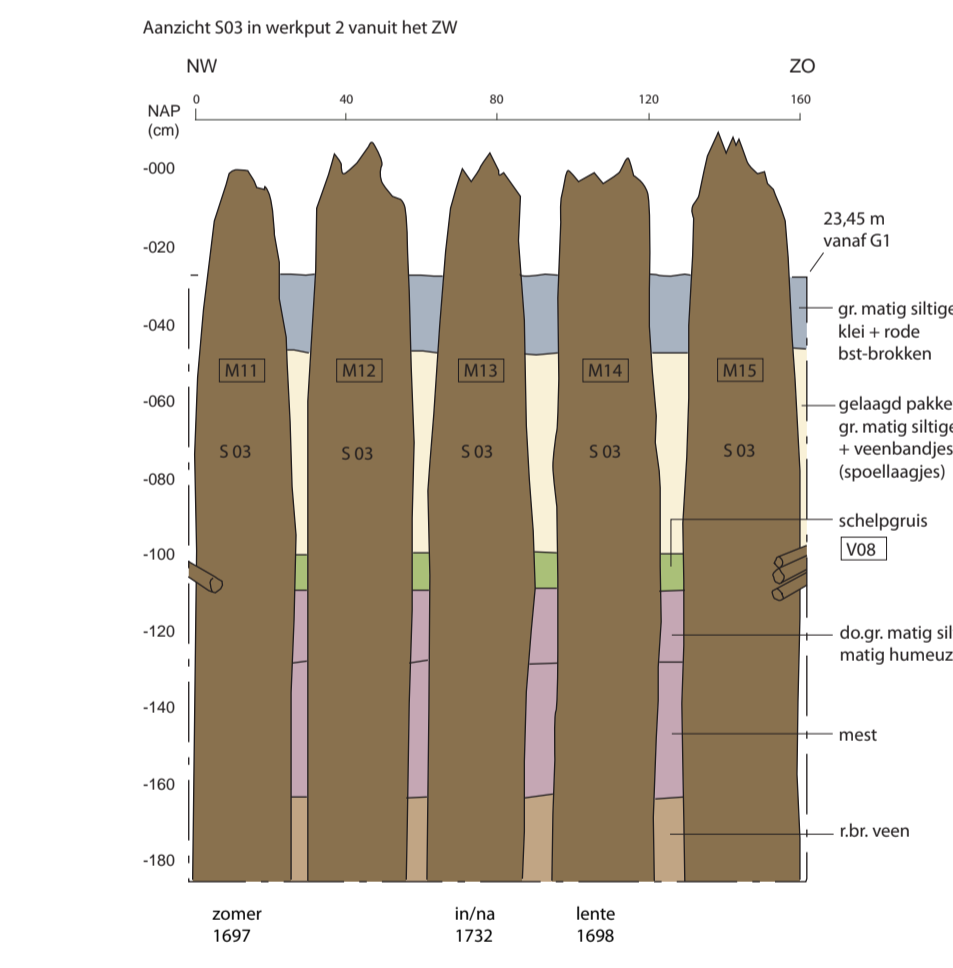
4



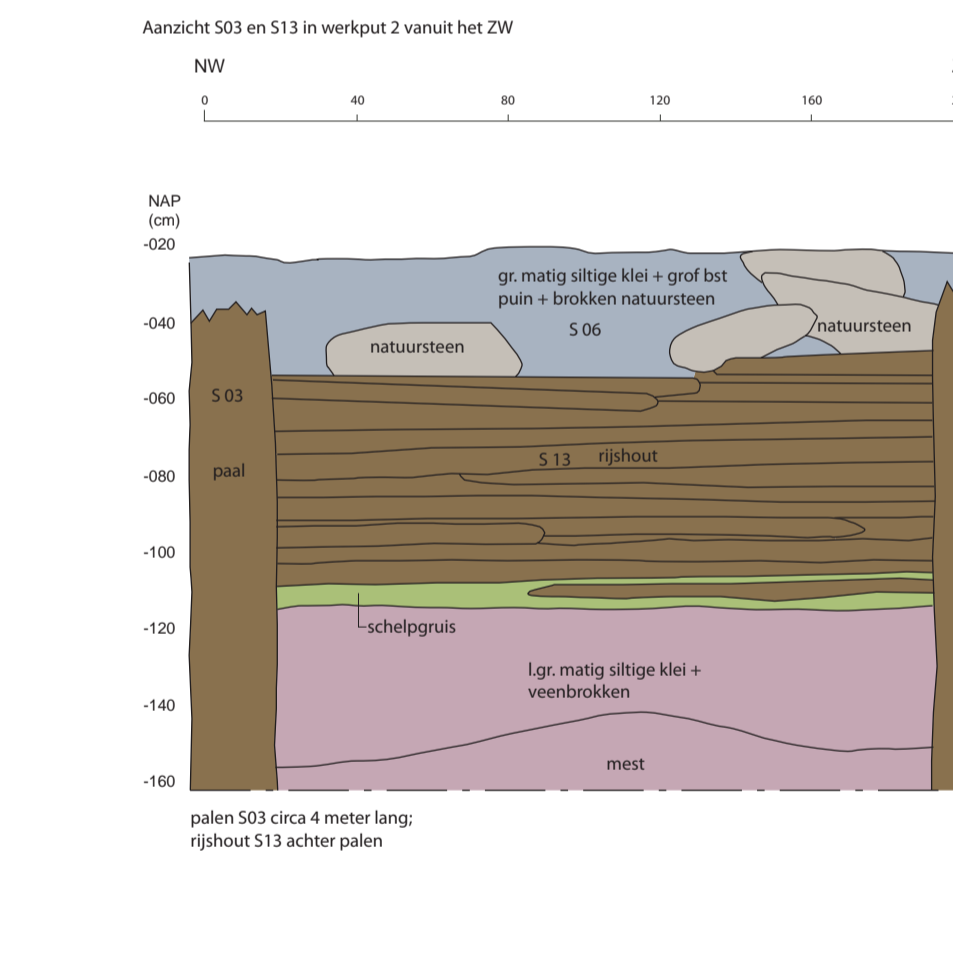
Volgorde monsters palenrij S 02

M09	M08	M07	M06	M10
in/na 1740	lente zomer/winter 1740 1730	paal M06 is 4,20 m lang		

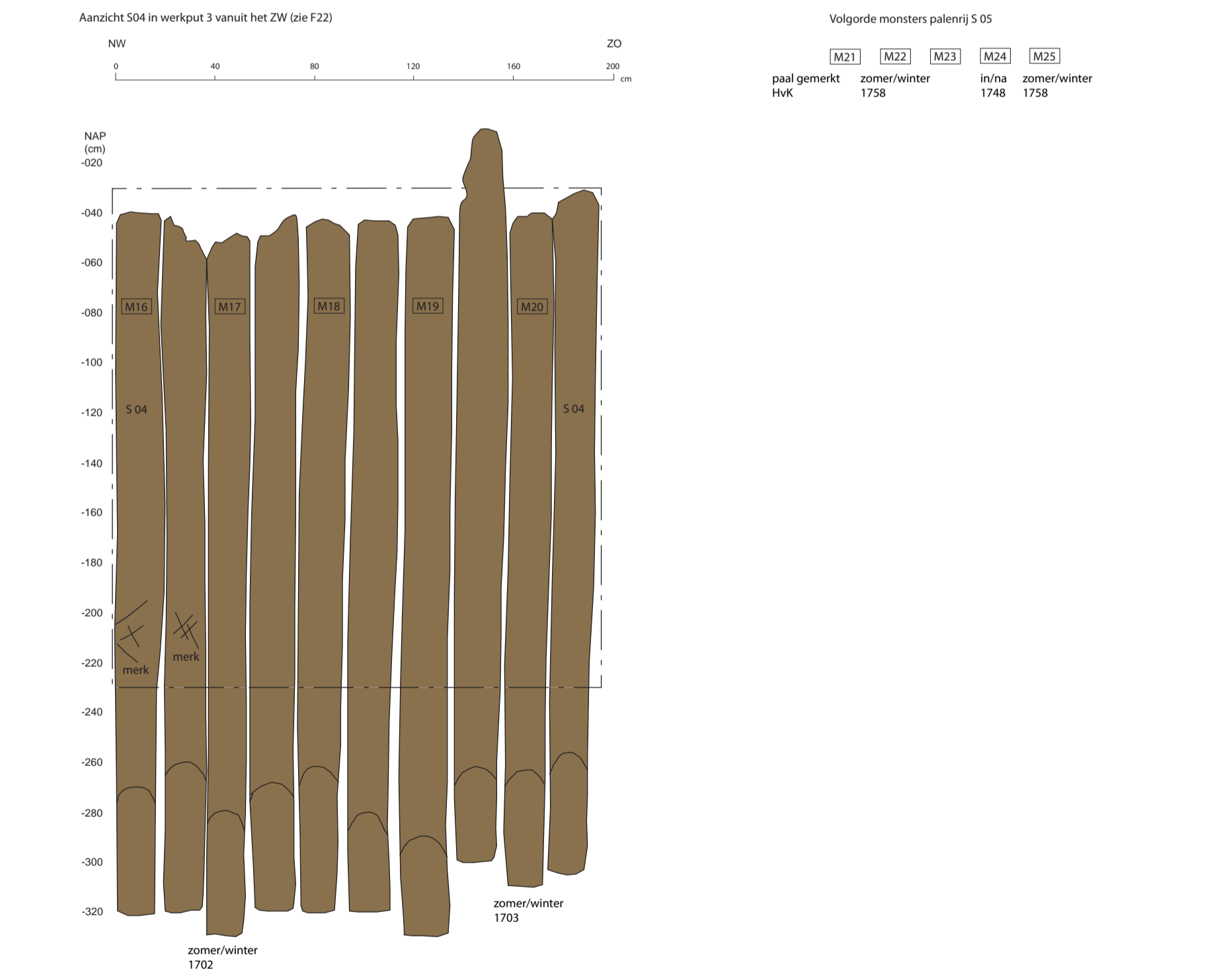
5



6



7



S 06	spoornummer	Sedimentaire lagen fase 1: vóór 1697	Natuurlijke bodem: formatie van Naalwijk, laagpakket van Wormer	Ophogingslagen fase 7: 1736-1742
V08	vondstnummer	hout	Natuurlijke bodem: formatie van Nieuwkoop, Hollandveen laagpakket	Ophogingslagen fase 9: 1752-1759
M04	monsternummer	natuursteen	Ophogingslagen fase 2: 1697-1700	Ophogingslagen fase 10: 1760-1802
---	contour profiel	recente verstoring	Ophogingslagen fase 3: 1701-1706	Ophogingslagen fase 11: 1803-1900

Bijlage 3: profielen

Hoorn, Zuiderdijk sectie 11

Project 304

Tekenaar C.P. Schrickx

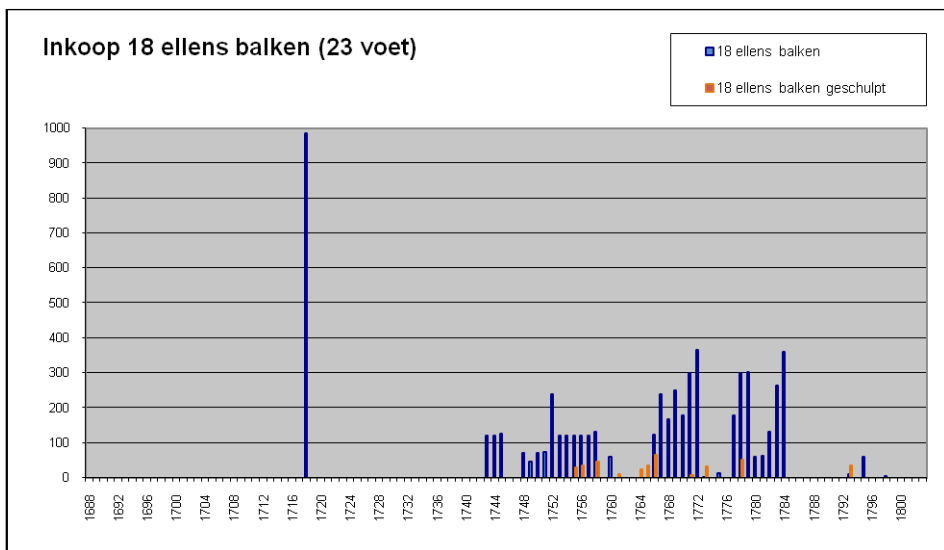
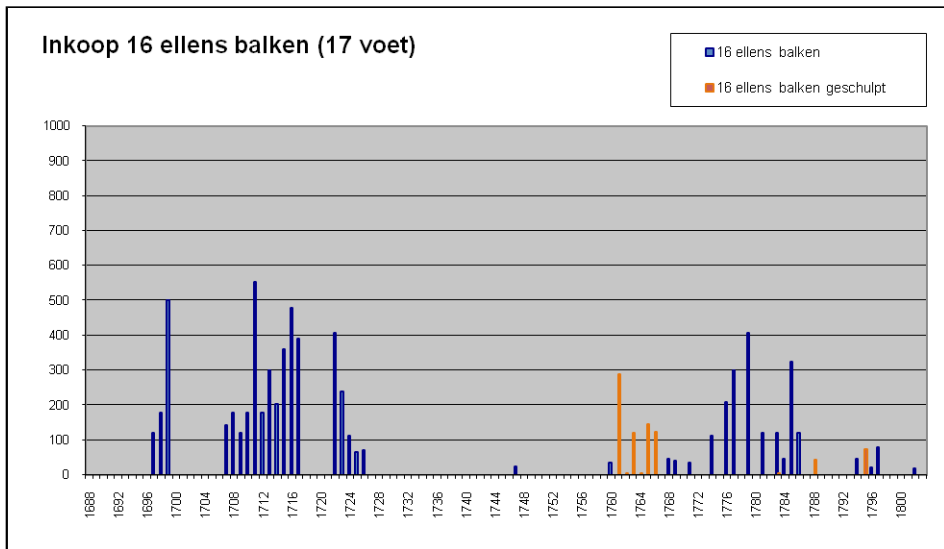
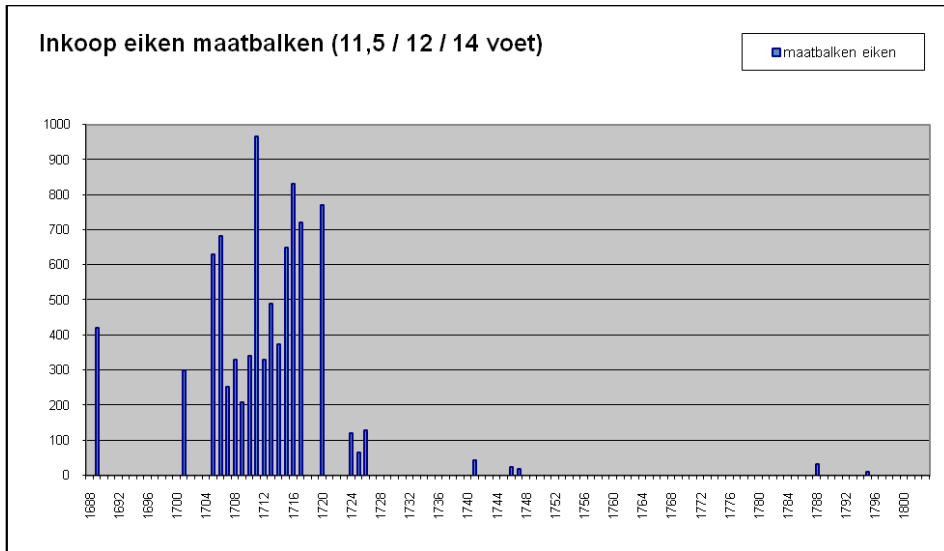
OM-nummer 31027

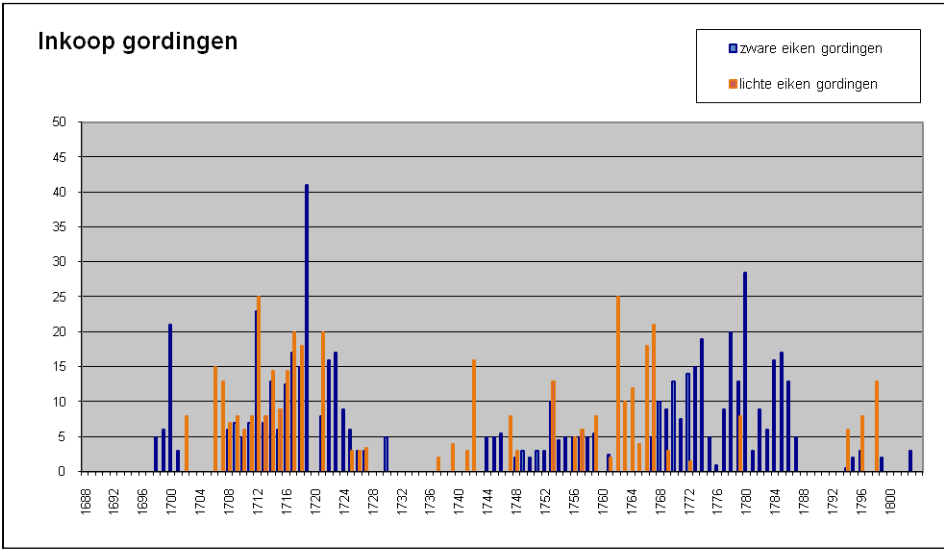
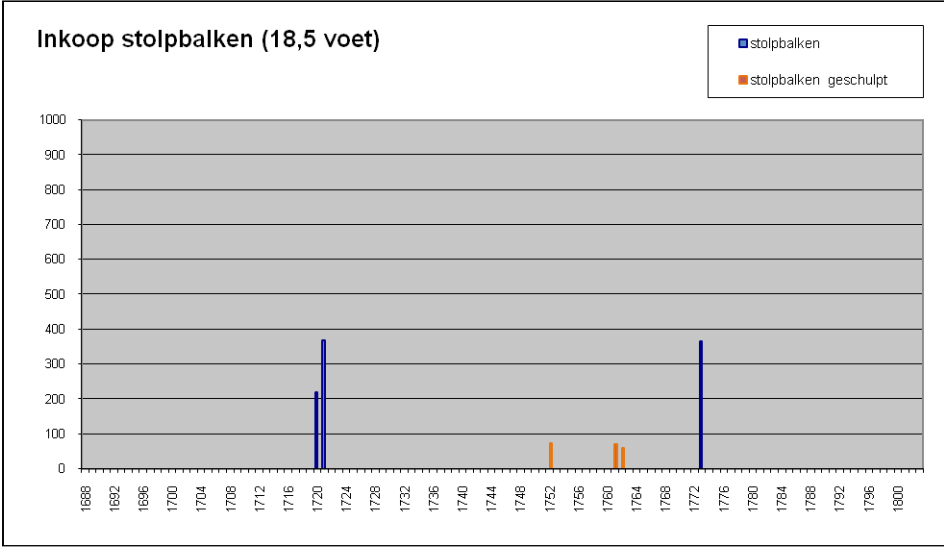
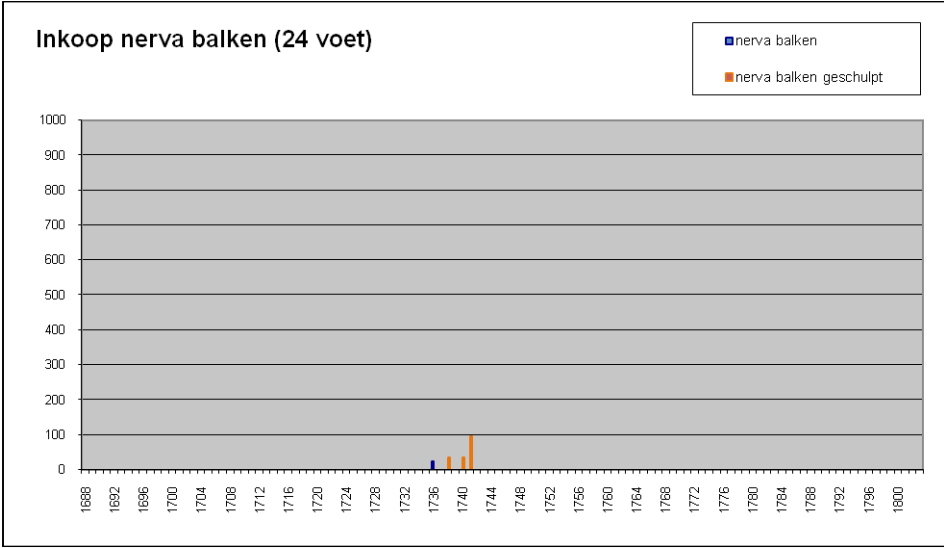
Schaal 1:40 (A3)

© Gemeente Hoorn, Bureau Erfgoed, Archeologie

Bijlage 4: Tabellen inkoop hout

Tot 1759 betreft het de dijkvakken 100-111 en na 1759 de dijkvakken 96-112





Bijlage 5 Determinatielijst keramiek

Determinatie keramiek: C. Schrickx

V	S	complex	compl.dat.	materiaal	C	vorm	typenr.	rand	overig	totaal	MAE	typedat.	opmerkingen
1	6	puinlaag tussen S03 en S04	1650-1800	roodbakend		bakpan bakpan indet wandtegel wandtegel	r-bak- r-bak- r- - -	0 1 0 1 1	1 0 1 0 0	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1700-1800 1600-1650 1700-1800	iets toegevouwen steel verm. r-bak-6 ongeglazuurd ossenkop, bloem, polychroom mangaanbeschildering, geometrisch
2	6	puinlaag tussen S03 en S04	1600-1900	bouwmateriaal		baksteen baksteen	- -	1 2	0 0	1 2	1 2	1600-1700 1850-1900	lichtrode baksteen: 17x8x4 2 gele bakstenen met trasspecie: 18,5x8,5x4
5	6	puinlaag tussen S03 en S04	1650-1750	steengoed 2		kan	s2-kan-	0	1	1	1	1650-1750	dikwandig, standvlak
7	9	in schelpengruis wp 3 tussen S02 en S03	1600-1800	pijpaarde		tabakspijp	-	0	1	1	1	1600-1800	pijpensteel
9	18/19	bovenste puinlaag profiel	1500-1800	roodbakend		bakpan bakpan bakpan bakpan bord bord bord bord korn korn pispot steelkorn indet plavuis zalfpot indet bord wandtegel wandtegel bord	r-bak-1 r-bak-4 r-bak- r-bak- r-bor-1 r-bor-6 r-bor-6 r-korn- r-korn- r-pis- r-stk- r- - w-zal-1 w-zal-1 m-bor- - - f-bor-	1 1 0 0 2 0 1 1 1 2 0 0 0 1 1 0 8 0 1 0 0 0 0 1 0 1 0 0 2 2 0 2 1 1 0 1 1 0	1 1 2 1 2 1 1 1 1 2 2 1 1 1 8 0 1 1 1 1 2 2 0 2 2 1 1 1 1 1 1	1450-1600 1550-1600 1600-1700 1500-1600 1450-1550 1570-1620 1500-1600 1500-1600 1500-1600 1500-1600 1500-1600 1500-1600 1500-1600 1500-1600 1500-1600 1500-1600 1600-1700 1550-1650 1575-1625 1600-1650 1600-1650 1650-1750	toegevouwen steel iets toegevouwen steel bord met slibboogversiering Noord-Hollands sibaardewerk zonder slibversiering grote korn met horizontale oren 1 inwendig groen toegevouwen steel, kleine steelkorn complete ruitvormige plavuis compleet profiel polychroom polychroom ossenkop, bloem, polychroom witte faience		

10	9	in schelpengruis wp 3	1675-1750	roodbakkend			wandtegel wandtegel	- -	1 0	0 1	1 1	1 1	1650-1750 1700-1800	spinnenkop, herder op eiland, blauw mangaanbeschildering
11	-	uit do.gr. kleilaag tussen S04 en S05	1600-1800	pijpaarde			kop tabakspijp	r-kop- -	0 0	1 1	1 1	1 1	1675-1750 1600-1800	verm. r-kop-4, afgesleten door zeeewater pijpensteel
								totaal	22	23	45	33		

Bijlage 6 Determinatielijst glas

Determinatie glas: C. Schrickx

V	S	complex	compl.dat.	G	vorm	typenr.	rand	overig	totaal	MAE	typedat.	opmerkingen
6	9	in schelpengruis			fles	gl-fle-	0	1	1	1	1650-1750	fragment van ziel van bolle fles
7		in schelpengruis wp 3 tussen S02 en S03			fles	gl-fle-	0	5	5	1	1650-1750	4 wand- en 1 zielefragment bolle fles
12	13	tussen rijshout wp 3 profiel 6			fles	gl-fle-	0	2	2	1	1650-1750	2 halsfragmenten bolle fles
						totaal	0	8	8	3		

Bijlage 7: RING rapporten



Betreft: uitslag dateringsonderzoek
RING Intern Rapport nummer: 2009032

Datum: 22 april 2009

Tabel 1. Uitslag dendrochronologisch onderzoek

Vondstnummer / Omschrijving	Houtsoort	RINGs Dendrocode	Datering van de laatste gemeten ring	Zekerheid van de datering (<i>probability</i>)	Periode waarin/ waarna de boom is omgehakt	Gebruikte Referentie-chronologie
M02 / Paal uit dijk	Grove den	HOD00010	1782 n.Chr.	>99,99%	Zomer/winter 1782 n.Chr.	NOPISY05
M03 / Paal uit dijk	Grove den	HOD00020	1782 n.Chr.	>99,99%	Lente 1783 n.Chr.	NOPISY04
M08 / Paal uit dijk	Grove den	HOD00030	1739 n.Chr.	>99,95%	In/na 1740 n.Chr.	LATPISYM
M10 / Paal uit dijk	Grove den	HOD00040	1730 n.Chr.	>99,00%	Zomer/winter 1730 n.Chr.	SEPISY07
M11 / Paal uit dijk	Grove den	HOD00050	1696 n.Chr.	>99,99%	Zomer 1697 n.Chr.	NOPISY04
M13 / Paal uit dijk	Grove den	HOD00060	1732 n.Chr.	>99,99%	In/na 1732 n.Chr.	NOPISY03
M22 / Paal uit dijk	Grove den	HOD00070	1758 n.Chr.	>99,99% >99,90%	Zomer/winter 1758 n.Chr.	HOD00020 NOPISY04
M25 / Paal uit dijk	Grove den	HOD00080	1757 n.Chr.	>99,99%	Zomer/winter 1758 n.Chr.	HOD00020
M17 / Paal uit dijk	Eik	HOD00100	1702 n.Chr.	>99,99%	Zomer/winter 1702 n.Chr.	NORW-ALL
M20 / Paal uit dijk	Eik	HOD00110	1703 n.Chr.	>99,99%	Zomer/winter 1703 n.Chr.	NORW-ALL

Het hout van de grenenmonsters M22 en M25 (meetreeksen HOD00070 en HOD00080 respectievelijk) is afkomstig uit dezelfde boom (zie bijlage 1, tabel 2 en bijlage 2, afbeelding 8). Deze meetreeksen zijn gemiddeld tot de curve HOD7_8MM. De boom groeide waarschijnlijk in Noorwegen en is gekapt in the zomer/winter van 1758 na Christus.

Het hout van de grenenmonsters M02, M03, M11 en M13 is afkomstig uit het zuiden van Noorwegen. Het monster M08 is waarschijnlijk afkomstig uit Letland of Rusland en het monster M10 kan afkomstig zijn uit Zweden. Wanneer er geen schors aanwezig is of als het monster slechts een deel van de dwarsdoorsnede omvat, is het niet mogelijk om te bepalen of de laatste ring de wankant is. Vanwege deze onzekerheid wordt de kapdatum van de monsters M08, M13 en M852 als “in/na” weergegeven. De meetreeksen van de gedateerde grove dennen zijn gemiddeld tot the curve HOD8PISY (zie bijlage 2, afbeelding 13). Deze curve geeft een goede overeenkomst met de referentiekalender NOPISY05 (zie bijlage 1, tabel 3 en bijlage 2, afbeelding 14).

De meetreeksen van de grove dennen zijn vergeleken met de meetreeksen van drie grenen palen afkomstig uit de beschoeiing van de Zuiderdijk in Hoorn (Ringrapport 2009009). Sommige meetreeksen (HOD00020, HOD00040, HOD7_8MM en HOD00120) vertonen een goede synchronisatie met de meetreeks HBD00020 (zie bijlage 1, tabel 2), wat er op kan wijzen dat het hout van deze monsters afkomstig is uit hetzelfde gebied.

De eikenmonsters (monsters M17 en M20) zijn afkomstig uit het zuiden van Noorwegen.

Aanvullende informatie over de laboratoriumresultaten, de gebruikte statistiek en/of de gebruikte referentiekalenders, vindt u in de bijlagen.

RING Intern Rapport nummer:	Laboratoriumnummer, verwijzing naar de analyse.
Zekerheid van de datering:	De kans dat de gevonden match met de referentiechronologie niet op toeval berust. Deze waarde is gebaseerd op de 'Gleichlaufigkeit' tussen de twee vergeleken reeksen, ook wel %PV genoemd (<i>percentage of parallel variation</i> ; Jansma 1995).
Verantwoording van de dateringen:	Dendrochronologische dateringen door RING zijn gebaseerd op een combinatie van waarnemingen: (a) vergelijking en relatieve datering (ten opzichte van elkaar) van de jaarringpatronen binnen een vindplaats/bouwfase; (b) vergelijking van deze jaarringpatronen met <i>meerdere</i> absoluut gedateerde referentiekalenders. Deze vergelijkingen zijn statistisch onderbouwd en worden visueel gecontroleerd. Wanneer observaties elkaar ondersteunen en bevestigen, wordt de datering geaccepteerd als zijnde correct.

Bijlage 1. Statistische resultaten van het dendrochronologisch onderzoek

Tabel 1. Statistische resultaten van de monsters.

Vondstnr. / Omschrijving	Houtsoort	RINGs Dendrocode	n	Kern	Spint	Wankant	1e jaar	ne jaar	Kapdatum	t	%PV	p	Kalender
M02 / Paal	Grove den	HOD00010	90	+1	ca.45	WK	1693	1782	Zomer/winter 1782 n.Chr.	5,57	71,1	0,0001	NOPISY05
M03 / Paal	Grove den	HOD00020	124+1	+1	ca.53	+1WK	1660	1782	Lente 1783 n.Chr.	6,47	73,2	0,0001	NOPISY04
M08 / Paal	Grove den	HOD00030	188+1	+1	ca.74	+1?	1552	1739	In/na 1740 n.Chr.	5,12	63,3	0,0005	LATPISYM
M10 / Paal	Grove den	HOD00040	122	+1	ca.44	WK	1609	1730	Zomer/winter 1730 n.Chr.	4,13	61,9	0,01	SEPISY07
M11 / Paal	Grove den	HOD00050	170+1	+1	ca.69	+1WK	1527	1696	Zomer 1697 n.Chr.	12,9	71,2	0,0001	NOPISY04
M13 / Paal	Grove den	HOD00060	124	+1	ca.63	WK?	1609	1732	In/na 1732 n.Chr.	7,33	73,0	0,0001	NOPISY03
M22 / Paal	Grove den	HOD00070	137	+1	ca.64	WK	1622	1758	Zomer/winter 1758 n.Chr.	6,48 3,87	72,5 64,2	0,0001 0,001	HOD00020 NOPISY04
M25 / Paal	Grove den	HOD00080	155+1	+1	ca.64	+1WK	1603	1757	Zomer/winter 1758 n.Chr.	5,13	71,7	0,0001	HOD00020
M17 / Paal	Eik	HOD00100	129	+?	19	WK	1574	1702	Zomer/winter 1702 n.Chr.	7,64	68,2	0,0001	NORW-ALL
M20 / Paal	Eik	HOD00110	72	+?	14	WK	1632	1703	Zomer/winter 1703 n.Chr.	6,71	74,3	0,0001	NORW-ALL

Bijlage 4. Gebruikte referentiechronologieën

LATPISYMZ	Gebouw in Riga, Letland (<i>Zunde, n.p.</i>).
NOPISY03	Zuidoost Noorwegen, Oestland (<i>Thun, n.p.</i>).
NOPISY04	Flesberg, Noorwegen (<i>Eidem, 1959</i>).
NOPISY05	Flesberg?, Noorwegen (<i>Eidem, n.p.</i>).
NORW-ALL	Zuid-Noorwegen (<i>Bonde et al., in prep.</i>).
SEPISY07	Dalarna, Zweden (<i>Wazny, n.p.</i>).

Bijlage 7 vervolg



Betreft: uitslag dateringsonderzoek
RING Intern Rapport nummer: 2009080

Datum: 6 november 2009

Tabel 1. Uitslag dendrochronologisch onderzoek

Vondstnr. / Omschrijving	Houtsoort	RINGs Dendrocode	Datering van de laatste gemeten ring	Zekerheid van de datering (<i>probability</i>)	Periode waarin/ waarna de boom is omgehakt	Gebruikte Referentie-chronologie
M6 / Paal	Grove den	HOD00130	1739 n.Chr.	>99,99%	Lente 1740n.Chr.	HOD8PISY
M14 / Paal	Grove den	HOD00140	1697 n.Chr.	>99,99%	Lente 1698 n.Chr.	NOPISY04
M24 / Paal	Grove den	HOD00150	1748 n.Chr.	>99,99%	in/na 1748 n.Chr.	SEPISY01

Het hout van deze monsters is afkomstig uit het zuid van Noorwegen of Zweden.

Aanvullende informatie over de laboratoriumresultaten, de gebruikte statistiek en/of de gebruikte referentiekalenders, vindt u in de bijlagen.

RING Intern Rapport nummer: Laboratoriumnummer, verwijzing naar de analyse.

Zekerheid van de datering: De kans dat de gevonden match met de referentiechronologie niet op toeval berust. Deze waarde is gebaseerd op de 'Gleichlaufigkeit' tussen de twee vergeleken reeksen, ook wel %PV genoemd (*percentage of parallel variation*; Jansma 1995).

Verantwoording van de dateringen: Dendrochronologische dateringen door RING zijn gebaseerd op een combinatie van waarnemingen: (a) vergelijking en relatieve datering (ten opzichte van elkaar) van de jaarringpatronen binnen een vindplaats/bouwfase; (b) vergelijking van deze jaarringpatronen met *meerdere* absoluut gedateerde referentiekalenders. Deze vergelijkingen zijn statistisch onderbouwd en worden visueel gecontroleerd. Wanneer observaties elkaar ondersteunen en bevestigen, wordt de datering geaccepteerd als zijnde correct.

Bijlage 1. Statistische resultaten van het dendrochronologisch onderzoek

Tabel 1. Statistische resultaten van de monsters.

Vondstnr. / Omschrijving	Houtsoort	RINGS				Wankant	Ie ne		Kapdatum	t	%PV	p	Kalender
		Dendrocode	n	Kern	Spint		jaar	jaar					
M6 / Paal	Grove den	HOD00130	206+1	+1	ca.70+1	+1WK	1534	1739	Lente 17340n.Chr.	5,79	65,0	0,0001	HOD8PISY
M14 / Paal	Grove den	HOD00140	185+1	+1	ca.95+1	+1WK	1513	1697	Lente 1698 n.Chr.	6,56	68,1	0,0001	NOPISY04
M24 / Paal	Grove den	HOD00150	387	+1	ca.105	?	1362	1748	in/na 1748 n.Chr.	8,4	61,9	0,0001	SEPISY01

Bijlage 4. Gebruikte referentiechronologieën

HOD8PISY Gemiddelde curve van palen uit een dijk in Hoorn (RING rapportnummer 2009032, *M. Domínguez Delmás*).

NOPISY04 Flesberg, Noorwegen (*Eidem, 1959*).

SEPISY01 Dalarna, Zweden (*Bartholin, n.p.*).

Bijlage 3. Toelichting op de resultaten van de dendrochronologische analyse

- Houtsoort = Het hout wordt door ons enkel gedetermineerd ten behoeve van de datering. Alleen de *genus*, bijv. Den (*Pinus*), wordt bepaald. Verdere soortbepaling, zoals bijv. grove den (*Pinus sylvestris*), blijft in principe achterwege, tenzij deze eenvoudig vastgesteld kan worden. Een uitzondering hierop is *Abies alba* (Zilverspar), de enige soort *Abies* die in het verleden in Nederland is toegepast.
- Kern = (Geschatte afstand tot) de eerstgevormde (oudste) jaarring in de stam.
- Spint = Aantal gemeten ringen spinhout. Volgens Hollstein (1980) heeft eik een gemiddeld aantal spintringen van 16 ± 5 bij een boom tot 100 jaar oud, 20 ± 6 bij een boom van 100 tot 200 jaar oud, en 26 ± 8 bij een boom ouder dan 200 jaar. Wij gebruiken een nieuwe, bijgestelde spinhoutberekening voor archeologisch/historisch constructiehout dat dateert met Nederlandse en Duitse chronologieën (Jansma 2007). Bij eikenhout uit het Baltische gebied is het gemiddelde aantal spintringen iets lager dan in West Europa, $15 (+9/-6)$ (Wazny, 1990). Grove den, (*Pinus sylvestris*) heeft weliswaar ook duidelijk zichtbaar spinhout, maar doordat het aantal spinthoutringen onregelmatig is, is een schatting van de velddatum niet mogelijk. Fijnspar, (*Picea abies*) heeft geen spinhout. Uiteraard geeft een aanwezige wankant wel de precieze kapdatum van de boom.
- Wankant = Het geschatte aantal jaarringen tot de wankant, d.w.z. tot de laatstgevormde jaarring (direct onder de bast), nodig voor een absolute datering van de velddatum.
- Veldatum = De datum waarop de boom geveld is. Als er wankant aanwezig is, is er een absolute datering mogelijk. Als er spintringen aanwezig zijn, of zelfs alleen spintgrens, wordt de velddatum berekend door het aantal ontbrekende spintringen te berekenen. Als er bij een eik van 100 tot 200 jaar oud b.v. 4 spintringen gemeten zijn, is het geschatte aantal ontbrekende spintringen dus 16 ± 6 . Dit getal wordt bij de datering opgeteld. Als er geen spintringen meer op het monster aanwezig zijn, is het onbekend hoeveel *kernhoutringen* er nog ontbreken. De veldatum ligt dan een onbekend aantal jaren ná de datering van de laatste (jongste) ring + de schatting van het ontbrekende aantal spinthoutringen. Bij een boom, die 100 tot 200 jaar oud is, is de veldatum dus $\text{xxxx AD} + 20 (\pm 6) + X$.
- n = Totaal aantal jaarringen in het houtmonster.
- x = Geschat aantal missende ringen (kernhout en/of spinhout) tot de wankant.
- %PV = “Gleichlaufigkeit” (Duitse term) of “Percentage of Parallel Variation” (Engelse term); het percentage van de ringen in het onderzochte jaarringpatroon die aan de referentiechronologie identieke toe- en afnames van de breedte vertonen op de door de datering van het patroon aangegeven positie t.a.v. de referentiechronologie. De significantie van dit percentage is een functie van de lengte in jaren van het onderzochte jaarringpatroon en de referentie chronologie.
- t = De waarde die resulteert uit een Students t-test op de kruiscorrelatie die behoort bij de beste “match” tussen het onderzochte jaarringpatroon en de referentiechronologie.
- P = De kans (uitgedrukt als een fractie van 1) dat de gevonden waarde voor %PV per toeval optreedt, dus niet op een datering duidt.



ISSN 2210-5364