

# **Harlingen, N31 Hegewiersterfjild en Kimswerderlaan**

**rapport 994**

# **Bewoningssporen op twee kwelderwallen in het tracé van de N31 Zurich-Harlingen**

Een Archeologische Opgraving

**Auteur: W.B. Waldus**

*Met bijdragen van:*

**W.K. van Zijverden,**

**A. Griffioen,**

**J. van Dijk (Archeoplan),**

**H. Van Haaster (BIAX consult),**

**W.J. Kuijper (Universiteit Leiden).**



## Colofon

ADC Rapport 994

Bewoningssporen op twee kwelderwallen in het tracé van de N31 Zurich-Harlingen

Een Archeologische Opgraving

Auteur: W.B. Waldus

Met bijdragen van: W.K. van Zijverden, A. Griffioen, J. van Dijk (Archeoplan), H. Van Haaster (BIAX consult) en W.J. Kuijper (Universiteit Leiden).

In opdracht van: Rijkswaterstaat Directie Noord-Nederland

Foto's en tekeningen: ADC ArcheoProjecten, tenzij anders vermeld

© ADC ArcheoProjecten, Amersfoort, september 2007

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.

ADC ArcheoProjecten aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.



Autorisatie:  
E.H. Lohof

ISBN 978-90-5874-840-9

ADC ArcheoProjecten  
Tel 033-299 81 81  
Postbus 1513  
3800 BM Amersfoort  
Fax 033-299 81 80  
Email [info@archeologie.nl](mailto:info@archeologie.nl)

## Inhoudsopgave

Samenvatting	5
1 Inleiding	7
1.1 Algemeen	7
1.2 Vooronderzoek en onderzoeksoopdracht	7
1.3 De opgravingsstrategie	9
2 Landschap en fysische geografie	13
2.1 Inleiding	13
2.2 Literatuur en kaartinformatie	13
2.3 Resultaten	15
Conclusies	18
3 Sporen en structuren	20
3 Sporen en structuren	21
3.1 Inleiding	21
3.2 Hegewiersterfjild Put 1	21
3.3 Hegewiersterfjild put 2	23
3.4 Kimswerderlaan put 1	25
3.5 Kimswerderlaan overige putten	31
3.5.1 Inleiding	31
3.5.2 Waterputten	31
3.5.3 Greppelsystemen	32
3.5.4 Kuilen	34
3.6 Conclusies	35
4 Vondsten: aardewerk	35
4.1 Kogelpot aardewerk	35
4.2 Het overige aardewerk	38
4.3 Conclusie	40
5 Overige vondsten	40
5.1 Hout	40
5.2 Overige vondsten	42
6 Zoologisch onderzoek	43
6.1 Methoden	43
6.2 Resultaten	43
6.3 Discussie en conclusie	46
7 Botanisch onderzoek	47
7.1 Inleiding	47
7.2 Materiaal en methode	47
7.2.1 Botanische macroresten	47
7.2.2 Pollen	48
7.3 Resultaten macrorestenonderzoek	48
7.3.1 Gebruiksplanten	48
7.3.2 Wilde planten	52
7.4 Resultaten pollenonderzoek	57
7.5 Conclusies	58
8 Mollusken, andere dieren en plantenresten in een 13 <sup>e</sup> eeuwse kuilvulling	59
8.1 Inleiding	59
8.2 Methode	59
8.3 Resultaat	59
8.4 Conclusie	60
9 Synthese	61
9.1 Beantwoording van de onderzoeksvragen	62
Literatuur	65
Lijst van afbeeldingen en tabellen	68
Bijlagen	69

---

**TABEL 1A: ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN HET ONDERZOEKSGBIED KIMSWERDERLAAN**

---

<i>Provincie:</i>	Friesland
<i>Gemeente:</i>	Wûnseradiel
<i>Plaats:</i>	Kimswerd
<i>Toponiem:</i>	Kimswerderlaan
<i>Kaartblad:</i>	10B
<i>Coördinaten:</i>	156.775 / 573.275 156.775 / 573.285 156.810 / 573.275 156.810 / 573.285
<i>Projectverantwoordelijke:</i>	W.B. Waldus
<i>Bevoegd gezag:</i>	RACM
<i>Deskundige namens het bevoegd gezag:</i>	Mevr. A. Mennens, Dhr. J. van Doesburg
<i>ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code):</i>	16087
<i>ADC-projectcode:</i>	41011320
<i>Complex en ABR codering:</i>	IDJK (vermoedelijke restanten dijklichaam), NT (verhoogde nederzetting)
<i>Periode(n):</i>	LME-NT
<i>Geomorfologische context:</i>	Kwelderrug
<i>NAP hoogte maaiveld:</i>	-0,2 m. NAP
<i>Maximale diepte onderzoek:</i>	-2,15 m. NAP
<i>Uitvoering van het veldwerk:</i>	Maart 2006
<i>Beheer en plaats documentatie:</i>	Provinciaal depot te Nuis

---



---

**TABEL 1B: ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN HET ONDERZOEKSGBIED HEGEWIERSTERFJILD**

---

<i>Provincie:</i>	Friesland
<i>Gemeente:</i>	Harlingen
<i>Plaats:</i>	Harlingen
<i>Toponiem:</i>	Hegewiersterfjild
<i>Kaartblad:</i>	10B
<i>Coördinaten:</i>	156.795 / 574.010 156.800 / 574.030 156.830 / 574.230 156.850 / 574.270
<i>Projectverantwoordelijke:</i>	W.B. Waldus
<i>Bevoegd gezag:</i>	RACM
<i>Deskundige namens het bevoegd gezag:</i>	Mevr. A. Mennens, Dhr. J. van Doesburg
<i>ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code):</i>	16088
<i>ADC-projectcode:</i>	4101130
<i>Complex en ABR codering:</i>	NT / NX, tichelwerken/ kleiafgraving
<i>Periode(n):</i>	ROM (NT), NT (Tichelwerken)
<i>Geomorfologische context:</i>	Kwelderrug en kweldervlakte
<i>NAP hoogte maaiveld:</i>	-0,2 m. NAP
<i>Maximale diepte onderzoek:</i>	-2,0 m. NAP
<i>Uitvoering van het veldwerk:</i>	Maart 2006
<i>Beheer en plaats documentatie:</i>	Provinciaal depot te Nuis

---

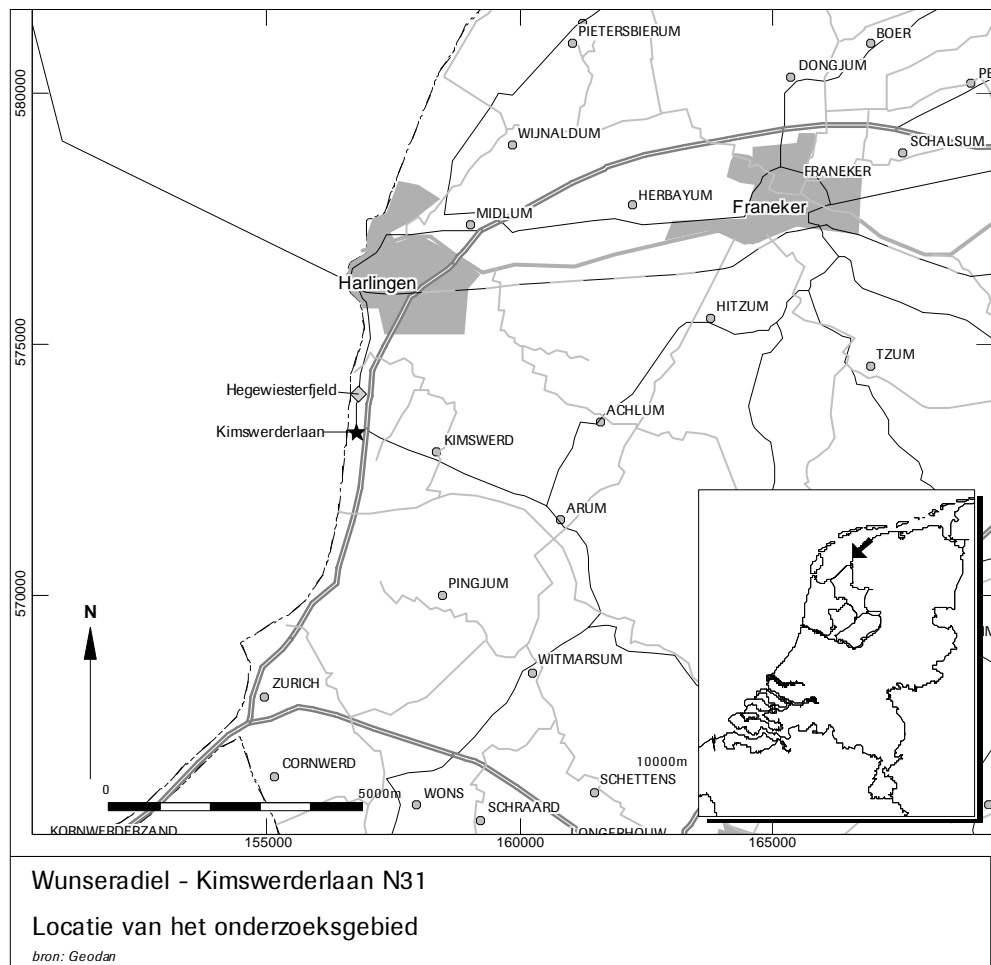
## Samenvatting

In opdracht van Rijkswaterstaat Directie Noord-Nederland heeft ADC ArcheoProjecten op twee locaties langs de N31 tussen Harlingen en Zurich archeologisch onderzoek uitgevoerd. Het betreft een proefsleuvenonderzoek bij het Hegewiersterfjild en een opgraving aan de Kimswerderlaan. Bij het Hegewiersterfjild zijn greppels aangetroffen van een veldsysteem uit de 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> eeuw n. Chr. Vermoedelijk hebben de greppels gehoord bij de ten noorden gelegen afgegraven terp. Sporen van kleiwinning ten behoeve van de tegelindustrie (tichelwerken) tekenden zich af in de meest zuidelijke proefsleuf. Verder zijn hier restanten van verdwenen historische boerderijen vastgelegd. Op geen van de locaties is het noodzakelijk vervolgonderzoek uit te voeren.

Ten noorden van de Kimswerderlaan bevond zich in de jaren 80 van de vorige eeuw een dijklichaam dat tijdens dit onderzoek onderzocht zou worden. Uit het profiel bleek echter dat het in zijn geheel verdwenen was als gevolg van egalisatie van het terrein. In de eerste put werden greppels en kuilen aangetroffen daterend uit de 12<sup>e</sup> en 13<sup>e</sup> eeuw. In overleg met de opdrachtgever en de RACM is besloten het onderzoek hier uit te breiden. De opgraving heeft de randzone van een boerenbedrijf blootgelegd, bestaande uit waterputten, greppels en kuilen met organische vullingen. De kern van de nederzetting bevindt zich vermoedelijk onder de huidige Kimswerderlaan. In een van de kuilen is een pakket compact opeengestapeld zeegras aangetroffen, een vondst waarvoor botanici nog geen verklaring hebben gevonden. Verder kwamen uit verschillende putten drie complete kogelpotten aan het licht. Tenslotte zijn twee houten werktuigen opgegraven die gebruikt zijn voor de vlasverwerking.

Tabel 2. Tijdsduur van de verschillende (pre)historische perioden.

PERIODE	TIJD IN JAREN			
Nieuwe tijd	1500	na Chr.	-	heden
Middeleeuwen	450	na Chr.	-	1500 na Chr.
Romeinse tijd	12	voor Chr.	-	450 na Chr.
IJzertijd	800	voor Chr.	-	12 voor Chr.
Bronstijd	2000	voor Chr.	-	800 voor Chr.
Neolithicum (Nieuwe Steentijd)	5300	voor Chr.	-	2000 voor Chr.
Mesolithicum (Midden Steentijd)	8800	voor Chr.	-	4900 voor Chr.
Paleolithicum (Oude Steentijd)	300.000	voor Chr.	-	8800 voor Chr.



Afbeelding 1



# 1 Inleiding

## 1.1 Algemeen

In opdracht van Rijkswaterstaat Directie Noord-Nederland heeft ADC ArcheoProjecten op twee locaties langs de N31 tussen Harlingen en Zurich archeologisch onderzoek uitgevoerd (afbeelding 1). Het betreft een proefsleuvenonderzoek bij het Hegewiersterfild en een opgraving aan de Kimswerderlaan. Ten behoeve van de verkeersveiligheid wordt de N31 in het traject Zurich-Harlingen verbreed. In het kader van deze plannen zal de bodem worden verstoord, waarbij mogelijk archeologische resten worden bedreigd. Om eventuele archeologische waarden in kaart te brengen is in maart en juni 2004 een karterend en een waarderend veldonderzoek door middel van grondboringen uitgevoerd.<sup>1</sup> Op basis van de resultaten hiervan zijn deze twee locaties aangewezen voor een vervolgonderzoek. Vervolgens is voor beide vindplaatsen een Programma van Eisen (PvE) opgesteld.<sup>2</sup>

Het veldwerk is gestart op 6 maart 2006 en is afgerond op 5 april. Het project stond onder leiding van W.B. Waldus (senior archeoloog). In de eerste week van het onderzoek waren X. Alma (veldtechnicus) en N. Kraal (veldassistent) aan het project verbonden. In de resterende periode waren E. Brouwer en P. Teekens de veldtechnici. Daarnaast heeft R. Visser meegewerkt als vrijwilliger namens het Argeologysk Wurkferban van de Fryske Akademy. En ten slotte heeft L. Hoogendoorn (Eekst) meegeholpen met de metaaldetectie. De graafmachine werd bestuurd door A. Plat van de firma Westra te Franeker.

Bij de uitwerking zijn verschillende specialisten ingeschakeld. Het betreft W. Van Zijverden (fysische geografie), A. Griffioen en S. Ostkamp (aardewerk), H. Van Haaster van BIAX consult (botanisch onderzoek) W.J. Kuijper van de Universiteit Leiden (molluskenonderzoek) en tenslotte J. Van Dijk van Archeoplan (zoologisch onderzoek). De eindcontrole van het project is verricht door E. Lohof als senior archeoloog.

Namens de opdrachtgever waren P. van der Veen en O. van Brandwijk bij het project betrokken. A. Mennens en J. Van Doesburg waren de vertegenwoordigers van de RACM als bevoegd gezag. Tijdens het project was het noodzakelijk een aantal wijzigingen door te voeren in de opzet van het onderzoek. Door de inzet van alle betrokkenen is dit zonder problemen verlopen. We kijken dan ook terug op een geslaagde en plezierige samenwerking.

In dit rapport zullen de resultaten van het onderzoek uiteen worden gezet. Hoofdstuk 1 geeft een algemene inleiding in het project. In paragraaf 1.2 komen het vooronderzoek en de onderzoeksofzet ter sprake, waarbij de doelstellingen en onderzoeksvragen worden beschreven. In de volgende paragraaf wordt ingegaan op de opgravingsstrategie en de aanpassingen aan de onderzoeksofzet naar aanleiding van de resultaten van het veldwerk. Hoofdstuk 2 zal een algemene inleiding geven in de landschappelijke ontstaansgeschiedenis van het onderzoeksgebied, waarbij de resultaten van het fysisch geografisch onderzoek worden besproken. In hoofdstuk 3 zullen de sporen en structuren worden beschreven en geïnterpreteerd. De hoofdstukken 4 tot en met 8 beschrijven achtereenvolgens de resultaten van het onderzoek van het aardewerk, de andere vondsten, zoölogie, botanie en molluskenonderzoek. Het rapport sluit af met een hoofdstuk waarin eerst een synthese van de opgraving aan de Kimswerderlaan wordt gegeven en daarna in wordt gegaan op de onderzoeksvragen.

## 1.2 Vooronderzoek en onderzoeksofdracht

In 2004 heeft in het tracé van de verbreding van de N31 een bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek door middel van boringen en een oppervlaktekartering plaatsgevonden.<sup>3</sup> Het onderzoek heeft twee locaties opgeleverd waar een nader onderzoek moest plaatsvinden. De eerste vindplaats betreft een terrein aan de Kimswerderlaan waar een laatmiddeleeuwse dijk heeft gelegen. Het terrein staat geadmistreerd in het Centrale Monumenten Archief (CMA) onder nummer 10B-054. In de rapportage van het veldonderzoek op

<sup>1</sup> Buitenhuis 2004 a en b.

<sup>2</sup> Dijkstra en Waldus 2005 a en b.

<sup>3</sup> Buitenhuis 2004 a en b.





dit terrein wordt gesproken van een zichtbare lichte verhoging.<sup>4</sup> Daarnaast zijn de siltige afzettingen die in de grondboringen direct onder de ploegvoor zijn aangetroffen, geïnterpreteerd als restanten van een dijklichaam. Dit zou plaatselijk ca. 50 cm. dik zijn. De vondsten die tijdens de oppervlaktekartering zijn gedaan, wezen op een datering vanaf de Late Middeleeuwen tot en met de Nieuwe tijd.

Het tweede terrein betreft een meer naar het noorden gelegen zone bij het Hegewiersterfjild waar in de boringen plaggen en fosfaatrijke lagen zijn onderscheiden.<sup>5</sup> In boring 82 zijn sporen van een mogelijke terpnederzetting op een diepte van ca. -60 cm. NAP aangetroffen. Daarnaast zijn in een langer traject langs de N31 vondsten gedaan die niet ouder dateren dan de Nieuwe tijd. Deze resultaten vormden aanleiding om voor beide vindplaatsen een vervolgonderzoek te laten verrichten op basis van twee PvE's.<sup>6</sup>

Het onderzoek voor de Kimswerderlaan had als doelstelling inzicht te verkrijgen in de opbouw, constructie, fasering, datering en fysieke staat van het dijklichaam. Daarnaast is een aantal specifieke onderzoeksvragen geformuleerd:

-Wat is de stratigrafische opbouw van de kwelderwal waar de dijk zich op bevindt in relatie tot de regionale geologische ontwikkeling van het Marne estuarium?

-Zijn oudere bewoningssporen in of onder de dijk aanwezig?

-Is een oud vegetatie- of loopniveau onder de dijk aanwezig?

-Wat is te zeggen over de ontwikkeling van de dijk in horizontale zin: zijn er uitbreidingsfases, verschuivingen?

-Wat zijn de milieuomstandigheden direct voor, tijdens en na de constructie van de dijk en zijn hierin veranderingen of ontwikkelingen te onderscheiden?

-Op wat voor wijze is stevigheid in de constructie van de dijk bereikt?

-Is iets te zeggen over het type dijk (polderdijk, waterkering, hefswal(=opgehoogde kwelderwal))?

-Is er sprake van een greppel/sloot aan de voet van de dijk en zo ja, wat zijn daar de kenmerken van (vorm, diepte, vulling)?

-Wat is de landschappelijke en historisch geografische context van de dijk?

Het onderzoek aan het Hegewiersterfjild had tot doel gegevens te verkrijgen over de aard, ouderdom, gaafheid, conservering, omvang en inhoudelijke waarde van de vindplaats. Wat betreft de inhoudelijke waarde is een aantal specifieke vragen geformuleerd:

-Wat is de stratigrafische opbouw van de vindplaats in relatie tot de regionale geologische ontwikkeling van het Marne estuarium?

-Wanneer is de kwelderwal ontstaan, hoe snel is hij opgeslibd en wanneer vond de eerste bewoning plaats?

-Wat is te zeggen over de eerste fase van de bewoning? Is er sprake van een podium of een vlaknederzetting?

-Wat is te zeggen over de ontwikkeling van de terp in horizontale zin: zijn er uitbreidingsfases, verschuivingen?

<sup>4</sup> Buitenhuis 2004b.

<sup>5</sup> Buitenhuis 2004a, het deel tussen boringen 79 en 114.

<sup>6</sup> Dijkstra en Waldus 2005 a en b. De PvE's zijn goedgekeurd door het bevoegd gezag.



-Wat zijn de milieuomstandigheden direct voor en tijdens de bewoning en zijn hierin veranderingen of ontwikkelingen te onderscheiden?

-Zijn er specifieke activiteiten / functies te onderscheiden binnen de nederzetting?

-Wat is de informatiewaarde van de vindplaats voor botanisch en zoölogisch onderzoek?

Verder stonden in het PvE eisen geformuleerd aan het uitvoerend personeel en is voor de locatie aan de Kimswerderlaan een opgravingsstrategie omschreven die uitging van een dijkrestant.

### 1.3 De opgravingsstrategie

Het onderzoek is begonnen aan de Kimswerderlaan, waar een sleuf is gegraven met een lengte van 70 bij 5 meter ter hoogte van boorraai AA' uit figuur 3 uit Buitenhuis 2004a. Deze is verdiept in 3 vlakken, waarna het oostprofiel (profiel 1, afbeelding 2) in zijn geheel is gedocumenteerd. De sleuf is gegraven met een graafmachine met een gladde bak en een schaafbak. De vondsten zijn in vakken van 5 bij 5 verzameld en zowel het vlak als het stort zijn met een metaaldetector afgezocht. Alle sporen zijn afgewerkt, waarbij vondsten stratigrafisch zijn verzameld tot op het volgende vlak.

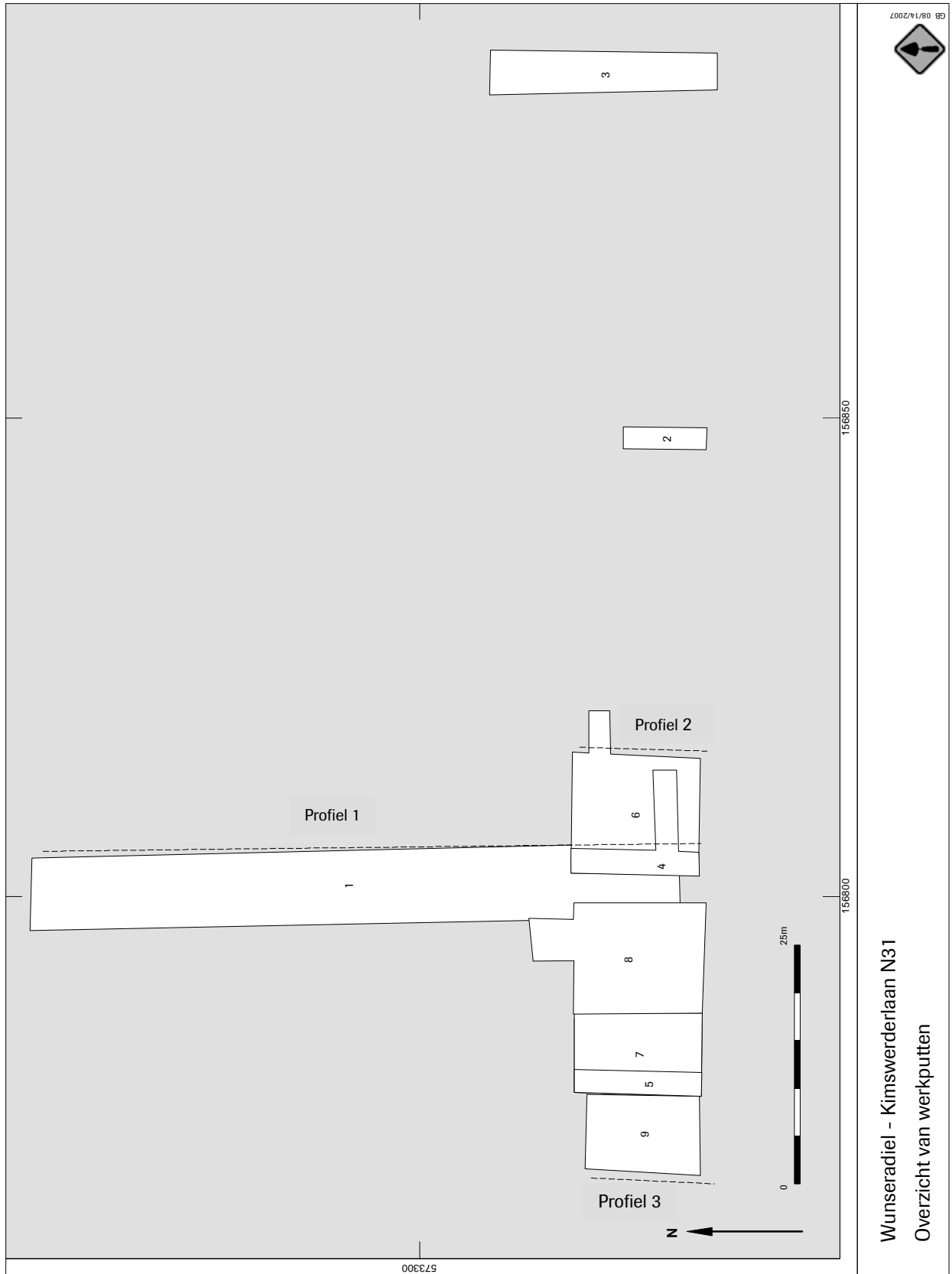
Voordat verdiept is naar het tweede vlak, is eerst de stratigrafie bestudeerd door middel van een paar handmatig gegraven kleine proefputjes en boringen op strategische plaatsen. Op deze wijze is de aanlegdiepte van het volgende vlak vastgesteld.

Sporen die kansrijk leken voor botanisch en zoölogisch onderzoek zijn bemonsterd. De documentatie van het profiel is gedaan in samenwerking met een fysisch geograaf, waarbij drie gedetailleerde geologische profielopnamen zijn gemaakt. Verder is het profiel verdiept op een plaats waar de overgang van wad naar kwelderafzettingen kon worden bestudeerd. Hier zijn schelpenmonsters genomen om deze overgang te dateren.

Tijdens het onderzoek werd duidelijk dat van het oorspronkelijke dijkrestant niets meer resteerde. De lagen die waren geïnterpreteerd als dijkrestant bleken gelaagde kwelderafzettingen te zijn. Daarnaast werd duidelijk dat het terrein was geëgaliseerd en dat daarmee de oorspronkelijk aanwezige verhoging was verdwenen. De voormalige landeigenaar vertelde dat dit was gebeurd tijdens de laatste ruilverkaveling in de jaren '80 van de vorige eeuw. Van een verhoging is alleen nog sprake ter hoogte van de huidige Kimswerderlaan. Hier is een deel van de vegetatie van het wegtalud verwijderd zodat de opbouw van de hoogte kon worden bestudeerd. Duidelijk bleek sprake te zijn van een antropogeen ophogingspakket waarin bovendien kogelpotscherven werden gevonden die gedateerd kunnen worden in de 13e eeuw.

Het ontbreken van een dijklichaam op het onderzoeksterrein betekende dat de doelstelling van het onderzoek voor een groot deel kwam te vervallen. Het was immers niet mogelijk een aantal aan de dijk gerelateerde onderzoeksvragen te beantwoorden. Aan de noordzijde van de put werd echter een aantal sporen aangetroffen die nieuwe vragen opwekten. Het bleek hier namelijk te gaan om een aantal kuilen waarin zich 13e eeuwse kogelpotaardewerk, verbrande klei, houtskool en as bevonden. In een van deze kuilen die deels in het westprofiel was aangesneden, werd een complete kogelpot aangetroffen. Bovendien bevatte deze rechthoekige kuil organisch materiaal. Duidelijk werd dat het hier ging om een 13e eeuwse nederzetting. De associatie van deze nederzetting met de voormalige dijk gaf een nieuwe dimensie aan het onderzoek van dit terrein. Om deze reden is in overleg met het bevoegd gezag en de opdrachtgever besloten om na afronding van de geplande putten aan het Hegewiersterfjild drie kleine proefputten haaks op de Kimswerderlaan aan te leggen om de nederzetting te kunnen begrenzen.

Toen bleek dat de nederzettingssporen zich binnen het tracé van de geplande nieuwe infrastructuur bevonden, is besloten direct over te gaan tot een opgraving. Bij de tweede fase van het onderzoek aan de Kimswerderlaan zijn vier putten in twee vlakken aangelegd met een totale oppervlakte van 1020 m<sup>2</sup>. Daarnaast zijn twee profielen gedocumenteerd parallel aan profiel 1 (profiel 2 en 3, afbeelding 2).



Afbeelding 2



Bij het Hegewiersterfjild waren drie proefsleuven gepland haaks op het huidige wegtracé. Deze putten zouden aangelegd worden met een lengte van ca 50 meter en een onderlinge afstand van ca 150 meter. Vooronderzoek had uitgewezen dat zich in dit gebied een afgegraven terp bevond.<sup>7</sup> De uitvoering van het vooraf opgestelde puttenplan bleek niet mogelijk, omdat in de eerste plaats uit de Klic gegevens bleek dat een gasleiding van de Gasunie midden door de geplande putten, parallel aan de N31 liep. In de tweede plaats bevond het maaiveld van enkele te onderzoeken percelen zich ter hoogte van de grondwaterspiegel, wat een opgraving zonder aanvullende maatregelen onmogelijk maakte. In het bijzonder was het perceel waar de afgegraven terp zou moeten liggen ongeschikt voor graafwerkzaamheden. In overleg met de opdrachtgever en het bevoegd gezag is vervolgens besloten het puttenplan te wijzigen en twee putten van ca 75 meter aan te leggen op de hogere percelen, parallel aan de weg (afbeelding 3). Ondanks deze wijziging in de onderzoeksstrategie was het uiteindelijk mogelijk een aantal waardevolle waarnemingen te verrichten. De putten zijn opgegraven in twee vlakken, waarbij dezelfde opgravingsstrategie is toegepast als bij de Kimswerderlaan. Na het afronden van deze twee putten is besloten het onderzoek aan het Hegewiersterfjild niet voort te zetten. Na afloop van het veldonderzoek heeft een evaluatie van de onderzoeksresultaten plaatsgevonden. Naar aanleiding hiervan is een aantal nieuwe onderzoeksvragen opgesteld, die betrekking hebben de aard van de nederzetting aan de Kimswerderlaan. Daarnaast is tijdens de evaluatie de omvang van het uit te voeren specialistische onderzoek vastgesteld.




<sup>7</sup> Terrein staat niet in CMA, wel op FAMKE.



### Harlingen - Hegewiersterfjild

#### Overzicht van werkputten

##### Legenda

-  Afgegraven terp op FAMKE
-  Werkputten
-  Topografie



Afbeelding 3



## 2 Landschap en fysieke geografie

Door W.K. van Zijverden

### 2.1 Inleiding

Het fysisch geografische onderzoek van het Friese zeekleigebied heeft zich gedurende de afgelopen jaren vooral gericht op de ontwikkeling van kwelderwallen en de ontstaansgeschiedenis van de Middelzee.<sup>8</sup> Het stroomgebied en de kwelderwallen rondom de Marne vormen een relatief onbekend gebied, waar tot op heden weinig onderzoek is gedaan.<sup>9</sup> In het kader van de opgraving van het (verdwenen) dijkrestant aan de Kimswerderlaan en het proefsleuvenonderzoek bij het Hegewiersterfjild is een landschappelijk onderzoek uitgevoerd. In het PvE zijn de volgende vraagstellingen geformuleerd die betrekking hebben op de ontwikkeling van het landschap:

Kimswerderlaan:

- Is een oud vegetatie- of looppniveau aanwezig onder de dijk?
- Wat zijn de milieuomstandigheden direct voor, tijdens en na de aanleg van de dijk en zijn hierin veranderingen of ontwikkelingen te onderscheiden?
- Wat is de landschappelijke en historisch geografische context van de dijk?

Hegewiersterfjild:

- Wat is de stratigrafische opbouw van de vindplaats in relatie tot de regionale geologische ontwikkeling van het Marne estuarium?
- Wanneer is de kwelderwal ontstaan, hoe snel is hij opgeslibd en wanneer vond de eerste bewoning plaats?

Lopende het onderzoek bleek uitsluitend onder de Kimswerderlaan zelf nog een deel van het oorspronkelijk dijkprofiel in tact te zijn. Ter hoogte van de onderzoekslocatie was deze volledig verdwenen. Dit heeft ertoe geleid dat de aandacht van het fysisch geografisch onderzoek verlegd is van de vragen omtrent de dijk naar aanvullende vragen over de aanwijzingen die zijn aangetroffen voor de lokale vlaseelt. Verder kwam lopende het onderzoek een AHN-bestand beschikbaar dat gebruikt is voor een regionale landschappelijke studie met het Marne estuarium als centrum.

### 2.2 Literatuur en kaartinformatie

De onderzoekslocatie is gelegen in het Friese zeekleigebied. De bodemkaart geeft voor het gebied een poldervaaggrond ontwikkeld in een kalkarme zware zavel. De zavel is volgens deze kaart van mariene oorsprong. Op deze eenheid zijn diverse terpen aangegeven. De geomorfologische kaart geeft een getijoeverwal aan waarin verschillende smalle kreken aanwezig zijn die parallel lopen aan de oeverwal. Op deze oeverwal zijn diverse terpen aanwezig. De geologische kaart geeft Afzettingen van Duinkerke IIIa op oudere Afzettingen van Duinkerke aan. De vindplaats is gelegen op de noordelijke kwelderwal van het Marne estuarium. Het ontstaan

<sup>8</sup> Vos 1999, Vos en Gerrets 2005, Waldus en Vos 2006.

<sup>9</sup> Vos 1999.



van dit estuarium wordt door Fokkens geplaatst in de Midden en/of Late-IJzertijd.<sup>10</sup> De Mulder et al. plaatsen het ontstaan van dit estuarium in de Midden-IJzertijd, Vos plaatst het ontstaan van dit estuarium in de Vroege IJzertijd.<sup>11</sup>

De datering van de sluiting van het estuarium is niet duidelijk. Waar Mulder et al. het estuarium rond 800 AD nog volledig open tekennen<sup>12</sup>, neemt de omvang van het estuarium bij Vos al af vanaf de Romeinse Tijd. Volgens Fokkens stabiliseert het estuarium zich in de Romeinse Tijd en vangt de verlanding aan na 400 AD. De Caspar de Robles dijk dateert in aanleg uit 1576 en is aangelegd naar aanleiding van de inundaties tijdens de Allerheiligenvloed in 1570. De ouderdom van voorgangers van deze dijk is onbekend.

De regionale Holocene geologische ontwikkeling van het noordelijke zeekleigebied wordt bepaald door de relatieve zeespiegelstijging, de beschikbaarheid van sediment en transportmechanismen. Door de vlakke helling van de kust, een continue aanvoer van sediment en een afname van de zeespiegelstijging ontstaan langwerpige strandwallen en een nagenoeg gesloten kustlijn. De kustlijn wordt plaatselijk onderbroken door uitstromende veenrivieren, zoals het Boornedal in Friesland en het Hunzedal in Groningen. In het achterland ontwikkelt zich een veengebied dat zijn maximale uitbreiding kent in de Bronstijd. Daarna vinden inbraken plaats vanuit zee en ontwikkelt zich in het onderzoeksgebied een wad- en kwelderlandschap. In een estuarium ontstaan wadden en kwelders. Wadden zijn de zand- en slikplaten die droog komen te liggen bij gemiddeld laag water en onderlopen bij gemiddeld hoogwater. De kwelders lopen slechts periodiek onder bij extreem hoogwater of stormvloedniveau. Achter de kust bevindt zich een getijdenlagune die door de hoog opgeslibde kwelder- of oeverwallen wordt beschermd voor een directe toestroom van zeewater. Dit type landschap is in het algemeen een zoetwater landschap dat zo nu en dan, bijvoorbeeld tijdens een stormvloed, een toevloed aan zout- of brakwater krijgt. Slechts weinig soorten zijn bestand tegen wisselende condities in het zoutgehalte, dit type landschap kenmerkt zich dan ook door een zeer eenzijdige soortenarme vegetatie. Wanneer gedurende een langere periode (enkele tientallen tot honderden jaren) geen of slechts zeer weinig sedimentatie plaatsvindt ontwikkelen zich bodems met een duidelijke A-horizont. Deze bodems blijven permanent zichtbaar als een donkergrijze vegetatiehorizont.

In het kwelderlandschap worden terpen opgeworpen op locaties die tenminste het niveau van midden-kwelder hebben bereikt.<sup>13</sup> Dit zijn kwelders die minder dan 50 dagen per jaar onder water liepen. Op basis van het onderzoek in Westergo is door Vos een serie paleogeografische kaartjes vervaardigd (afbeelding 4). De basis van deze kaartjes wordt gevormd door 14C-dateringen van mollusken uit de overgang wad-kwelder. De reconstructies zijn verder gebaseerd op de aardewerkdateringen van een grote hoeveelheid vindplaatsen.<sup>14</sup>

Vooralsnog zijn er geen dateringen beschikbaar voor het begin van de vorming van de wad- en kwelderafzettingen in het estuarium van de Marne. Het ontstaan van dit estuarium wordt door Fokkens geplaatst in de Midden en/of Late-IJzertijd. De Mulder et al. geven een datering in de Midden-IJzertijd en Vos in de Vroege IJzertijd. Het estuarium van de Marne wordt zowel aan de noord- als aan de zuidzijde begrensd door een kwelderwal en vormt een zeer smalle trechtervormige geul landinwaarts in de richting van Bolsward. Volgens Fokkens stabiliseert het estuarium zich in de Romeinse Tijd en vangt de verlanding aan na 400 AD. Mogelijk hebben de Marne en de Middellzee in de fase waarin ze hun grootste omvang hebben bereikt contact gemaakt.<sup>15</sup> Rond 1200 is de Marne vrijwel volledig dichtgeslibd en wordt de monding door aanleg van een dijk bij Dijksterburen afgesloten. Mulder et al. tekenen het estuarium rond 800 AD nog volledig open in. Bij Vos neemt de omvang van het estuarium al af vanaf de Romeinse Tijd.

<sup>10</sup> Fokkens 1991.

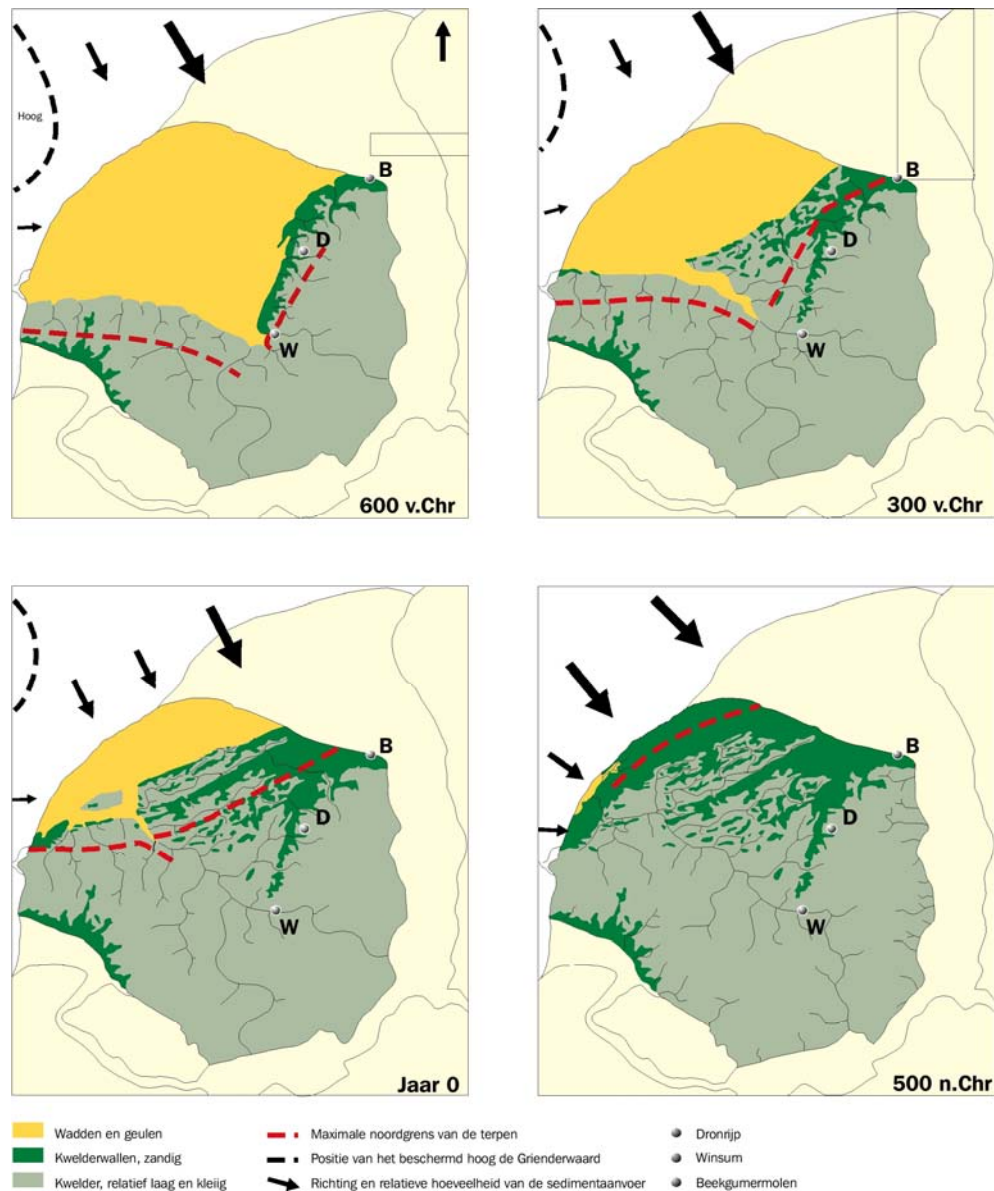
<sup>11</sup> Resp. De Mulder et al 2004 en Vos 1999.

<sup>12</sup> De Mulder et al 2004, 235.

<sup>13</sup> Vos 1999.

<sup>14</sup> Vos 1999.

<sup>15</sup> Waldus en Vos 2006.



Afbeelding 4: Regionale geologische ontwikkeling van Westergo (uit: Vos 1999)

### 2.3 Resultaten

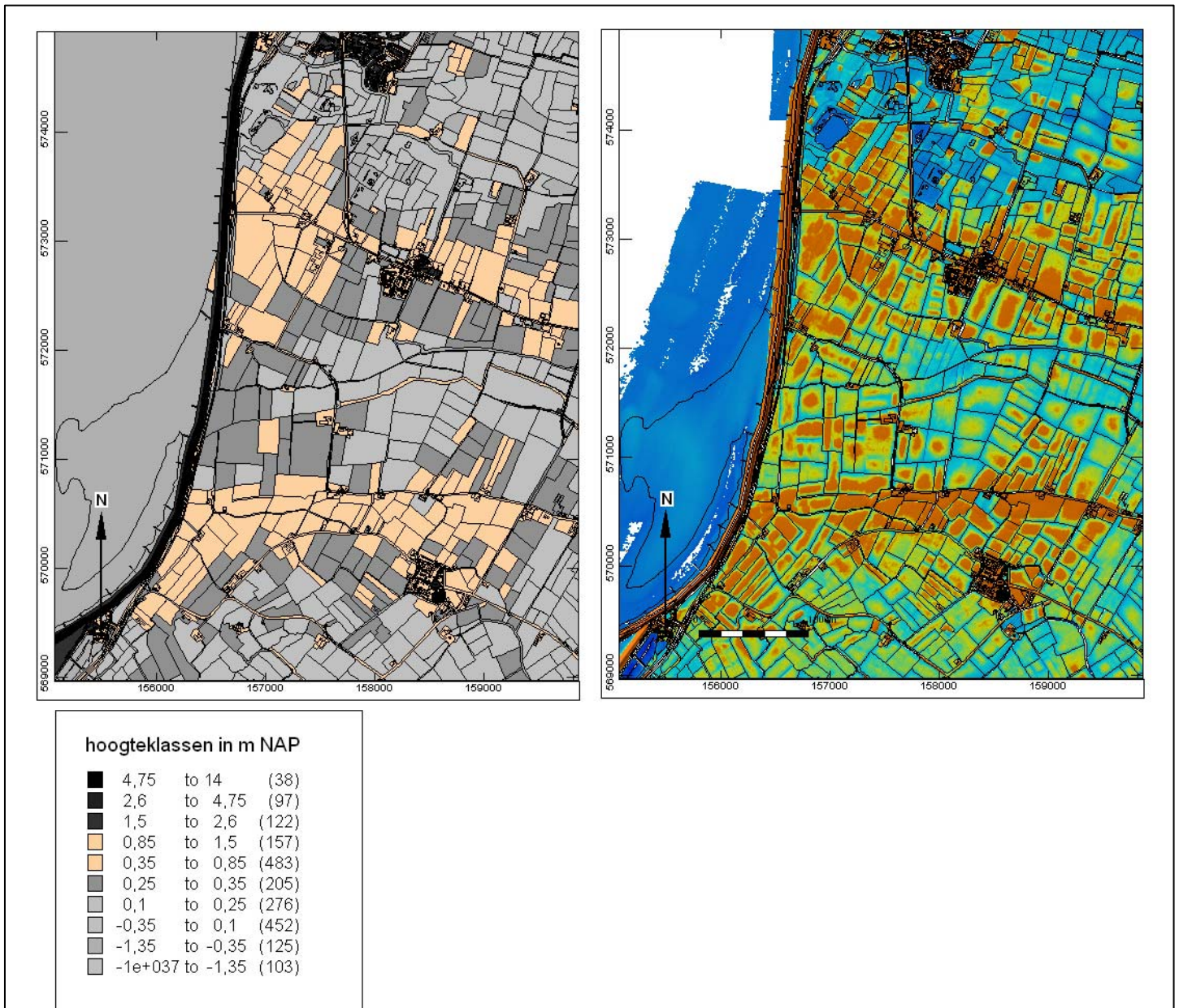
Tijdens de opgraving is van verschillende profielen een kolomopname gemaakt. Deze zijn beschreven conform SBB5.2 van NITG-TNO. Deze methode hanteert NEN5104 voor de textuurbeschrijving. Daarnaast zijn monsters genomen van de overgang wad-/kwelderafzettingen ten behoeve van ouderdomsonderzoek. Tenslotte zijn enkele molluskenmonsters genomen die zijn onderzocht door Kuijper van de Faculteit Archeologie Leiden. Tijdens de uitwerking kwam een AHN-bestand beschikbaar, dit is bewerkt om de landschappelijke ligging en historisch geografische elementen in de nabije omgeving in kaart te brengen.

De basis van het profiel aan de Kimswerderlaan bestaat uit een kalkrijke, matig humeuze, horizontaal gelamineerde uiterst siltige klei (afbeelding 19) Naar boven toe gaat dit geleidelijk over in een zeer fijn horizontaal gelamineerde kalkrijke uiterst en sterk siltige klei De top van dit pakket is zwak humeus, enigszins ontkalkt, gehomogeniseerd en bevat mangaanspikkels. In dit niveau zijn enkele fragmenten aardewerk aangetroffen die dateren uit de 2<sup>e</sup> eeuw na Chr. Dit pakket is afgedekt door een pakket kalkrijke, horizontaal gelamineerde uiterst siltige klei. De top van dit pakket is opgenomen in de bouwvoor. Het pakket wordt doorsneden door grondsporen waarin materiaal is aan getroffen dat dateert uit de 12<sup>e</sup> en 13<sup>e</sup> eeuw AD. In enkele sporen is aan de top een kalkrijke sterk zandige klei aangetroffen die bijzonder rijk is aan mollusken. Restanten van de dijk zijn uitsluitend aangetroffen in het talud van de Kimswerderlaan.





De afzettingen aan de basis zijn geïnterpreteerd als wadafzettingen. Het pakket afzettingen daarboven is geïnterpreteerd als kwelderafzettingen. In de top van deze afzettingen heeft zich een bodem gevormd. Deze is afgedekt met een dun pakket kwelderafzettingen. De molluskenrijke afzettingen die zijn aangetroffen in de top van enkele sporen betreffen naar alle waarschijnlijkheid resten van een kortstondige overstroming. Gezien de datering van de sporen rond het begin van de jaartelling en de ligging achter de dijk kunnen deze afzettingen het gevolg zijn van een inundatie hetgeen mogelijk ook de relatief grove samenstelling van het sediment verklaart. Alle afzettingen worden gerekend tot de Afzettingen van Walcheren van de Formatie van Naaldwijk.<sup>16</sup>



Afbeelding 5: AHN uitsnede

Er is sprake van twee fasen van kweldervorming waarvan de eerste kwelder voor het eerst bewoond werd rond het begin van de jaartelling. Voor wat betreft het einde van de eerste bewoningsfase is op dit moment alleen een datering beschikbaar op basis van een scherf

<sup>16</sup> De Mulder et. al 2004.



inheems Romeins aardewerk in de tweede/derde eeuw n. Chr.<sup>17</sup> Het is aannemelijk dat de bewoning hier overeenkomstig met het noorden van Westergo doorliep tot in de Laat Romeinse Tijd en dat het ontbreken van vroegmiddeleeuwse bewoningssporen in verband moet worden gebracht met de algehele teruggang van bewoningssporen in de Vroege Middeleeuwen in Westergo.<sup>18</sup> De tweede fase van kweldervorming gaat vooraf aan de 12<sup>e</sup>, 13<sup>e</sup> eeuwse bewoning. Het bewoningshaat wordt gekenmerkt door continue afzetting van kwelderafzettingen. Dit duidt erop dat het gebied in deze periode een lage- of mogelijk midden-kwelder vormde.

Voor het onderzoeksgebied is een AHN-beeld vervaardigd (afbeelding 5) op basis van de kennis die is opgedaan in het SENTER-onderzoek is gebruik gemaakt van het gefilterd basisbestand.<sup>19</sup> Dit basisbestand is vergrid naar gridcellen van 2 bij 2 meter. Bij het vervaardigen van het beeld is gebruik gemaakt van een lichtbron uit twee haaks op elkaar staande richtingen waarbij een extreem lage zonnestand is gebruikt van 5 graden. Het beeld wordt sterk verstoord door de slootkanten. Op basis van een lopend onderzoek naar mogelijkheden voor beeldverbetering is voor de vergridding het bestand gefilterd voor sloten op basis van de top10vector. Hierbij is een buffer gehanteerd van 10 meter. Na filtering bleek dat niet alleen de slootkanten beeldverstorend werken maar ook het feit dat er sprake is van extreem bolle akkers. Om de ligging van de kwelderwallen die in het gebied aanwezig zijn beter in beeld te krijgen zijn gemiddelde, minimum en maximum waarden per perceel berekend analoog aan het onderzoek van Koomen en Exaltus.<sup>20</sup> Hiermee ontstaat een min of meer consistent beeld van de ruimtelijke ligging van de kwelderwallen.

In het gefilterde beeld zijn verschillende dingen duidelijk zichtbaar (afbeelding 5). Enkele grotere doorlopende kreken kunnen worden onderscheiden. Daarnaast lijken op de kwelderwal verschillende terpen aanwezig te zijn. De ligging van deze terpen kan worden vergeleken met de informatie die aanwezig is in FAMKE, de bodemkaart en de geomorfologische kaart. Het beeld bevestigt de conclusies van het SENTER-rapport dat AHN-onderzoek een aanvullende onderzoeksmethode is. Waar andere kaarten zoals de geomorfologische kaart en bodemkaarten zijn gebaseerd op veldwaarnemingen, grondboringen en luchtfotografie laat het AHN uitsluitend reliëfverschillen zien. Door de grote hoeveelheid waarnemingen zijn geringe reliëfverschillen en reliëfverschillen met een relatief kleine omvang zichtbaar te maken. Sommige gekarteerde terpen komen duidelijk in het beeld voor andere niet. Daarnaast komen er in het AHN-beeld ook relatieve hoogtes voor die terpen zouden kunnen zijn maar die niet eerder zijn gekarteerd. Dijken en dijkrestanten zijn eveneens zichtbaar op het AHN. De afwijkende verkaveling op het opgegraven perceel is in het AHN-beeld zichtbaar hoewel deze in het landschap niet meer zichtbaar is (afbeelding 5). Het is mogelijk door middel van patroonherkenningstechnieken dit soort oude verkavelingstructuren op te sporen en zichtbaar te maken. Het onderzoek naar dit soort technieken staat nog in de kinderschoenen, maar de eerste studies zijn echter veelbelovend.<sup>21</sup> De kwelderwal en het dal van de Marne kunnen in het gefilterde bestand worden herkend. Op perceelsniveau is het patroon echter veel duidelijker. Koomen en Exaltus geven in hun onderzoek aan dat veel verkavelingspatronen hun oorsprong vinden in de geomorfologie.<sup>22</sup> Dit komt dan ook duidelijk naar voren in deze bewerking.

Tijdens het onderzoek aan de Kimswerderlaan is een kuil aangetroffen die in zijn geheel gevuld was met een stengelachtig gewas waarvan werd aangenomen dat het vlas was. Uit het botanisch onderzoek en het molluskenonderzoek bleek echter dat er sprake was van zeegras. In deze kuil kwamen veel mollusken voor. Op basis van de waarnemingen in het veld werd het mogelijk geacht dat er in de kuilvulling sprake was van enige stratigrafie. Om die reden zijn er voor molluskenanalyse zowel bakken geslagen voor een stratigrafisch onderzoek als een algemeen monster genomen. De mollusken en de plantenresten uit de molluskenmonsters zijn onderzocht door W.J. Kuijper van de Faculteit Archeologie in Leiden.<sup>23</sup> Uit dit onderzoek blijkt dat er sprake is van een uniforme opvulling. De aanwezige planten- en mollusken wijzen op een marien milieu met een verlaagd zoutgehalte.

<sup>17</sup> Een fragment van een zgn situla, vondstnummer 11.

<sup>18</sup> Taayke 1992.

<sup>19</sup> Waldus en Van der Velde (red.) 2006.

<sup>20</sup> Koomen en Exaltus 2002.

<sup>21</sup> De Boer 2005 en De Boer en Laan 2005.

<sup>22</sup> Koomen en Exaltus 2002.

<sup>23</sup> Zie hoofdstuk 10.



Eén van de vraagstellingen in het PvE is gericht op het moment waarop de kwelderwallen zijn ontstaan. Het is echter bijzonder moeilijk geschikt materiaal te vinden voor een goede  $^{14}\text{C}$ -datering. Op basis van onder andere het onderzoek van Cleveringa aan de West-Nederlandse kust is duidelijk geworden dat dateringen van mariene mollusken een redelijk consistent beeld opleveren.<sup>24</sup> Deze dateringen zijn consequent circa 400  $^{14}\text{C}$ -jaren te oud. Mollusken die leven op de overgang hoogwad - lage kwelder zoals de platte slijkgaper (*scrobicularia plana*) zijn bij uitstek geschikt voor het doen van een datering. Voorwaarde is dat een dergelijke mollusk in "levenspositie" wordt aangetroffen dat wil zeggen rechtstandig en dubbelkleppig. Een tweede voorwaarde is dat het milieu waarin de mollusken geleefd hebben een open marien milieu moet zijn. De Waddenzee kan echter niet worden beschouwd als een open marien milieu omdat er sprake is van een verlaagd zoutgehalte door aanvoer van zoet water uit het achterland. Dit zoete water heeft een onbekend verouderingseffect dat kan variëren van nul tot ruim duizend jaar. Molluskendateringen uit het Groningse en Friese kustgebied kunnen om die reden slechts als grove indicatie worden gebruikt.

Een tweede mogelijkheid om een kwelder te dateren is op basis van het organisch residu uit paleosols. Onder andere Schoute heeft onderzoek gedaan naar deze mogelijkheden.<sup>25</sup> Hij constateert dat deze methode stelselmatig te oude dateringen oplevert. Een mogelijke verklaring moet worden gezocht in het feit dat er relatief veel verspoeld organisch materiaal aanwezig is in het sediment. Een laatste mogelijkheid is een alkali-extract datering. Bij een dergelijke datering worden met behulp van sterke basen de humuszuren uit de bodem losgeweekt en gedateerd. Deze methode levert in het algemeen goede resultaten op.

Een betrekkelijk nieuwe methode is de zogenaamde OSL-datering (optisch gestimuleerde luminiscentie-datering). Voor een uitgebreide beschrijving van deze techniek wordt verwezen naar hoofdstuk 24 van de NOaA.<sup>26</sup> Een dergelijke datering is mogelijk bij zand- en siltrijke monsters. Met name de wadafzettingen voldoen aan dit criterium. De meetfout bij deze dateringen wordt geschat tussen de 5 en 10% van de ouderdom van het monster. Gezien de problemen van koolstofdateringen is het zinvol om de luminiscentie dateringstechniek voor dit type vraagstelling in te zetten indien paleosols afwezig zijn. Bij een verwachte datering in de IJzertijd voor het ontstaan van de kwelderwal is deze meetfout acceptabel in vergelijking tot een koolstofdatering gezien de hierboven geschetste problematiek.

Ondanks bovenstaande bedenkingen zijn vier slijkgapers gedateerd om grip te krijgen op de ouderdom van de eerste fase van kweldervorming in het Marne estuarium. Uit de basis van de kwelderafzettingen aan de Hegewiersterfjild zijn twee dubbelkleppige slijkgapers die zich in levenspositie bevonden gedateerd tussen circa 800 en 550 v. Chr.<sup>27</sup> Voor de locatie Kimsverderlaan zijn eveneens uit de basis van de kwelderafzettingen twee dubbelkleppige slijkgapers die zich in levenspositie bevonden gedateerd tussen circa 1000 en 800 v. Chr.<sup>28</sup> De locatie bij de Hegewiersterfjild liggen achter de oudste kwelderwal die in verband staat met het estuarium van de Middellzee. De datering komt hiermee goed overeen. De datering van de Kimsverderlaan geeft aan dat de kwelders van het Marne estuarium exploiteerbaar zijn vanaf de Vroege IJzertijd. Dit sluit aan op de reconstructies van Vos. Daarbij moet echter worden opgemerkt dat de basis van deze reconstructies wordt gevormd door mollusken dateringen waarvoor de bovengenoemde bedenkingen gelden.

## Conclusies

De vindplaats aan de Kimsverderlaan is gelegen op de noordelijke kwelderwal van het Marne estuarium. Het ontstaan van dit estuarium wordt door verschillende auteurs geplaatst tussen circa 800 en 250 voor Chr. Het tijdstip waarop de eerste kwelderafzettingen gevormd werden en het gebied dus bewoonbaar werd is gedateerd tussen 1000 en 800 v. Chr. Op de kwelderwallen zijn sporen van bewoning aangetroffen die dateren in de Midden-IJzertijd (Ruinen Wommels II en

<sup>24</sup> Cleveringa 2000.

<sup>25</sup> Schoute 1984.

<sup>26</sup> <http://www.noaa.nl/content/toc/balk1-4-5.asp>

<sup>27</sup> Resp. Poz-16086 2960 ± 35 BP en Poz-16088 2930 ± 35 BP.

<sup>28</sup> Resp. Poz-16089 3180 ± 35 BP en Poz-16090 3140 ± 35 BP.

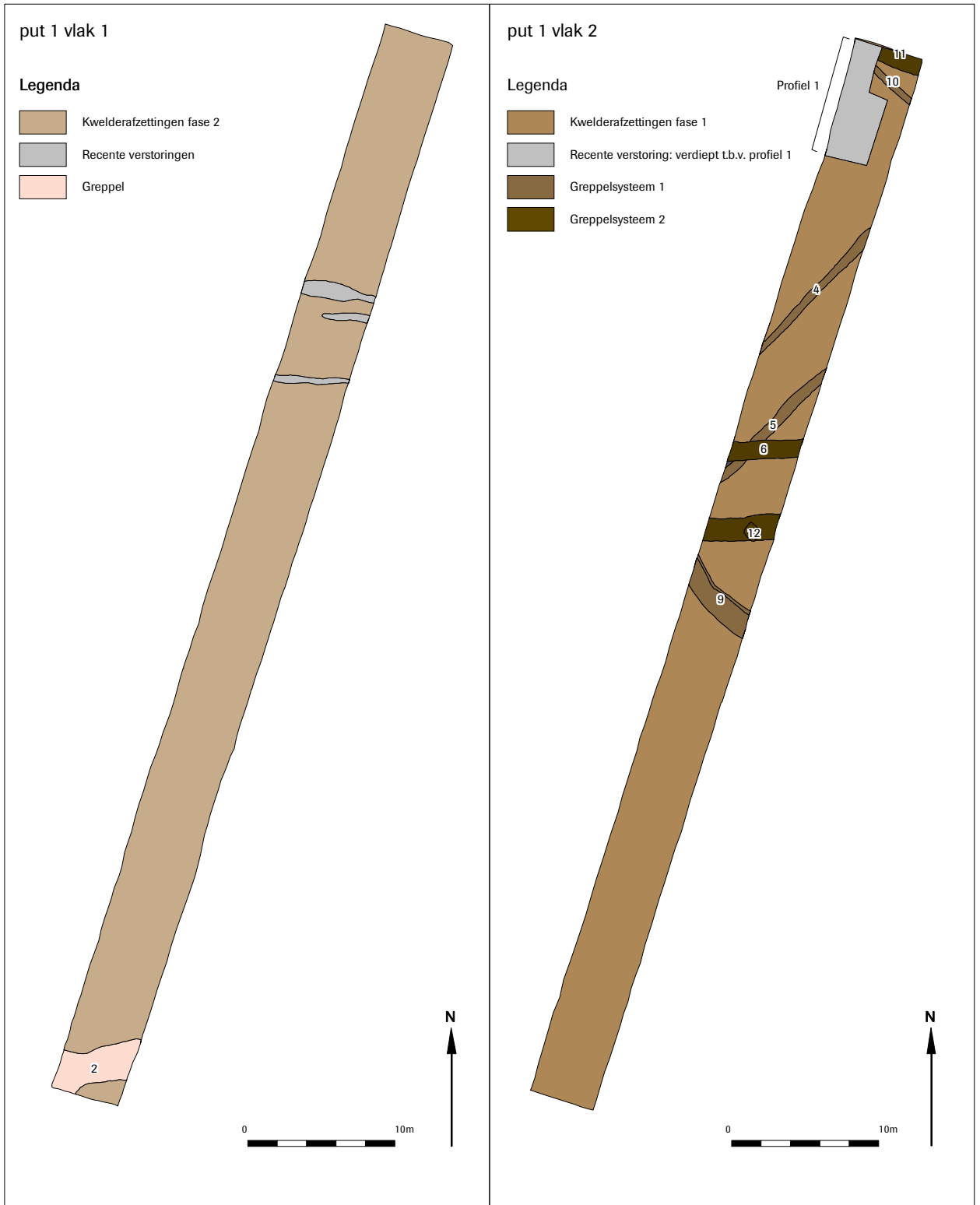


III met geometrische versiering).<sup>29</sup> Deze datering kan worden opgevat als een *terminus ante quem* voor het ontstaan van de afzettingen. Rond het begin van de jaartelling was de kwelderwal bij de Kimswerderlaan in elk geval dermate hoog opgeslibd dat overstromingen niet of nauwelijks plaatsvonden. In deze periode is een bodem gevormd in de top van de kwelderwal. Vermoedelijk nam rond de overgang van de Romeinse Tijd naar de Vroege Middeleeuwen de activiteit van de Marne weer toe en vond opnieuw sedimentatie plaats op de oudere kwelderwal. In de 12<sup>e</sup> en 13<sup>e</sup> eeuw werd gewoond en gewerkt op deze kwelderwal.

De kwelderafzettingen ter plaatse van het Hegewiersterfjeld kunnen met enige voorzichtigheid worden gedateerd tussen 800 en 550 v. Chr. Van de ten noorden van deze vindplaats gelegen kwelderwal zijn geen vindplaatsen uit de IJertijd bekend.

De bewerking van het AHN-bestand heeft slechts weinig extra informatie opgeleverd. Dit is mede het gevolg van de extreem bolle akkers. De geomorfologie van het Marne estuarium kan op details worden aangepast. Daarnaast is het gebied dat is afgegraven volgens de geomorfologische kaart aangepast. Enkele locaties die niet als terp zijn aangegeven op FAMKE kunnen op grond van hun vorm als mogelijke terp worden aangewezen. Het is zinvol om buiten het bestek van het huidige onderzoek een dergelijke AHN-analyse uit te werken in combinatie met veld check en een analyse van het digitaal historisch hoogtebestand. De reeds bekende historische percelering is goed zichtbaar maar levert weinig aanvullende informatie op.

<sup>29</sup> Kramer 1988.



Harlingen - Hegewiersterfjild  
Overzicht van grondsporen put 1 vlak 1 en 2



GB 08/14/2017

Afbeelding 6: Put 1, vlak 1 en 2

;



## Sporen en structuren

### 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zullen achtereenvolgens de resultaten van het onderzoek bij het Hegewiersterfjild en de Kimswerderlaan worden gepresenteerd. Bij de bespreking van de resultaten van het Hegewiersterfjild zullen direct ook de vondsten worden behandeld. Die van de Kimswerderlaan komen in de volgende twee hoofdstukken aan bod.

### 3.2 Hegewiersterfjild Put 1

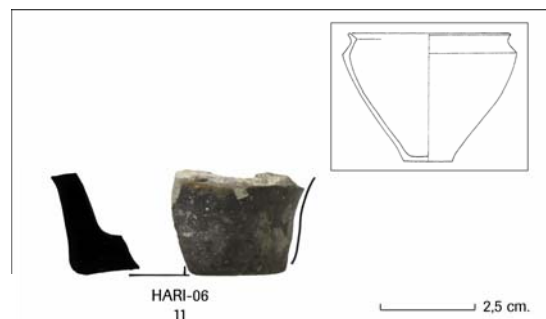
Put 1 bevindt zich aan de zuidelijke rand van de kwelderwal die zich in oostelijke richting voortzet naar Achlum.<sup>30</sup> Direct ten noorden van het onderzochte terrein bevindt zich de hierboven genoemde afgegraven terp (afbeelding 3). Put 1 meet 5 bij 75 meter en is in twee vlakken opgegraven. Daarnaast is een deel van het westprofiel gedocumenteerd om de stratigrafische opbouw van de kwelderrug te bestuderen. Het eerste vlak is aangelegd in kwelderafzettingen rond 0,1 m -NAP (afbeelding 6). De afzettingen die in dit rapport gerekend worden tot de tweede kwelderfase van het onderzoeksgebied bestonden uit sterk siltige, iets humeuze klei met fragmenten van mariene schelpen. In dit vlak zijn enkele recente verstoringen en aan de meest zuidelijke rand een greppel aangetroffen. In deze greppel zijn geen vondsten gedaan. Aangenomen mag worden dat het spoor gezien zijn hoge stratigrafische positie direct onder het maaiveld uit de Nieuwe tijd dateert.



Afbeelding 7: greppel spoor 4

Het tweede vlak kwam op -0,8 m. NAP te liggen. Het vlak is aangelegd in en direct onder de vegetatiehorizont, die de top vormt van de eerste kwelderfase in dit gebied (zie hoofdstuk 4). De kwelderafzettingen bestaan uit sterk siltige, licht humeuze klei. In deze afzettingen tekenden zich zeven greppels af binnen een zone van circa 40 meter. Binnen deze greppels zijn drie oriëntaties te onderscheiden, die vermoedelijk onderdeel uitmaken van twee elkaar opvolgende greppelsystemen. De eerste fase van het greppelsysteem betreft de sporen 4 en 5; twee parallelle greppels met een onderlinge afstand van ca. 4,5 meter. De breedte bedraagt 40-60 cm en de diepte van de greppels is circa 40 cm. De vorm in verticale doorsnede is rond (afbeelding 7). De vulling bestaat uit licht humeuze grijze siltige klei met enkele brokjes hoogveen. Het is

aannemelijk dat de greppel met een lichte ronding (spoor 9 en 10) bij dit systeem hoort. Op basis van een aantal vondsten handgevormd aardewerk in de vegetatiehorizont kan deze bewoningsfase worden gedateerd in de 2<sup>e</sup>-3<sup>e</sup> eeuw n. Chr. Het betreft in totaal 18 scherven aardewerk met organische magering, waarvan er een met vrij grote zekerheid kan worden toegeschreven aan een type volgens de typologie van Taayke.<sup>31</sup> Het gaat om vondstnummer 11, een bodemfragment van een *situla*, gemaakt van gesmoord en gepolijst aardewerk. De gereconstrueerde doorsnede van het voetje bedraagt circa 5 cm en de dikte van de wand is 0,6 mm (afbeelding 8). Op basis van deze kenmerken lijkt het voetje te behoren tot een pot die ingedeeld is bij de zogenaamde *sondernformen Kaiserzeit* (Kleinkeramik).<sup>32</sup>



Afbeelding 8: Voetje situla

<sup>30</sup> Terpenrij van oost naar west met CMA-nummers 10E-3 (Achlum), 10B-04 (Klein Luidum) en 10B-2 (Groot Ropens).

<sup>31</sup> Taayke 1992.

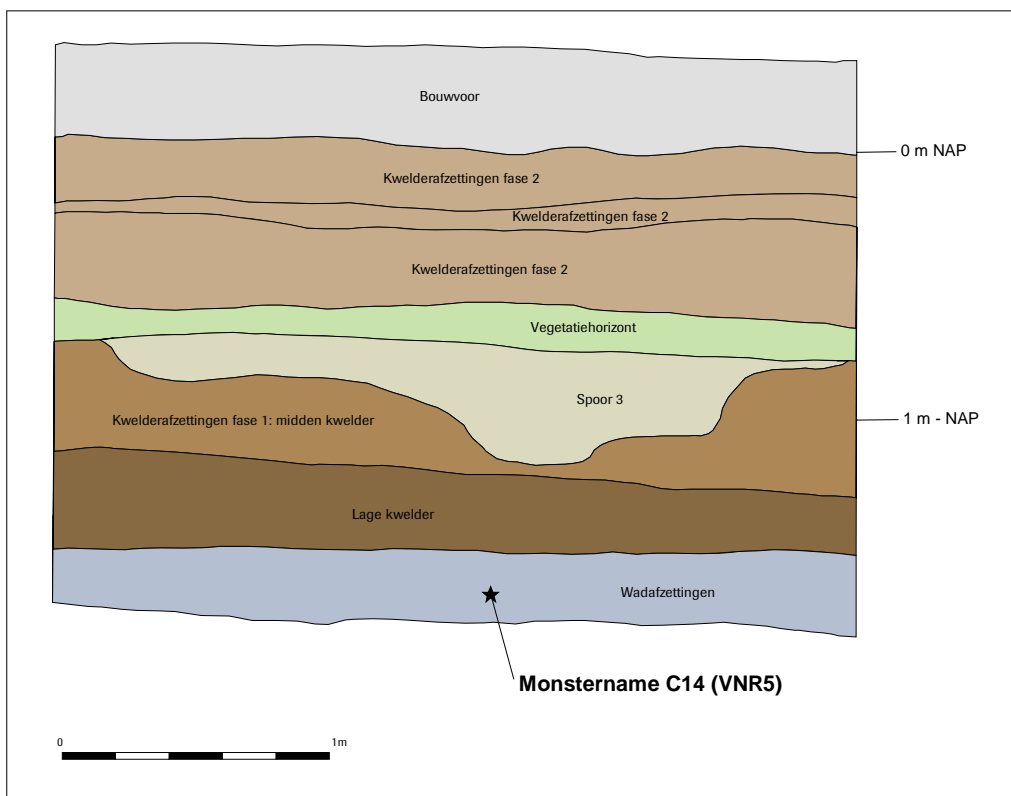
<sup>32</sup> Taayke 1992, 161.



De tweede fase in het greppelsysteem wordt weergegeven door twee min of meer parallelle greppels met een breedte van ca 1,3 meter (spoor 6 en 7). De vulling bestaat uit lichtbruine humeuze klei en de diepte bedraagt circa 0,3 meter. In een van de greppels is een waterput/kuil (spoor 12) aangetroffen waarvan de bodem zich circa 60 cm onder het vlak bevond (-1,33 m NAP). Het gaat hier om een put zonder beschoeiing en met een ronde insteek. De aanwezigheid van een dergelijke put in een greppel is een opvallend verschijnsel dat verderop in het rapport, bij de bespreking van de sporen en structuren aan de Kimswerderlaan weer ter sprake zal komen.

Het is de vraag of de greppelsystemen gezien moeten worden als landindeling buiten het woonareaal of dat ze onderdeel uitmaken van een interne structuur van de terpnederzetting. Uitgaande van het eerste lijkt het erop dat men een min of meer radiaal lopende verkaveling vanuit de terp heeft aangelegd, die begrensd wordt door een bredere ringsloot die parallel loopt aan de terpsloot. Bij de tweede interpretatie zou spoor 9 de randsloot van een fase in de terpopbouw vormen. De aanwezigheid van een waterput pleit voor deze tweede interpretatie. Waterputten worden over het algemeen binnen het nederzettingsterrein aangetroffen en ook zijn bij andere opgravingen uit deze periode in Friesland interne radiale greppels gevonden.<sup>33</sup> Omdat echter in deze situatie een terplaag ontbreekt en omdat in de zones tussen de greppels geen sporen zijn aangetroffen, is het aannemelijker dat de onderzochte zone buiten de terpnederzetting ligt. Bovendien ondersteunt de reconstructie van de terp op de FAMKE deze interpretatie.

De aanwezigheid van brokjes hoogveen in een van de greppels is opvallend, omdat nergens veen in situ is aangetroffen. De mogelijkheid bestaat dat het hier gaat om restanten van een lokaal ontwikkeld veen, dat is afgegraven tijdens de ontginning van het landschap door middel van greppels. Dit zou betekenen dat in de nabije omgeving van de terp sprake is geweest van veengroei. Deze laatste interpretatie wordt echter niet ondersteund door de beschikbare geologische gegevens. Mogelijk dat de analyse van de botanische monsters in hoofdstuk 9 van dit rapport hier meer duidelijkheid over kan geven.



Ten slotte is aan de noordelijke rand van de put een deel van het westprofiel gedocumenteerd (afbeelding 9). Hierin is de overgang van wad naar kwelderazettingen vastgesteld op ca -1,70 cm NAP. Vervolgens is er sprake van een kwelderontwikkeling met een fijne gelaagdheid die in de top overgaat in een vegetatieniveau. Dit niveau dekt spoor 3 af. De in hoofdstuk 4 genoemde tweede fase van kweldervorming is wat betreft sediment gelijk aan de eerste, met dat verschil dat de top van deze fase geleidelijk aan steeds humeuzer wordt.

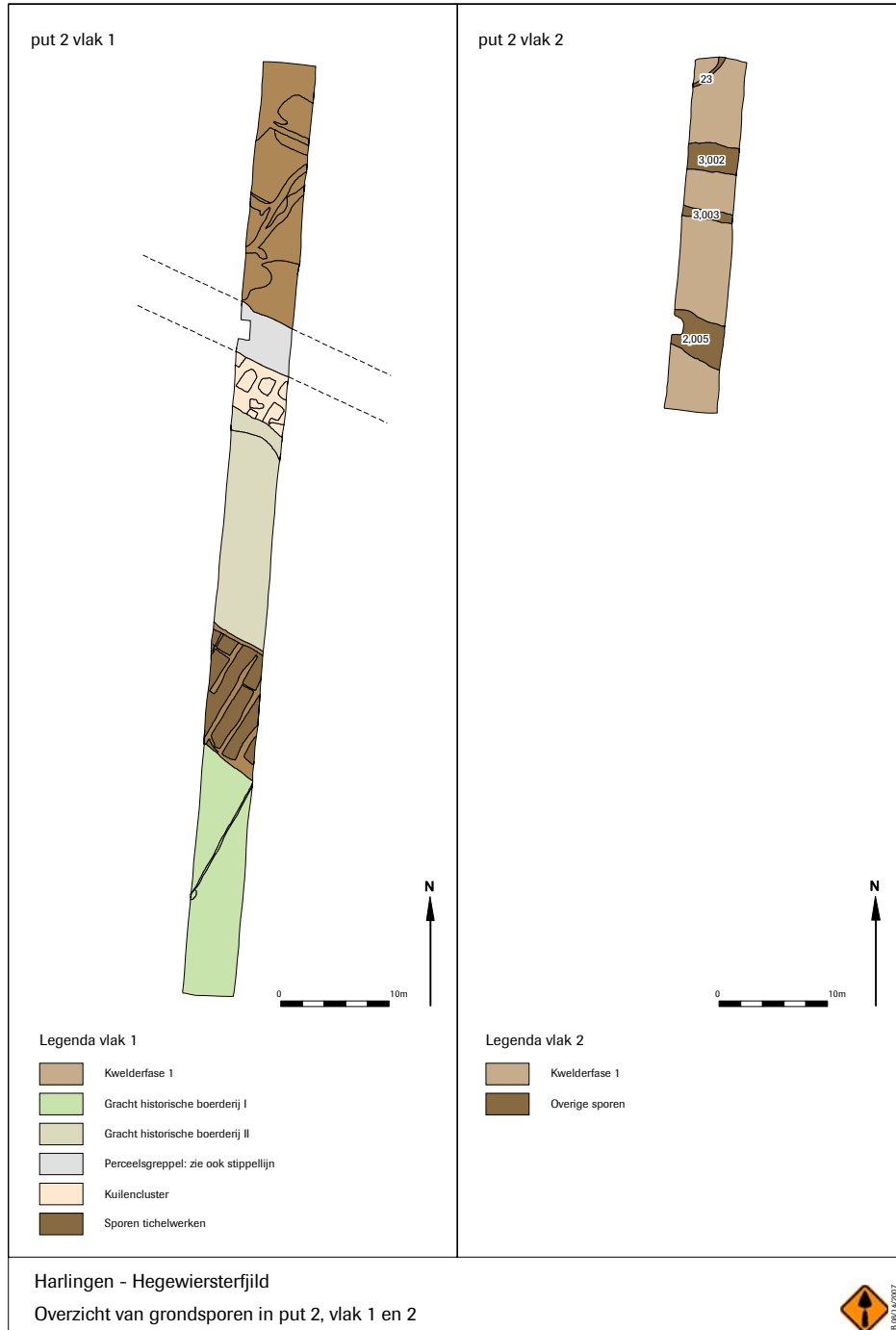
Afbeelding 9: Westprofiel put 1

<sup>33</sup> Bijv. bij de Bulepolder bij Leeuwarden (Koopstra 2002, 14), Scharnegoutum (Waldus e.a. 2005).



### 3.3 Hegewiersterfjild put 2

Put 2 is ten zuiden van put 1 aangelegd en meet ca. 85 meter (afbeelding 10 ). Landschappelijk gezien ligt de put in het komgebied tussen de kwelderwal van put 1 en de kwelderwal van de Kimswerderlaan. De sporen die in deze put zijn aangetroffen kunnen geïnterpreteerd worden als restanten van kleiwinning (tichelwerken). In vlak 1 is aan de noordzijde een zone aangetroffen met enigszins doorgewerkte of geploegde kalkrijke kwelderafzettingen. De begrenzing wordt gevormd door een oost-west lopende perceelsgreppel, die als verdieping in het huidige landschap zichtbaar is.



Afbeelding 10

Ten zuiden van deze greppel is een 5 meter brede zone aangetroffen waar zich acht enigszins hoekige kuilen aftekenden in de kwelderafzettingen. Deze kuilen zijn niet meer dan 0,2 m diep en hebben een humeuze vulling met fragmenten puin en aardewerk uit de Nieuwe tijd. Aan de zuidzijde wordt het kuilencluster doorsneden door een gracht met een breedte van ca. 18 meter. De vulling van de gracht duidt erop dat deze onlangs is gedempt. Niet alleen de recente bruine



grachtvulling maakte dat duidelijk, maar ook de aanwezigheid van een blauw geëmailleerd bordje met daarop: "Zeep extract het Bleekertje". Een dergelijk bordje moet uit de eerste helft van de 20<sup>e</sup> eeuw dateren.

Grenzend aan deze gracht is een ca. tien meter brede zone aangetroffen met duidelijke sporen van systematische kleiafgraving. Het gaat om een cluster rechthoekige kuilen die van elkaar worden gescheiden door dammetjes met een breedte van maximaal 0,5 meter. De diepte van deze kuilen bedraagt maximaal 15 cm. De vulling bestaat uit verrommelde en gevlekte siltige klei met materiaal uit de Nieuwe tijd. De kuilen wijzen op een vorm van kleiwinning die systematischer is verricht dan die in de hierboven beschreven zone. De dammetjes zijn waarschijnlijk te verklaren als strategie om de klei zo droog mogelijk te kunnen winnen (afbeelding 11). Een grote aaneengesloten kuil of sleuf zou namelijk leiden tot wateroverlast tijdens het afgraven van de klei.



Afbeelding 11: Kleikuilen van Tichelwerken

De laatste 20 meter van de put bestond uit een tweede gracht. Deze kwam wat betreft vulling overeen met die van de eerste gracht. Opvallend was het veelvuldig voorkomen van geëmailleerde ketels, porselein en een aantal turven. Gezien de aard van het materiaal is het aannemelijk dat stadsafval uit Harlingen gebruikt is om de gracht te dempen. Op de kaarten van Schotanus en Eekhoff zijn ter hoogte van de onderzoekslocatie kleine huizen te zien zonder toponiem.

Vlak 2 is slechts ten dele aangelegd, omdat duidelijk werd dat dit geen aanvullende gegevens zou opleveren. Aan de noordzijde van put 2 zijn geen sporen aangetroffen of vondsten gedaan. Het enige dat zich aftekende in het vlak waren natuurlijke prielen.

Ook in het profiel zijn geen sporen van menselijke activiteit waargenomen. In de opname van het oostprofiel die gemaakt is ter hoogte van het noordelijke uiteinde van de put is een vergelijkbare stratigrafie te zien als die bij put 1. Aan de basis van het profiel bevindt zich op een diepte van ca 1,60 cm -NAP de overgang van wad naar kwelderafzettingen.<sup>34</sup> Daarna begint zich een fijngelaagde kwelder te ontwikkelen waarbij zich in de top een zwak ontwikkelde vegetatiehorizont bevindt. Vervolgens is een tweede fase van kwelderontwikkeling waargenomen die in de top overgaat in siltige kleiafzettingen met kalkconcreties.

<sup>34</sup> Ook hier is een monster genomen voor het dateren van de overgang van wad naar kwelder (VNR 18).



### 3.4 Kimswerderlaan put 1

Zoals in hoofdstuk 3 al werd beschreven, is bij de Kimswerderlaan geen dijklichaam aangetroffen. Wanneer de huidige topografie van dit terrein wordt vergeleken met die van de historische kaart van Eekhoff uit 1852 valt op dat de oorspronkelijke verhoging aan de noordzijde wordt begrensd door een sloot die parallel loopt aan de huidige Kimswerderlaan (afbeelding 12).<sup>35</sup> Wat verder opvalt is dat een aantal verkavelingsloten van zuidwest naar noordoost over het terrein heen loopt. In put 1 zijn beide oriëntaties teruggevonden. De noordelijke begrenzing van de voormalige ophoging is in de put aangetroffen als spoor 21 (afbeelding 13). De verkavelingsgreppels staan weergegeven als spoor 6, 28 en 30. De begrenzing van het voormalige dijklichaam bevindt zich op een afstand van ca. 25 meter van de berm-sloot van de Kimswerderlaan. De bovenste vullingen van deze sloot bestaan uit zeer zandige schone klei, waarin zandlaagjes konden worden onderscheiden. Het ligt voor de hand dat dit het materiaal is dat oorspronkelijk de verhoging heeft gevormd. Tijdens het egaliseren is deze grond afgeschoven in de sloot en verder over het land verspreid. Opvallend was wel dat de aard van dit materiaal sterk verschilde met dat wat in het bertalud van de Kimswerderlaan is aangetroffen. Hier bestond de ophoging uit zeer humeuze siltige klei vermengd met nederzettingsafval.



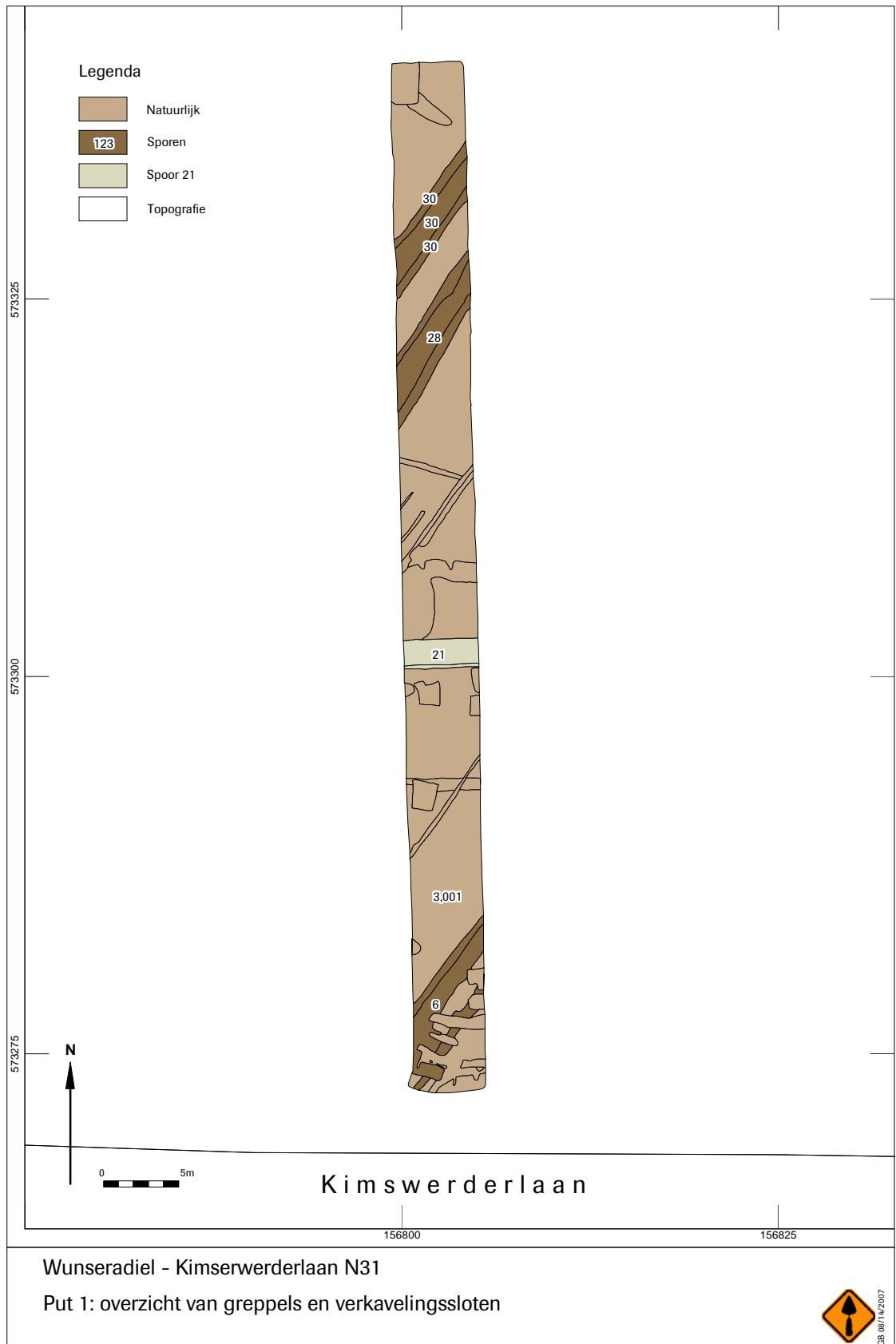
Afbeelding 12: Uitsnede uit Eekhoff ter hoogte van terpenrij Kimswerderlaan

Wat verder opviel was dat in de randsloot van de ophoging een fasering was waar te nemen (afbeelding 14). De onderste humeuze vulling van de sloot moet tegelijkertijd met de gebruikperiode van de dijk zijn ontstaan en om deze reden vormde deze locatie een geschikte plek voor een monstername voor pollenonderzoek (zie hoofdstuk 9).

De tweede oriëntatie op de historische kaart was zuidwest-noordoost (afbeelding 13). Deze greppels zijn in de vlakken en het profiel teruggevonden. Aan de zuidzijde van de put heeft spoor 6 een overeenkomstige richting (afbeelding 15). Deze greppel doorsnijdt 13<sup>e</sup> eeuwse bewoningssporen en in de vulling is onder meer roodbakkend geglazuurd aardewerk uit de Nieuwe tijd gevonden.<sup>36</sup> Een overeenkomstige richting heeft spoor 28. Uit het profiel (afbeelding 16) blijkt dat beide sporen zich direct onder de bouwvoor bevinden en dat ze vermoedelijk tegelijk met de voormalige dijsloot zijn gedempt. De onderlinge afstand bedraagt circa 40 meter, wat overeenkomt met de afstand tussen de percelen op de historische kaarten.

<sup>35</sup> Verhogingen als terpen en dijken staan op Eekhoff weergegeven met een gearceerde rand.

<sup>36</sup> Vondstnummer 23 en 24.



Afbeelding 13



Afbeelding 14: Profiel dijksloot met pollenbak

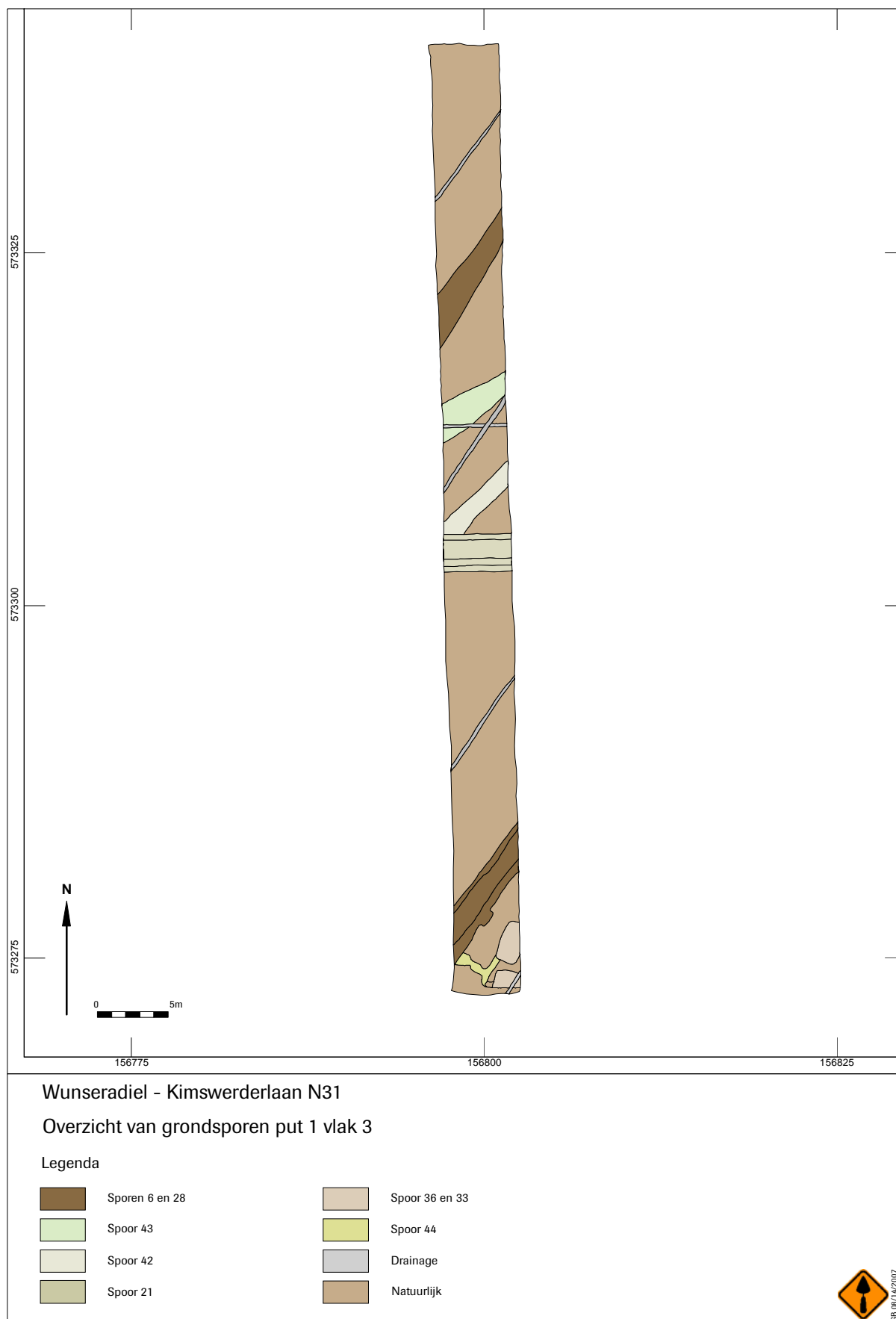
Ondanks dat de datering van deze greppels is vastgesteld in de Nieuwe tijd, is het goed mogelijk dat deze percelering zijn oorsprong heeft in de 13<sup>e</sup> eeuw. Bij het verdiepen naar vlak 3 is namelijk nog een greppel aangetroffen met overeenkomstige oriëntatie, ongeveer halverwege spoor 6 en 28. Het betreft spoor 42 waarin een paar scherven 13<sup>e</sup> eeuws kogelpotaardewerk zijn gevonden.<sup>37</sup> Het is goed mogelijk dat spoor 6, 28, en 42 in de Late Middeleeuwen hebben behoord tot een verkavelingssysteem met langgerekte kavels met een breedte van rond de 20 meter. Van deze greppel zou dan alleen spoor 42 niet continu in gebruik zijn gebleven en opnieuw zijn verdiept in latere perioden. Deze interpretatie wordt ondersteund door het gegeven dat spoor 42 doorsneden wordt door spoor 21 (begrenzing ophoging). In afbeelding 14 en 16 is te zien dat spoor 41 de stratigrafische voorganger is van spoor 21 en deze werd pas duidelijk op het moment dat het spoor in het profiel kon worden bestudeerd. Ook is uit het profiel op te maken dat spoor 44 de stratigrafische voorganger is van spoor 6. Spoor 44 dateert uit de 13<sup>e</sup> eeuw. Deze voorlopers van de greppels uit de Nieuwe Tijd illustreren de continuïteit in de landinrichting vanaf vermoedelijk de late Middeleeuwen (12<sup>e</sup> en 13<sup>e</sup> eeuw).

Verder is in vlak 3 een greppel aangetroffen met een iets andere oriëntatie dan de voorgaande (spoor 43). In het profiel heeft deze dezelfde stratigrafische positie als spoor 42, maar wat betreft datering is er een verschil. Spoor 43 moet namelijk op basis van een aantal aardewerkvondsten gedateerd worden in de midden Romeinse tijd.<sup>38</sup> Dit betekent dat het hier gaat om een oudere bewoningsfase, die geassocieerd kan worden met de vegetatiehorizont die in hoofdstuk 4 is beschreven. Ook in andere putten aan de Kimswerderlaan zijn losse vondsten gedaan uit deze periode, waaruit blijkt dat rekening moet worden gehouden met een gebruiksfase in de Romeinse tijd.

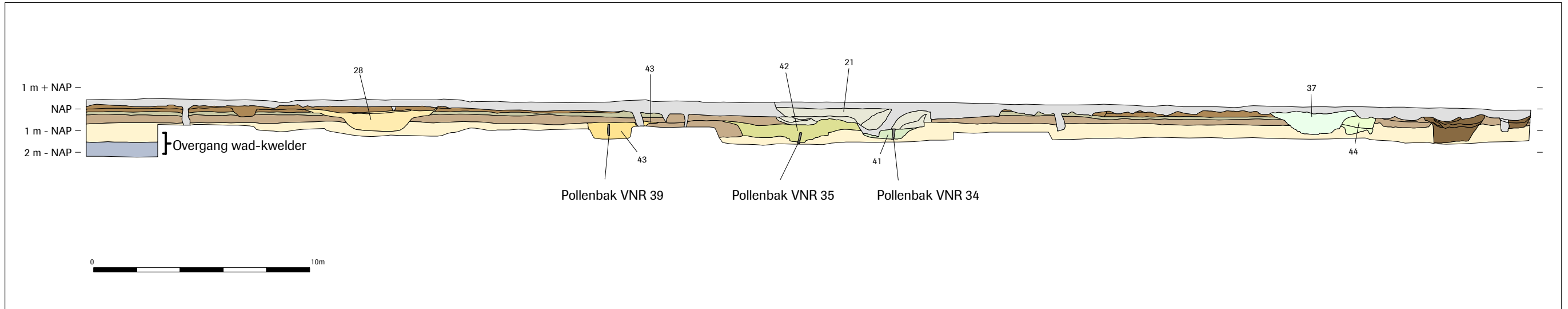
Van de greppels die in het profiel zijn aangetroffen, zijn pollenmonsters genomen om te bepalen in hoeverre milieuveranderingen kunnen worden aangetoond tussen de Romeinse tijd (spoor 43), de 13<sup>e</sup> eeuw (spoor 42) en de Late Middeleeuwen / Nieuwe Tijd (spoor 21). In hoofdstuk 9 zal hier nader op in worden gegaan.

<sup>37</sup> Vondstnummer 37.

<sup>38</sup> Vondstnummer 38.



Afbeelding 15



Wunseradiel-Kimswerderlaan N31

Profiel 1

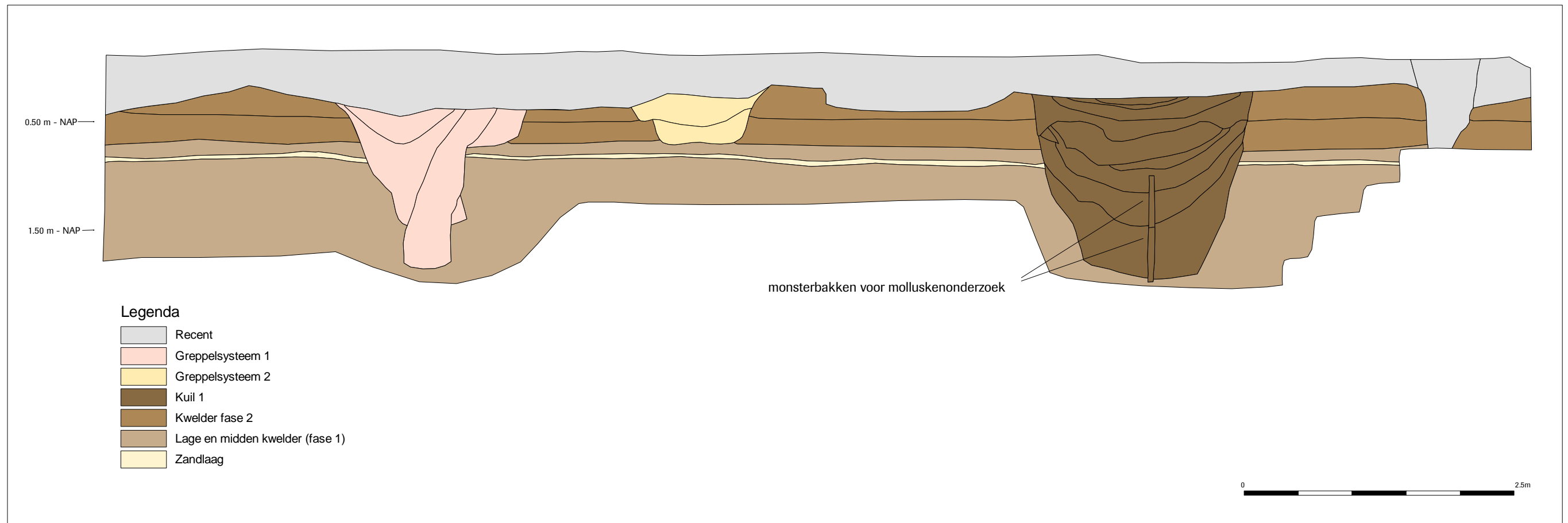
Legenda

- Kwelder fase 1
- Kwelder fase 2
- Vegetatiehorizont
- Pollenbakken
- 13e eeuwse kuilen
- Wad-afzettingen
- Lage kwelder
- Recent



GB 08/14/2007

Afbeelding 16



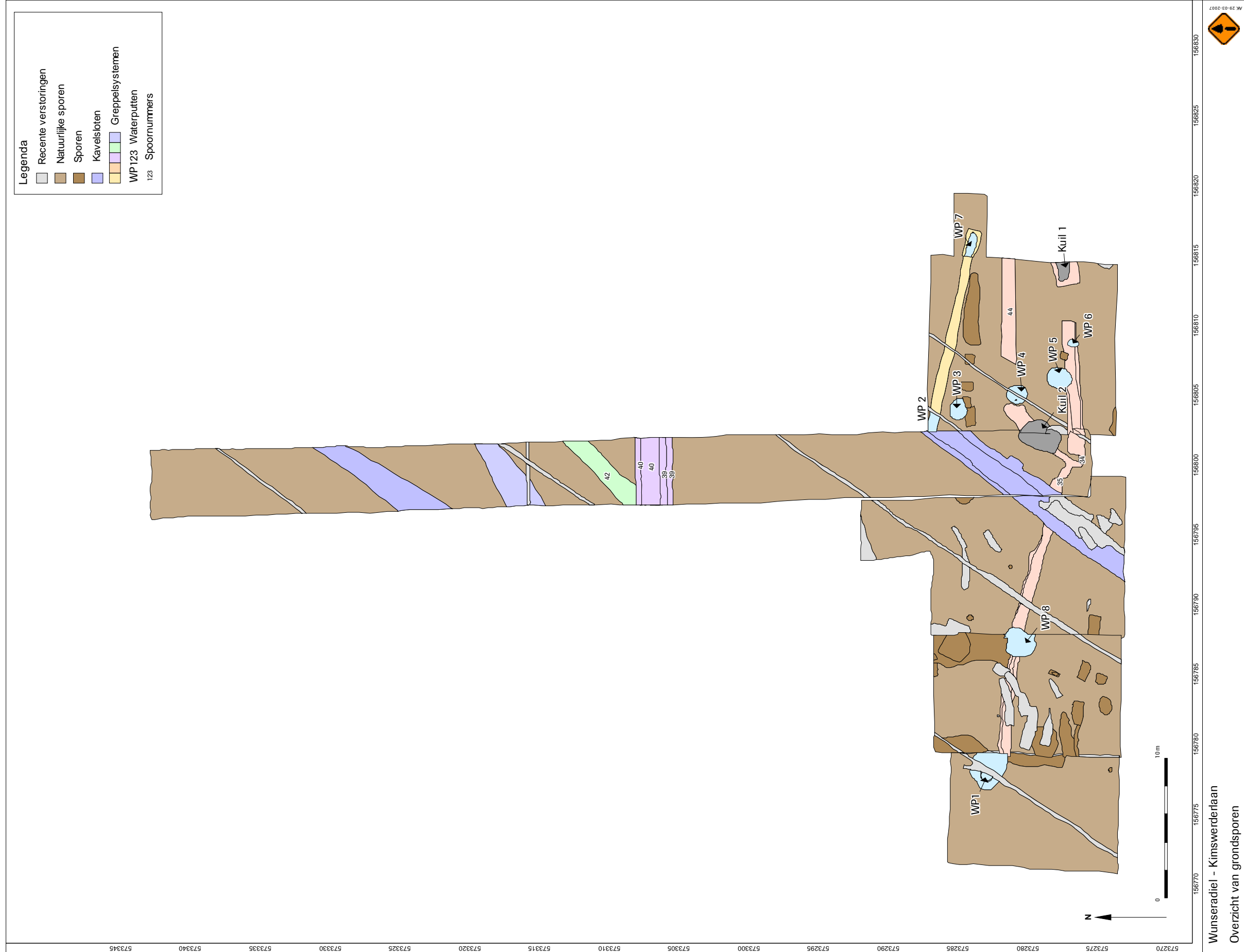
Wunseradiel-Kimswerderlaan N31

Oostprofiel put 6



GB 08/14/2007

Afbeelding 19



Afbeelding 17



De overige sporen en structuren die dateren uit de 13<sup>e</sup> eeuw betreffen twee kuilen (spoor 33 en 36) die door middel van een greppel met elkaar zijn verbonden, die een directe aftakking vormt van de voorloper van spoor 6 (spoor 44). De betekenis van deze structuur kan het best in het licht van alle sporen en structuren van de nederzetting worden bekeken en in de volgende paragraaf worden toegelicht.

### 3.5 Kimswerderlaan overige putten

#### 3.5.1 Inleiding

De vier extra putten die zijn aangelegd bij de Kimswerderlaan hebben een beeld opgeleverd van een nederzetting langs het Marne estuarium uit de 12<sup>e</sup> en 13<sup>e</sup> eeuw. De putten zijn in twee vlakken opgegraven, waarbij het bovenste vlak op vele plaatsen aanzienlijk verstoord was door diepplougen. Het overzicht van de sporen en structuren dat staat weergegeven in afbeelding 17 is een combinatie van beide vlakken, waarbij ten behoeve van de duidelijkheid zoveel mogelijk (sub)recente verstoringen zijn weggelaten.

Voordat in zal worden gegaan op de beschrijvingen en de interpretaties, zullen twee aspecten die van sterke invloed zijn op de beeldvorming van de vindplaats worden uitgelicht. Het betreft ten eerste de voormalige aanwezigheid van een ophoging en ten tweede de interpretatie van de vindplaats als dijkrestant. Om met het eerste te beginnen, is in de vorige paragraaf vastgesteld dat er ter hoogte van de onderzoekslocatie geen restanten gevonden zijn van een ophoging, maar dat de waarneming in het wegtalud van de Kimswerderlaan het zeer aannemelijk maakt dat die er wel is geweest. Er is dus geen sprake geweest van een natuurlijk opgeslibde kwelderwal die plaatselijk tot grote hoogte reikte. Aangezien het vondstmateriaal bijna in zijn geheel uit de 12<sup>e</sup> / 13<sup>e</sup> eeuw dateert, kan worden afgeleid dat de ophoging in deze periode is opgeworpen. Er is zodoende geen sprake van bewoningscontinuïteit vanuit de Late IJzertijd met terpvorming, zoals die bij andere terpen in de rij van Kimswerd wel is aangetroffen. Dit betekent dat de looppniveaus die bij de 13<sup>e</sup> eeuw horen verdwenen zijn tijdens de egalisatie van het terrein en dat alleen de diepste delen de sporen zijn aangetroffen.

Het tweede aspect, dat met het vorige samenhangt, is de interpretatie van het terrein als voormalig dijkrestant. De bedijkingsgeschiedenis van Westergo en de Marne in het bijzonder vangt aan met kleinschalige inpolderingen en met wisselend succes uitgevoerde ingrepen in de waterhuishouding.<sup>39</sup> De kwelderwal waarop de vindplaats ligt, vormde zoals in hoofdstuk 4 is beschreven een relatief hooggelegen zone aan de noordelijke rand van het getijdegebied van de Marne. Het onderzoeksgebied is op de historische kaart van Eekhoff zichtbaar als een begrensde verhoogde zone die aansluit op de Kimswerderlaan. Het is zodoende zeer de vraag in hoeverre de hier bestudeerde ophoging onderdeel uitmaakte van een groter geheel. Duidelijk is in ieder geval dat een vergelijkbare langgerekte ophoging op de rest van de kwelderwal niet heeft bestaan. De langgerekte voormalige ophoging vormt een op zichzelf staand object en om deze reden is het aannemelijk dat het eerder geïnterpreteerd moet worden als een opgehoogde nederzetting (een laatmiddeleeuwse terp) dan als een dijk.

De sporen en structuren die hier zijn aangetroffen, kunnen in vier groepen worden onderverdeeld: waterputten, greppelsystemen, grote rechthoekige kuilen en overige kuilen. De laatste moeten vermoedelijk gezien worden als afvalkuilen en zullen minder aandacht krijgen.

#### 3.5.2 Waterputten

In totaal zijn zeven waterputten aangetroffen. Deze zijn in de kwelderafzettingen gegraven en bevatten geen beschoeiing/bekisting. Opvallend was dat geen van de putten doorliep tot op het niveau van het Pleistocene zand. Waterput 1 bevindt zich in de noordoosthoek van put 9. In het vlak leek hier sprake te zijn van een mantel, die bestond uit organisch veenachtig materiaal. Bij het couperen bleek dit cirkelvormige spoor in het vlak echter een van de organische vullingen te zijn van de put. De put heeft aan de bovenzijde een diameter van circa 2,7 meter en loopt naar beneden taps toe naar een vlakke basis met een breedte van 90 cm. De put is 1,6 meter diep, de bodem bevindt zich op een diepte van 1,9 meter -NAP. De onderste vullingen zijn organisch en de bovenste vullingen kleiig.

<sup>39</sup> Ter Haar en Polhuis 2004, 28-32.





Waterput 2 bevindt zich in de noordwestelijke hoek van put 6. Deze is wat betreft vorm verschillend van waterput 1. Het gaat hier om een rechthoekige kuil die taps naar beneden toeloopt tot een diepte van 1,9 meter -NAP. De vulling van deze put bestond overwegend uit organisch materiaal. In deze put is een aantal bijzondere vondsten gedaan. Het betreft een complete kogelpot en houten voorwerpen die gebruikt zijn bij de verwerking van vlas<sup>40</sup> (zie hoofdstuk 4 en 5).

Waterput 3 bevindt zich vlakbij waterput 2 en lijkt wat betreft vorm in het horizontale vlak meer op waterput 1. De put heeft een humeuze kleiige gelaagde vulling en de vlakke bodem bevindt zich op 2,1 m. -NAP. Waterput 4 is rond van vorm in het vlak en reikt slechts tot een diepte van 1,0 m -NAP. Van deze put is een monster genomen voor macrorestenonderzoek (VNR 77).

Waterput 5 komt wat betreft vorm overeen met de putten 1 en 3. Deze reikt tot een diepte van 1,9 meter -NAP (afbeelding 18). Ook hier is de onderste vulling organisch en deze is dan ook bemonsterd (VNR 73). Uit afbeelding 17 blijkt dat waterput 6 zich net als de waterputten 1 en 2 en 7 aan een uiteinde van een greppel bevindt. Deze put bereikt een diepte van 1,75 m. -NAP en is rechthoekig van vorm in het horizontale vlak, net als put 2 en 7. De vulling bestaat uit organisch materiaal (VNR 91). Waterput 7 heeft een ronde insteek en bereikt een diepte van 1,3 m. -NAP. De vulling bestaat uit as en organisch materiaal.



Afbeelding 18: Waterput 5

### 3.5.3 Greppelsystemen

In het onderzoeksgebied bevinden zich twee greppelsystemen, die gerelateerd kunnen worden aan de waterputten. Het meest noordelijke systeem bestaat uit een rechte ca. oost-west lopende greppel met een lengte van 14 meter die twee waterputten met elkaar verbindt (afb. 17: wp 2 en 7). De greppel heeft een hoekige vorm in het verticale vlak en heeft plaatselijk een diepte van maximaal 1,0 meter (1,40 m. -NAP). In afbeelding 19 (op pagina 29) staat de greppel weergegeven op een plaats waar hij doorsneden wordt door een spoor dat 40 cm onder de bodem van de greppel eindigt. Vermoedelijk gaat het hier om een plaatselijke uitdieping van de greppel. De vulling bestaat uit donkergrijze tot zwarte humeuze klei vermengd met as, waarin verschillende vondsten zijn gedaan.

<sup>40</sup> Vondstnummers 72 en 80.



Het tweede greppelsysteem bestaat uit een hoofdtak die vanaf waterput 1 in oostelijke richting loopt en die zich ter hoogte van kuil 2 in put 1 vertakt. De noordelijke tak loopt via kuil 2 naar waterput 2 door tot in het oostprofiel van put 6, waarna hij niet meer is gevolgd.<sup>41</sup> De zuidelijke tak loopt onder kuil 2 door en komt via waterput 5 uit bij waterput 6. De greppel is niet doorgegraven tot aan kuil 1. De aard van de hoofdtak en de noordelijke afsplitsing komen met elkaar overeen. De vorm van de greppel in verticale doorsnede is hoekig en het spoor heeft een maximale diepte van 40 cm (0,5 m -NAP). De vulling bestaat uit gelaagde zandige afzettingen waarin mariene schelpen voorkomen (afbeelding 20). In deze vulling zijn geen vondsten gedaan. De zuidelijke tak komt wat betreft vulling overeen met greppelsysteem 1. De vorm van deze greppel in doorsnede is eveneens hoekig en de greppel heeft een organische vulling, maar reikt aanzienlijk minder diep (max. 0,5 m oftewel 1,30 m -NAP). In deze greppel is een houten kom gevonden (VNR 92 zie hoofdstuk 5).



Afbeelding 20: Greppelsystemen put 6 en kuil 1 gezien vanuit het westen

De interpretatie van de waterputten met aansluitingen op greppels moet gezocht worden in de watervoorziening en watertransport. Daarbij is het van belang te weten te komen wat men met een dergelijke terreininrichting heeft beoogd. Voor nu kunnen twee aspecten worden genoemd die een richting geven voor een mogelijke verklaring. In de eerste plaats lijken de waterputten niet aangesloten te zijn geweest op de voornaamste bron van zoet water, namelijk het Pleistocene zand. Daar waar waterputten in het zeeleigebied over het algemeen zijn aangelegd tot in het zand, is dat hier niet gebeurd. De waterputten zullen ongetwijfeld grondwater hebben opgevangen, maar zouden veel productiever zijn geweest als ze tot grotere diepte waren aangelegd. Het is daarom mogelijk dat ze niet zozeer waren bedoeld voor het verzamelen van grondwater, maar meer voor het opvangen van regenwater. In de tweede plaats lijken greppelsysteem 1 en de noordelijke tak van het tweede greppelsysteem zout water te hebben bevat, gezien de zandige, gelaagde vulling met mariene schelpen. De zuidelijke vertakking lijkt daarentegen zoet te zijn geweest. De aansluiting van deze greppels op elkaar in kuil 1 kan verschillende betekenissen hebben. Mogelijk is er sprake geweest van een soort mengsysteem van zoet en zout water, door een greppel met zout water te laten samenkomen met een tak met zoet water. Uit historische bronnen is bekend dat het zogenaamde Zeeuwse witte vlas werd verkregen door voor de helft zoet en voor de helft zout water te gebruiken in de rootkuilen.<sup>42</sup> Een

<sup>41</sup> In overleg met opdrachtgever en de landgebruiker is besloten niet in deze zone te graven omdat anders de toegang tot het land kapot zou gaan.

<sup>42</sup> Dewilde 1984, 198.



andere mogelijkheid is dat er sprake is van een overloop voor het afvoeren van overtollig water. De relatie van deze greppels met kuilen is heel opvallend en zal verderop in het rapport terugkomen. Wat in ieder geval duidelijk naar voren komt is dat op deze locatie sterke behoefte was aan zoet water. Aan de hand van de resultaten van het zoölogische en botanische onderzoek zal meer duidelijkheid verkregen moeten worden over de activiteiten op deze nederzetting.

#### 3.5.4 Kuilen

In het onderzochte gebied zijn twee grote kuilen aangetroffen. Zowel in kuil 1 als 2 is veel organisch materiaal aangetroffen, waarbij kuil 1 het meest spectaculair was (afbeelding 21). In afbeelding 21 is goed te zien dat deze kuil met netjes op elkaar gestapelde stengels gevuld is. Hoewel aanvankelijk werd gedacht dat het om vlaskuilen zou gaan omdat niet alleen stengels maar ook zogenaamde vlasbolletjes zijn aangetroffen, is uit het botanische onderzoek gebleken dat de stengels zeegras betrof (hoofdstuk 9 en 10). Kuil 1 is niet volledig opgegraven, maar meet minstens 2 bij 1,5 meter, heeft een rechte insteek en is ingegraven tot een diepte van 1,9 meter - NAP.



Afbeelding 21: Kuil 1

Kuil 2 is iets ronder dan kuil 1 en heeft een maximale omvang van 2 bij 3 meter en reikt tot een diepte van 1,2 meter -NAP. Deze kuil was deels opgevuld met nederzettingsafval, waaronder een complete kogelpot (VNR 33, afbeelding 22). Beide kuilen zijn bemonsterd voor botanisch onderzoek. Bij de synthese zal nader in worden gegaan op de betekenis van deze kuilen.



Afbeelding 22: Kuil 2



### 3.6 Conclusies

De resultaten van het proefsleuvenonderzoek aan het Hegewiersterfjild vormen op zichzelf staande waarnemingen. Het was niet mogelijk om op het terrein van de op de FAMKE aangegeven afgegraven terp te graven en bovendien konden geen sleuven haaks op het wegtracé worden gegraven. Het greppelsysteem daterend uit de Romeinse tijd dat hier is aangetroffen geeft een indruk van de landinrichting buiten de terpnederzetting. Hoewel het gaat om een kleinschalige waarneming kan worden opgemaakt dat zowel radiaire greppels als parallel aan de grens van de terpnederzetting lopende kavelsloten zijn gegraven. Het botanische onderzoek geeft meer duidelijkheid over het milieu en landbouwactiviteiten.

De sporen van tichelwerken waren eveneens kleinschalig, maar zeer informatief. Er is een zekere systematiek waargenomen in het afgraven van de klei, waarbij kleine dammetjes tussen de kleikuilen ervoor moesten zorgen dat er geen waterproblemen ontstonden.

De uitbreiding van de opgraving aan de Kimswerderlaan heeft veel informatie en nieuwe vragen opgeleverd. Ervan uitgaande dat er geen loopvlak meer aanwezig is en dat het hier een nederzetting betreft met een omvang zo groot als de voormalige ophoging, is een klein deel van een groter geheel opgegraven. Alleen delen van de diepst ingegraven sporen zijn bewaard gebleven en deze vormen dan ook het beeld van de nederzetting. De sporen maken duidelijk dat men druk in de weer is geweest met het verkrijgen en behouden van zoet water. Het is aannemelijk dat dit in verband gebracht kan worden met vlasverwerking, ook al zijn er aanwijzingen dat er andere activiteiten hebben plaatsgevonden. Wat in ieder geval ontbreekt zijn structuren die gerelateerd kunnen worden aan bewoning. Aan de ene kant is het goed mogelijk dat deze sporen zijn verdwenen tijdens het egaliseren van het terrein, aan de andere kant is het goed mogelijk dat wonen en landbouwactiviteiten van elkaar gescheiden zijn geweest en dat de opgraving zich alleen uitstrekt over het werkgebied van de nederzetting. Het specialistische onderzoek zal meer duidelijkheid moeten brengen over deze activiteiten.

## 4 Vondsten: aardewerk

A. Griffioen<sup>43</sup>

### 4.1 Kogelpot aardewerk

Tijdens de opgraving zijn in totaal 405 scherven verzameld. Het overgrote deel hiervan bestaat uit fragmenten van lokaal of regionaal vervaardigd kogelpot aardewerk (tabel 2).

BAKSEL	Som Van AANTAL	Som Van GEWICHT
ind	1	5
industrieel	1	3
kp	355	11895
maasv	2	32
pi	10	68
r	11	132
rom	13	285
s2	2	12
s5	11	598

Tabel 3 aardewerk: totaal en gewicht

Alle kogelpotten waarvan scherven gevonden zijn, hadden een handgemaakt potlichaam en een nagedraaide hals en rand. Het merendeel van het kogelpot aardewerk is reducerend gebakken

<sup>43</sup> Onder redactie van S. Ostkamp.

en varieert in kleur van grijs tot donkergrijs. Sporadisch komen ook oxiderend gebakken (rode) scherven voor. Met kogelpot aardewerk wordt een baksel aangeduid dat vernoemd is naar de kogelronde vorm die de meeste in dit baksel uitgevoerde potten hebben (zie afbeelding 23). Hoewel de kogelpot de meest voorkomende vorm in is kogelpot aardewerk komen in deze bakselgroep ook andere vormen voor, zoals bakpannen en kannen. Omdat de vorm van het potlichaam van kogelpotten vrijwel altijd hetzelfde is, de ene kogelpot is soms iets ovaler dan de andere, vindt het onderscheid tussen de verschillende types (vooral) plaats op basis van de vorm van de rand. De determinatie van het aardewerk geschiedde volgens de standaard van het zogenaamde 'Deventer-systeem'.<sup>44</sup> De drie afzonderlijke elementen waar de 'Deventer-systeem' codering uit opgebouwd is, zijn achtereenvolgens: het baksel (kp = kogelpot), de vorm (kog = kogelpot) en tenslotte een nummer voor het specifieke type. Binnen deze vindplaats komen de volgende types voor: kp-kog-1, -2, -4, -5,-6,-11 en -12.



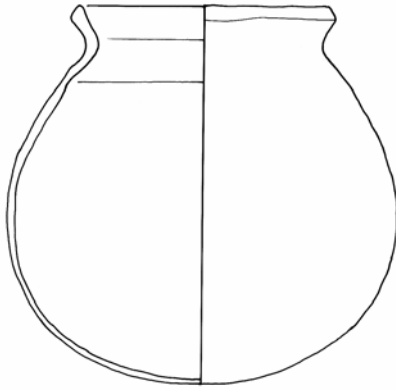
Afbeelding 23 Complete kogelpot, VNR 80

Door het ontbreken van een gedegen typonchronologisch overzicht voor kogelpot aardewerk is het erg moeilijk de afzonderlijke types nauwkeurig te dateren. Door de sterk lokaal georganiseerde productie en het vrijwel ontbreken van een standaardisering is het ook de vraag of het ooit mogelijk zal zijn een nauwkeurige typonchronologie voor kogelpot aardewerk op te stellen. Veel randtypes komen voor over een lange periode en kennen tevens een grote geografische

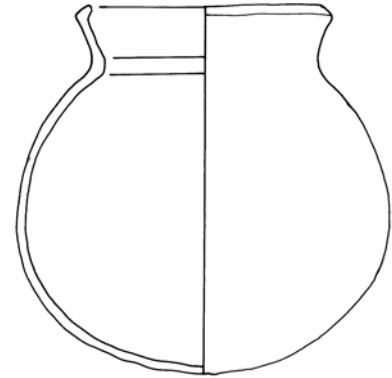
<sup>44</sup> Zie voor een uitgebreide beschrijving van het Deventer-systeem: Ostkamp 2002, 16-19.

spreiding. Zo komt het type kp-kog-6, een type met een S-vormig uitgebogen rand en een rechte binnenkant, voor van de Karolingische tijd tot in de 13<sup>e</sup> eeuw.<sup>45</sup>

Enkele types zijn echter wel scherper te dateren. Dit zijn de kp-kog-1 (verdikte, aan de binnenzijde afgevlakte rand), de kp-kog-2 (driehoekig verdikte rand), en de kp-kog-5 (kraagrand met dekselgeul (zie afb 24 en 25). Voor al deze types geldt een relatief late (13<sup>e</sup>- en mogelijk zelfs 14<sup>e</sup>-eeuwse) datering.<sup>46</sup> Tevens zijn veel van de gevonden kogelpot scherven versierd met zogenaamde bezemstreken, terwijl een enkele scherf een decoratie van vingerstreken heeft. Ook deze beide vormen van versiering vinden we vooral op kogelpotten uit de 13<sup>e</sup> en 14<sup>e</sup> eeuw.<sup>47</sup>



Afbeelding 24 Complete kogelpot, VNR 72



Afbeelding 25 Complete kogelpot, VNR 33

De baksels van het kogelpot aardewerk zijn globaal ingedeeld op basis van de magering.<sup>48</sup> In dit rapport wordt onderscheid gemaakt tussen een grove en een fijne magering. Het kogelpot aardewerk is gemagerd met zand of steengruis (kwarts). Bij een grove magering steekt deze door de wand, terwijl dit bij een fijne magering niet het geval is. De fijne magering is licht in de meerderheid ten opzichten van de grove magering (Tabel 3). Dit is een groot verschil met materiaal dat eerder is opgegraven in Dokkum

MAGERING	Som Van AANTAL	Som Van GEWICHT
fijn	191	7261
grof	158	4572

Tabel 4: magering kogelpotaardewerk uitgezet tegen antal en gewicht

Het daar gevonden kogelpot aardewerk is zonder uitzondering grof tot zeer grof gemagerd. Kogelpot aardewerk met een grove magering wordt doorgaans vroeger gedateerd dan kogelpot

<sup>45</sup> Verhoeven 1998, 27-57.

<sup>46</sup> Ostkamp 2003, 26.

<sup>47</sup> Zie bijvoorbeeld: De Groot & Hoekstra 1986, 58.

<sup>48</sup> Vergelijk: Ostkamp 2003, 26.



aardewerk met een fijne magering. Dit zou derhalve kunnen betekenen dat het hier besproken kogelpot aardewerk later is dan het Dokkumse materiaal. In het rapport van Dokkum is echter al geconcludeerd dat kogelpot aardewerk met een grove magering tot (ver) in de 13<sup>e</sup> eeuw geproduceerd moet zijn. Wanneer we bij de datering van het kogelpot aardewerk ook de op dezelfde vindplaats gevonden import keramiek betrekken wordt duidelijk dat het beeld veel complexer is. In Dokkum zijn de oudste scherven afkomstig van proto-steengoed. De oudste scherven dateren dus waarschijnlijk uit de 13<sup>e</sup> eeuw. De vroegste vondsten uit onze opgraving behoren tot de groep van het Pingsdorf aardewerk. Deze vondsten stammen dus uit de 12<sup>e</sup> eeuw of ze zijn zelfs nog ouder. Een onbekend deel van het kogelpot aardewerk uit Wunseradiel is dus waarschijnlijk ouder dan de kogelpotten uit Dokkum, terwijl een ander deel uit dezelfde periode stamt. In hoeverre regionale variatie in het kogelpot aardewerk bepalend is voor de geconstateerde verschillen tussen Dokkum en Wunseradiel blijft vooralsnog onduidelijk. Meer onderzoek is vereist voordat verklaringen geformuleerd kunnen worden op deze verschillen.

Naast de magering is ook gekeken naar de diameters van de mondopening van de gevonden kogelpotten. Veel randscherven zijn te klein (randpercentage < 15 %) om de diameter van de hals nauwkeurig te kunnen meten. Bij slechts randscherven was het mogelijk om de halsdiameter te bepalen. Hierbij moet overigens aangetekend worden dat randen van kogelpot aardewerk niet altijd even rond zijn. Door het soms iets ovale model van de randen kan het beeld mogelijk iets vertekend zijn. Bij de opmeten randen zien we een verloop van tussen de 7 en de 23 centimeter. In die gevallen waar het randpercentage groot genoeg was om een ovale vorm waar te nemen, is de aan de hand van de hoogste en laagste meting de gemiddelde halsdiameter berekend.

De dertig gemeten randscherven laten een uiteenlopend verloop zien en geven geen duidelijke clustering rond een bepaalde diameter weer. Hoewel het aantal halzen waarvan de diameter gemeten kon worden gering is, lijkt de conclusie gerechtvaardigd dat de er geen gespecialiseerde productie aan de in Wunseradiel gevonden kogelpotten ten grondslag heeft gelegen. Voor een gespecialiseerde productie mag namelijk een meer gestandaardiseerde verdeling in de halsdiameters verwacht worden.<sup>49</sup> Aangezien een gespecialiseerde productie onwaarschijnlijk is, kunnen we aannemen dat de kogelpotten op een huishoudelijk niveau zijn vervaardigd. Dit betekent echter niet dat noodzakelijkerwijs ieder huishouden zijn eigen kogelpotten produceerde. Door een deeltijd specialisatie binnen een agrarisch dorp of gehucht, in combinatie met een onderlinge (ruil)handel kan eveneens aan de vraag naar aardewerk zijn voldaan.

Naast kogelpotten zijn ook andere vormen in kogelpot aardewerk vervaardigd. Zo is er de bodem van een kogelpot met een standring gevonden, terwijl ook een drietal bakpannen is aangetroffen. De bakpannen zijn alle van het type kp-bak-1.<sup>50</sup> Dit is een komvormige bakpan met een eenvoudige afgeronde rand. Deze bakpannen hebben doorgaans een korte, holle steel die is bedoeld als handvat en eventueel om een stok in te steken (afbeelding 26).

## 4.2 Het overige aardewerk

Zoals al eerder werd opgemerkt, is kogelpot aardewerk nauwelijks geschikt om tot een nauwkeurige datering te komen. Voor een betere datering zijn we dan ook vooral aangewezen op het aangetroffen import aardewerk. Helaas is dat op deze site erg schaars. Naast het kogelpot aardewerk zijn er nog 50 scherven van een andere bakselsoorten gevonden (tabel 2). Bijna al deze fragmenten zijn wandscherven, die met uitzondering van hun baksel niet nader zijn te determineren. Het ontbreken van typologische kenmerken bemoeilijkt een scherpe datering.

In Wunseradiel zijn in totaal tien scherven van zogenaamd Pingsdorf aardewerk gevonden. De gevonden scherven zijn zonder uitzondering gelig van kleur en ze hebben de voor Pingsdorf zo karakteristieke verfstreken. Het aardewerk uit Pingsdorf is gedurende een lange periode geproduceerd: grofweg kan het tussen 900 en 1200 worden gedateerd.<sup>51</sup> Van slechts één Pingsdorf pot bleef een randscherf bewaard. Het baksel ervan is zacht en enigszins krijtig. Het model van de rand is vergelijkbaar met randtype 6 zoals dat door A. Verhoeven wordt beschreven in zijn boek 'Middelleeuws gebruiks aardewerk in Nederland' (afbeelding 27).<sup>52</sup> Volgens Verhoeven

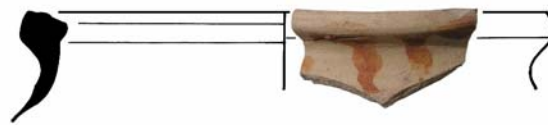
<sup>49</sup> Vergelijk: Verhoeven 1998, 152-159.

<sup>50</sup> Ostkamp 2003, 72.

<sup>51</sup> Verhoeven 1998, 69.

<sup>52</sup> Verhoeven 1998, 72.

behoort dit type rand toe aan een tuitpot dat voor komt in de 10<sup>e</sup> en 11<sup>e</sup> eeuw.<sup>53</sup> De randscherf komt echter niet uit een spoor maar is gevonden in een laag, waardoor het onduidelijk is in hoeverre deze in verband staat met de gevonden sporen.



Afbeelding 27: Pingsdorf  
randfragment, VNR 104

Naast Pingsdorf aardewerk zijn er elf scherven van proto-steengoed gevonden. Omdat typologische kenmerken ook nu ontbreken, kunnen deze alleen op basis van het baksel gedateerd worden. Proto-steengoed wordt globaal gedateerd tussen 1200 en 1275.

Over een Maaslandse scherf is wel iets meer te zeggen. Eén van de scherven betreft het oor van een kan. Hoewel Maaslands aardewerk in onze streken van de 10<sup>e</sup> tot in de 13<sup>e</sup> eeuw is gebruikt, verschenen de eerste kannen pas aan het einde van de 12<sup>e</sup> eeuw op de markt.<sup>54</sup> Rond het midden van de 13<sup>e</sup> eeuw verdwenen de kannen in het grootste deel van ons land weer van de markt.

In Wunseradiel zijn ook elf scherven roodbakkend aardewerk gevonden. Roodbakkend is vernoemd naar de rode kleur van het baksel. Het komt voor vanaf 1200 en bleef tot sub-recente tijd in gebruik. De meeste roodbakkende scherven vertonen geen typologische kenmerken, behalve één die een laagje witslib met daarover geel glazuur, op de buitenkant heeft.<sup>55</sup> De kleur van het baksel, de glazuur en het sliblaagje zijn kenmerkend voor Vlaams hoogversierde aardewerk. De scherf is echter te sterk verweerd om met zekerheid vast te kunnen stellen of we daadwerkelijk met hoogversierde aardewerk te doen hebben. Hoogversierd aardewerk wordt globaal gedateerd tussen 1200 en 1325.

Van al de bovengenoemde aardewerksoorten zijn meerdere fragmenten gevonden. Er zijn echter ook enkele aardewerksoorten waarvan maar één enkele scherf is gevonden. Het gaat daarbij om twee steengoed scherven (uit Langerwehe en Frechen) en een stukje industrieel aardewerk. Al deze scherven zijn vakvondsten en het is wederom de vraag in hoeverre deze scherven te relateren zijn aan de gevonden sporen. Vooral ook omdat ze qua datering veel jonger zijn dan de andere vondsten uit Wunseradiel. De scherf uit Langerwehe is een randscherf van een kleine kan met een bruine engobe en zoutglazuur. Hoewel het type niet meer is te achterhalen moet de scherf tussen 1450 en 1550 geplaatst worden.<sup>56</sup> De scherf uit Frechen is een wandscherf die gedateerd wordt tussen 1600 en 1800, terwijl scherf van industrieel aardewerk uit de 19<sup>e</sup> eeuw stamt.

Naast al dit 'late' aardewerk zijn er op een dieper niveau nog dertien scherven uit de Romeinse tijd gevonden. Deze scherven tonen aan dat er binnen of nabij het onderzoeksgebied, in de Romeinse periode ook menselijke activiteiten hebben plaatsgevonden. De Romeinse scherven zijn afkomstig van handgemaakt aardewerk met een plantaardige magering. Eén randscherf heeft een zogenaamde 'streepband' versiering. Al deze scherven worden op grond van de organische magering in de 1<sup>e</sup> eeuw gedateerd.

Zoals eerder gezegd maakt importaardewerk maar een klein deel uit van de totale hoeveelheid gevonden keramiek. Dit is een beeld dat bij meer sites uit dezelfde periode in deze regio voorkomt. In sites zoals Sneek,<sup>57</sup> Menaldumadeel<sup>58</sup> en het reeds genoemde Dokkum zien we bijvoorbeeld hetzelfde beeld. In Sneek en Dokkum loopt de bewoning langer door dan in Wunseradiel, waardoor er meer rood- en grijs aardewerk voorkomt. Beide aardewerksoorten zijn typologisch opvolgers van het kogelpot aardewerk

<sup>53</sup> Sanke 2002, 181 en 187-188 (periode 4-5: 975-1100).

<sup>54</sup> Verhoeven 1998, 69.

<sup>55</sup> Vergelijk: Ostkamp 2003, 30.

<sup>56</sup> Mondelijke mededeling S. Ostkamp.

<sup>57</sup> Schabbink 2006a.

<sup>58</sup> Schabbink 2006b.





### 4.3 Conclusie

Concluderend kan gesteld worden dat er maar weinig aanwijzingen zijn gevonden die ons in staat stellen om te komen tot een scherpe datering voor deze site. We moeten vooral afgaan op de globale dateringen van de verschillende aardewerksoorten. Op basis van het aardewerk moet de aanvangsdatum van de nederzetting worden geplaatst in de 11<sup>e</sup> of 12<sup>e</sup> eeuw.

De op type geclassificeerde (scherven van) kogelpotten bewijzen dat de site bewoond bleef tot in de 13<sup>e</sup> of mogelijk zelfs 14<sup>e</sup> eeuw. De scherven van kogelpotten met bezemsteken en vingerrillen wijzen bijvoorbeeld op deze late datering. Het gevonden proto-steengoed is op zijn laatst rond 1300 te dateren. De beoogde opvolgers van dit baksel, bijna- en vroeg-steengoed, ontbreken volledig. Een 14<sup>e</sup>-eeuwse datering lijkt op grond hiervan onwaarschijnlijk. De eerste chronologisch opvolgende vondsten zijn scherven van steengoed uit Langerwehe en Frechen. Deze dateren uit de 15<sup>e</sup> en de 17<sup>e</sup> eeuw. Voor wat betreft het importaardewerk bestaat er dus een 'gat' in de 14<sup>e</sup> eeuw. Daarnaast zijn de steengoed scherven niet afkomstig uit sporen. Het is dus de vraag of ze in verband kunnen worden gebracht met de gevonden sporen. Mogelijk betreft het een latere vervuiling van de vindplaats. Dit geldt eveneens voor de gevonden scherf van industrieel aardewerk. Al met al ligt een einddatering voor 1300 het meest voor de hand.

Het overgrote deel van het aardewerk bestaat uit kogelpot aardewerk. De kogelpotten waarvan de halsdiameters zijn gemeten, wijzen er waarschijnlijk op dat we niet met een gestandaardiseerde productie te maken hebben. Eerder moet aan een huishoudelijke productie worden gedacht. Het gevonden importaardewerk toont aan dat de toenmalige bewoners van Wunseradiel deel uitmaakten van uitwisselingsnetwerken waarin producten over grote afstanden verhandeld werden. Importen uit het Duitse Rijnland, het Maasland en mogelijk Vlaanderen en/of Holland tonen ons de gebieden waarmee handel werd gedreven. De omvang van de groep importaardewerk ten opzichte van de totale hoeveelheid gevonden keramiek is evenwel gering. Op basis van het aardewerk lijkt het er derhalve op dat de vroegere bewoners van de site in Wunseradiel hoofdzakelijk in lokale of regionale uitwisselingsnetwerken actief geweest zijn. Door de geringe hoeveelheid importaardewerk lijkt er ook geen sprake te zijn geweest van een hoge staat van welvaart.

## 5 Overige vondsten

### 5.1 Hout

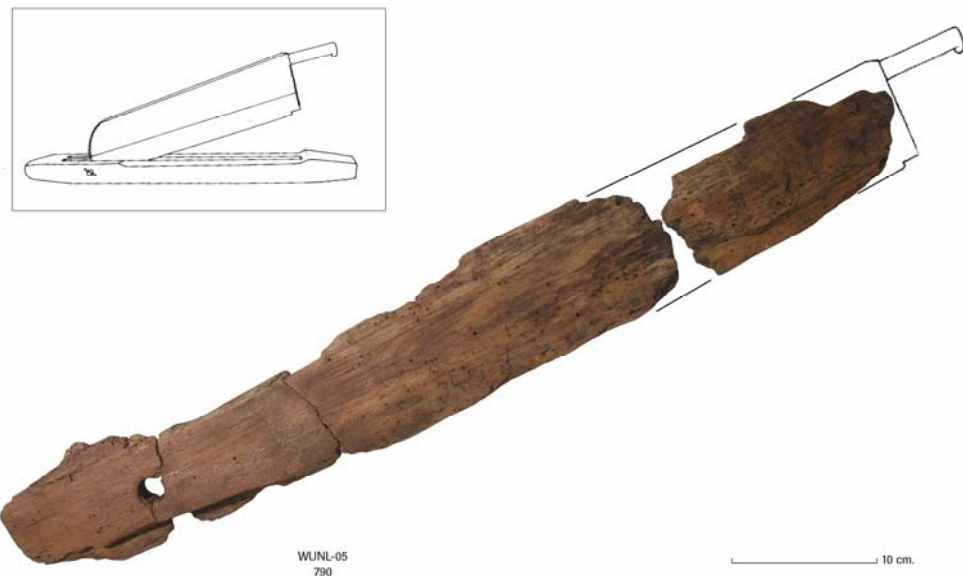


Afbeelding 28 Beuk



Tijdens de opgraving zijn drie bijzondere houten voorwerpen gevonden, waarvan twee te maken hebben met de verwerking van vlas. Het eerste betreft een zogenaamde beuk (afbeelding 28). Het instrument bestaat uit een blok van eikenhout met een grootte van 28 bij 16 bij 6 cm. In het midden van het platte vlak bevindt zich een rechthoekige uitsparing waarin een steel van elzenhout is bevestigd. De steel is ca 60 cm lang, heeft een diameter van ca 4 cm en is afgebroken. Het werktuig vertoont sterke slijtagesporen en is vermoedelijk afgedankt in de greppel direct naast waterput 2. Direct naast de beuk in dezelfde greppel zijn vier fragmenten van kloostermoppen gevonden die eveneens slijtagesporen vertonen. De gemiddelde breedte bedraagt 15 cm bij een hoogte van 9 cm. De stukken variëren in lengte van 11 tot 15 cm. Twee stenen hebben een rood baksel, twee zijn lichtgeel. De beuk is samen met deze kloostermoppen gebruikt bij de vlasverwerking. Nadat het vlas was groot en gedroogd, moesten de vezels van de stengel worden gescheiden. De eerste stap in dit proces was het platslaan van de stengels op een verharde ondergrond door middel van een zogenaamde beuk.<sup>59</sup>

De volgende stap in het proces was het breken of braken van de stengels. Hiervoor werd een zogenaamde braakbank gebruikt. Het platgestampte vlas werd in bosjes opgepakt en geplet tussen de groeven van twee planken die door middel van een draaibare pen-gatverbinding met elkaar waren verbonden. Van een dergelijke braakbank is het scharnierende deel teruggevonden (afbeelding 29). Het betreft een plank van essenhout, met een lengte van 60 cm, die aan de bovenzijde smal toeloopt en aan de onderzijde breed uitloopt en waar zich een groef bevindt. In deze groef paste de onderkant van de braakbank, die niet is aangetroffen. Voor de verbinding met de onderkant dient het oog. Het handvat is niet aangetroffen. In afbeelding 30 staat weergegeven hoe een braakbank werd gebruikt.



Afbeelding 29: Onderdeel braakbank

Het derde houten voorwerp betreft een kom gemaakt van essenhout. Deze is afkomstig uit de zuidelijke vertakking van greppelsysteem 2, ter hoogte van waterput 6. De kom is langs de randen beschadigd, maar vormt een fraai afgewerkt voorbeeld van het houten vaatwerk dat binnen de nederzetting is gebruikt. Normaal gesproken blijft eet- en drinkgerei alleen in de vorm van aardewerk of metaal bewaard. Houten voorwerpen vormen een zeldzaamheid en om deze reden zijn de hier beschreven vondsten geconserveerd.

<sup>59</sup> De uitdrukking 'de beuk erin' is van deze fase van het vlasverwerkingsproces afgeleid.



*Een brakelaar aan het werk in Vlaanderen om-  
streeks het midden van de vorige eeuw.  
(Rond den Heerd 1868)*



Afbeelding 30: Braakbank in werking



WUNL-06  
92

10 cm.

## 5.2 Overige vondsten

Tijdens de opgraving is intensief met de metaaldetector gezocht. Zowel vlakken als de stort zijn in zijn geheel afgelopen. Er zijn echter geen vondsten gedaan die dateren uit de 12<sup>e</sup> en 13<sup>e</sup> eeuw. De enige vondst die het vermelden waard is, is een zilveren stuiver uit ca. 1590 uit West-Friesland (VNR 40).

Verder is een aantal fragmenten van een maalsteen van tefriet aangetroffen (vnr 88). Op basis van de fragmenten kan echter geen vorm en grootte van de maalsteen worden gereconstrueerd. Verder is naast de beuk, in dezelfde greppel een brok afgerond graniet met een gewicht van 3,7 kg gevonden (VNR 85). De kei is afgerond en heeft een grofkorrelig oppervlak. Tenslotte zijn vele stukken verbrande klei aangetroffen. Deze vondstgroep heeft verder geen relevante informatie voor dit onderzoek opgeleverd.

Afbeelding 31: Kom van essenhout



## 6 Zoologisch onderzoek

J. van Dijk (Archeoplan)

### 6.1 Methoden

De dierlijke resten zijn handmatig verzameld tijdens de opgraving. Daarnaast zijn enkele grondmonsters genomen. Bij de analyse is zoveel mogelijk informatie over de dierlijke resten vermeld.<sup>60</sup> Dit houdt in dat van elk botfragment – indien mogelijk – gegevens zijn genoteerd met betrekking tot dierklasse, soort, skeletelement, fragmentatie, leeftijd, sexe, afmeting en specifieke kenmerken zoals hak-, snij- of zaagsporen en sporen van verbranding, vraat of pathologische aandoeningen. Al deze gegevens zijn vastgelegd in een databestand.

Sommige zoogdierresten kunnen niet meer op soort worden gebracht, maar nog wel worden ingedeeld naar diergrootte. Tot groot zoogdier (LM) behoren de diersoorten rund en paard. De middelgrote zoogdieren (MM) omvatten de soorten schaap/geit, varken en hond. Soorten ter grootte van muizen zijn samengenomen onder de noemer insecteneters of knaagdieren.

Bij de grote en middelgrote zoogdieren is behalve het aantal resten ook het gewicht vastgelegd. Het gewicht is te beschouwen als een maat voor de hoeveelheid vlees om de botten. Bij insecteneters of knaagdieren, vogels, vissen en amfibieën geeft het gewicht weinig informatie en is derhalve niet bepaald.

Bij de interpretatie van de gegevens zijn verschillende onderzoeksmethoden gebruikt. Een schatting van de leeftijd waarop dieren zijn geslacht (of gestorven), is gedaan met behulp van de postcraniale (niet tot de schedel behorende) botten. Vooral pijpbeenderen leveren postcraniale leeftijdgegevens. Bij een volwassen dier is zowel de proximale (dichtst bij de wervelkolom liggende) als de distale (verst van de wervelkolom verwijderde) epifyse (uiteinde van een pijpbeen) vergroeid met de diafyse (het middendeel). De leeftijd waarop deze vergroeiing plaatsvindt, is voor de diverse gedomesticeerde soorten geïnventariseerd.<sup>61</sup> Een schatting van de leeftijd met behulp van gebitselementen vindt plaats aan de hand van de doorbraak, wisseling en slijtage van de kiezen. Voor de aanduiding van de slijtage is de methode van Grant gebruikt.<sup>62</sup> De indeling van de leeftijdsgroepen is gebaseerd op Higham.<sup>63</sup>

De maten van botelementen zijn genomen volgens de methode van Von den Driesch.<sup>64</sup> De schofthoogten van rund zijn berekend aan de hand van de vermenigvuldigingsfactoren van Von den Driesch en Boessneck.<sup>65</sup> Bij paard is gebruik gemaakt van de factoren van May.<sup>66</sup> Het is bij dit complex niet mogelijk om onderscheid te maken tussen de resten van schapen en geiten.

### 6.2 Resultaten

De dierlijke resten bestaan uit 75 botfragmenten van zoogdier (5,6 kg), één botje van vogel, één van vis en één van amfibie (tabel 4). Bijna alle resten zijn met de hand verzameld. Omdat de grondmonsters die zijn genomen voor archeobotanisch en –zoologisch onderzoek nauwelijks botmateriaal hebben opgeleverd, zijn nog extra monsters gezeefd. Helaas hebben deze monsters niets opgeleverd.

<sup>60</sup> Tijdens de determinatie is gebruik gemaakt van de vergelijkingscollectie van Archeoplan Eco te Delft.

<sup>61</sup> Habermehl 1975.

<sup>62</sup> Grant 1982.

<sup>63</sup> Higham 1967.

<sup>64</sup> Von den Driesch 1976.

<sup>65</sup> Von den Driesch en Boessneck 1974.

<sup>66</sup> May 1985.



		HV	2mm	1mm	totaal		
dierklasse	diersoort	n	n	n	n	gew.	Nederlandse naam
Zoogdier	Bos taurus	24	-	-	24	2.883,0	Rund
	Equus caballus	6	-	-	6	2.004,9	Paard
	Ovis / Capra	14	2	-	16	240,5	Schaap / Geit
	Sus domesticus	7	-	-	7	208,2	Varken
	Canis familiaris	2	-	-	2	130,7	Hond
	large mammal (indet.)	8	-	-	8	110,6	groot zoogdier
	medium mammal (indet.)	3	-	-	3	18,3	middelgroot zoogdier
	mammal, indet.	2	3	1	6	3,8	zoogdier, niet te determineren
	insectivora / rodentia	-	3	-	3	0,3	insecteneters / knaagdieren
subtotaal		66	8	1	75	5.600,3	
Vogel	Gallus gallus domesticus	1	-	-	1	-	Kip
Vis	Anguilla anguilla	-	-	1	1	-	Paling
Amfibie	amfibia	-	1	-	1	-	amfibie, niet gedetermineerd
totaal		67	9	2	78	5.600,3	

Tabel 5: Het soortenspectrum

HV	handverzameld
2mm/1mm	maaswijdte zeef
n	aantal
gew.	gewicht in gram

Van de zoogdierresten zijn de meeste aan een soort toe te wijzen (n=55, 73%). Daarnaast zijn resten in te delen naar diergrootte (n=14, 19%). Slechts een klein aantal bestaat uit botsplinters en is alleen nog toe te wijzen aan zoogdier (n=6, 8%). De resten zijn niet erg gefragmenteerd want bij 46% is de helft of meer van het oorspronkelijke botelement nog aanwezig (tabel 5).

			Rund	Paard	Schaap/Geit	Varken
botvolume	n	%	n	n	n	n
0-10%	14	18,9	1	-	2	-
10-25%	15	20,3	8	-	-	2
25-50%	11	14,9	5	-	4	1
50-75%	21	28,4	5	3	8	3
75-100%	7	9,5	1	1	2	1
100%	6	8,1	4	2	-	-
subtotaal	74	100,0	24	6	16	7
gebitselement	1					
totaal	75					

Tabel 6: Fragmentatiegraad van de zoogdierresten



De goede determineerbaarheid geeft aan dat het botmateriaal goed is geconserveerd. Hierdoor zijn kenmerken op het oppervlak van het bot zoals hak- en snijsporen of vraatsporen goed zichtbaar. Slechts één botfragment is in aanraking gekomen met vuur. De zoogdierresten zijn afkomstig van rund, paard, schaap/geit, varken en hond. Daarnaast zijn drie botjes van heel kleine zoogdieren ter grootte van muizen gevonden. Deze botjes zijn niet nader op soort te brengen.

Het vlees van diersoorten als rund, schaap/geit en varken is gegeten. Dit is aan de botten van rund te zien door de bewerkingssporen in de vorm van hak- en snijsporen (bijlage 2). Een andere aanwijzing voor consumptie is een sterke fragmentatie van de botten. Bij het in stukken delen van het vlees worden de botten kapot gehakt. De skeletelementen van een diersoort die niet op het menu stond, zoals het paard, zijn vaak minder gefragmenteerd. Op de skeletelementen van schaap/geit en varken zijn geen hak- en snijsporen zichtbaar. De fragmentatie is echter een aanwijzing dat het vlees van deze dieren is gegeten.

Het rund is, uitgedrukt in het aantal resten en in het gewicht, de best vertegenwoordigde diersoort. Uit de spreiding van de skeletelementen over het lichaam is duidelijk dat, behalve de romp, alle lichaamsdelen aanwezig zijn (bijlage 3). De elementen uit de romp, bestaande uit wervels en ribben, zijn lastig op soort te brengen en ondergebracht bij groot zoogdier. Zeven postcraniale skeletelementen en een onderkaak geven enige informatie over de leeftijd waarop de runderen zijn gestorven (bijlage 4). Hieruit is af te lezen dat resten van kalveren ontbreken. Ten minste één van de runderen is ouder geworden dan drieënhalf jaar. De onderkaak is van een dier dat vlak na zijn vierde levensjaar is geslacht. Een bekkenfragment is afkomstig van een koe. Met behulp van een compleet middenhandsbeen is een schofthoogte van 122 cm te bepalen.<sup>67</sup>

Het aantal resten van schaap/geit ligt hoger dan het aantal resten van varken. Het gewicht van de resten van beide soorten ontloopt elkaar echter weinig. De resten van schaap/geit komen uit alle lichaamsdelen behalve de voet (bijlage 3). Vaak zijn, net als bij het rund, de elementen uit de romp lastig te herkennen. Enkele vrij complete wervels van een jong dier zijn echter wel aan schaap/geit toe te wijzen.

Drie postcraniale elementen en een onderkaak geven informatie over de leeftijd waarop de dieren aan hun einde zijn gekomen (bijlage 4). Een scheenbeenfragment is van een dier dat vóór de tweede helft van het tweede levensjaar is gestorven. De onderkaak is van een dier dat net iets ouder dan twee jaar is geworden.

De resten van varken zijn afkomstig uit de kop, de voor- en de achterpoot (bijlage 3). Mogelijk zijn enkele ribfragmenten die zijn ingedeeld bij middelgroot zoogdier, van varken afkomstig. Drie skeletelementen zijn van hetzelfde dier. De elementen zijn afkomstig uit de voorpoot (opperarmbeent, spaakbeent en ellepijp). Het dier is ouder geworden dan een jaar (bijlage 4). Dit is tevens de enige informatie over de slachtleeftijden van de varkens. Helaas geven de varkensbotten geen informatie over het geslacht van de dieren.

Paard en hond behoren niet tot de consumptiesoorten. De resten van paard komen uit de voor- en achterpoot en de voet (bijlage 3). Uit de leeftijdsgegevens is alleen af te leiden dat één dier ouder is geworden dan drieënhalf jaar (bijlage 4). Resten van veulens zijn niet aangetroffen. Een compleet middenvoetsbeen geeft een schofthoogte van 140 cm.<sup>68</sup> De botten kunnen van één paard afkomstig zijn.

Van de hond zijn een linker- en een rechter onderkaak en een schedel aanwezig (bijlage 2). De onderkaak en de schedel zijn van dieren met vergelijkbare afmetingen maar ze passen niet aan elkaar. Het gaat dus om twee dieren. De slijtage van een kies (M1) uit de onderkaak geeft aan dat het dier is gestorven op een leeftijd van 15-24 maanden.<sup>69</sup>

Bij de onderkaak is een wortelholte dichtgegroeid terwijl de beide laatste kiezen (M3) ontbreken. Bij de schedel is het nog iets erger. Daar zijn aan beide zijden van de bovenkaak enkele wortelholtes dichtgegroeid, soms met fragmenten van de wortel er nog in. De dieren hebben geleden aan parodontitis. Dit is een ontsteking aan het tandvlees die op den duur het onderliggende bot aantast. De wortelholtes in de kaak kunnen ruimer worden, waardoor tanden en kiezen uiteindelijk geheel uit de kaak kunnen vallen (ante-mortem tandverlies). Hierna groeien de wortelholtes dicht. Parodontitis heeft diverse oorzaken, zoals achterblijvende voedselresten tussen tanden en kiezen, incorrecte slijtage van tanden en kiezen of het niet doorbreken of correct wisselen van melktanden en kiezen.

De aanwezigheid van hond blijkt niet alleen uit zijn botten maar ook uit de vraatsporen die op enkele botten te zien zijn (bijlage 2). Niet alleen de botten van runderen, schapen/geiten en

<sup>67</sup> De grootste lengte van het bot bedraagt 199 mm.

<sup>68</sup> De grootste lengte van het bot bedraagt 268 mm.

<sup>69</sup> Horard-Herbin 2000.



varkens zijn aan dit dier ten prooi gevallen, zelfs botten van paarden en een bot van zijn eigen soort zijn aangevoren.

Het vogelbotje is een compleet opperarmbeen uit de linkervleugel van een kip. Het vissenbotje is een vrij complete wervel van een paling. De botjes vertonen geen sporen van consumptie zoals hak- of snijsporen of sporen van verbranding, maar waarschijnlijk zijn het beide voedselresten. Dat laatste geldt niet voor het botje van de amfibie dat overigens niet op soort is te brengen. Mogelijk is de kikker of pad net als de muizen een natuurlijke dood gestorven en zonder toedoen van de mens tussen de overige resten terecht gekomen. Het is ook mogelijk dat de bewoners de muizen als ongedierte hebben bestreden en hun resten hebben weggegooid bij het andere afval.

### 6.3 Discussie en conclusie

Het aantal botresten dat tijdens de opgraving is teruggevonden is niet groot. Gezien de goede conservering van de resten was de verwachting qua botmateriaal hoger gespannen. Juist in de randzone van een nederzetting kan een grote hoeveelheid afval verwacht worden. Ondanks het geringe aantal resten zijn toch enkele voorzichtige uitspraken mogelijk.

Het vlees van rund, schaap of geit en varken is gegeten, een enkele keer aangevuld met vis of gevogelte. Indien de aantallen en de gewichten als leidraad worden genomen, vormde rundvlees de hoofdmoot, gevolgd door het vlees van schapen of geiten en op de derde plaats stond varkensvlees. Deze verhouding tussen de landbouwhuisdieren komt overeen met die van enkele nabijgelegen en gelijktijdige vindplaatsen, zoals Zweins (stinswier), Harlingen (diverse bewoningssporen op een terp) en Workum (kuilen en waterputten op een terp, tabel 6).<sup>70</sup>

diersoort	Kimsverderlaan		Zweins		Harlingen		Workum	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Rund	24	53,3	230	63,9	81	58,3	251	78,2
Schaap / geit	14	31,1	80	22,2	45	32,4	62	19,3
Varken	7	15,6	50	13,9	13	9,4	8	2,5
totaal	45		360		139		321	
Paard	6		23		1		-	
Hond	2		15		1		-	

Tabel 7: Vergelijkbare vindplaatsen: landbouw- en huisdieren.

De kleine rol die voor varkensvlees is weggelegd, heeft waarschijnlijk te maken met de omgeving. De omgeving van de laat 11e/13<sup>e</sup> eeuwse nederzetting aan de Kimsverderlaan bestond vooral uit open weidegebied met weinig bossen. In het algemeen wordt aangenomen dat in de Middeleeuwen varkens juist in de buurt van bossen werden gehouden zodat zij in het najaar eikels en beukennoten konden eten om vetreserves aan te leggen voor de winter.

De runderen zijn geslacht op een leeftijd waarop ze eerst andere producten hebben kunnen leveren zoals melk, trekkracht en mest. Het aantal leeftijdsgegevens is eigenlijk te gering voor

<sup>70</sup> Van Maanen en Vaandrager 1988, Halici 2001, 2004.



uitspraken maar er lijkt geen sprake te zijn van een nadruk op de melkproductie zoals wel wordt verondersteld voor Friesland in de onderhavige periode.<sup>71</sup>

Geen enkel bot is met zekerheid aan schaap of geit toe te wijzen. Aangezien Friesland tijdens de Middeleeuwen bekend stond om de handel in wol lijkt het aannemelijk dat de resten vooral schapen representeren. Op de leeftijd waarop de dieren zijn geslacht, hebben schapen echter nauwelijks al een goede vacht zodat de productie van wol geen hoofdrol heeft gespeeld. Waarschijnlijk zijn de schapen of geiten vooral voor het vlees gehouden. In de andere vindplaatsen zoals Harlingen, Workum en Zweins zijn schapen wel op oudere leeftijd geslacht.

Er zijn geen aanwijzingen gevonden dat de dieren ter plekke zijn gehouden en geslacht. Het is echter wel aannemelijk dat een Friese boerderij in de 12<sup>e</sup> /13<sup>e</sup> eeuw zelfvoorzienend was en voor het eigen vlees zorgde.

Het paard en de honden zijn waarschijnlijk ingezet bij bepaalde taken op de boerderij. Het paard is wellicht gebruikt voor het ploegen, het trekken van lasten of als rijdier. De honden hebben mogelijk een functie gehad als waakdier of herdershond.

## 7 Botanisch onderzoek

H. van Haaster, BIAx

### 7.1 Inleiding

Tijdens het archeologisch onderzoek zijn uit verschillende grondsporen monsters genomen voor archeobotanisch onderzoek (pollen en botanische macroresten). Het doel van dit onderzoek was informatie te verkrijgen over menselijke activiteit, milieuomstandigheden en voedingsgewoonten. Dit hoofdstuk bevat tevens de resultaten van een archeobotanisch onderzoek aan een waterput die gedateerd kan worden in de Romeinse tijd van de locatie Hegewiersterfjild. Voor de onderzoeksresultaten wordt verwezen naar bijlage 5.

### 7.2 Materiaal en methode

#### 7.2.1 Botanische macroresten

In totaal zijn negen monsters uit evenzoveel grondsporen onderzocht. Zeven monsters zijn volledig geanalyseerd. Twee monsters (vondstnummers 77 en 100) zijn alleen gescand om de aard van het betreffende materiaal vast te stellen. Een overzicht van alle monsters met hun contextgegevens wordt in *tabel 7* gegeven.

vondstnummer	put	spoor	volume (l)	context	vulling	datering	analyse/scan
28	1	36	2,5	kuil 2	3	12 <sup>e</sup> -13 <sup>e</sup> eeuw	analyse
29/33	1	36	3	Inhoud kogelpot uit kuil 2	-	12 <sup>e</sup> -13 <sup>e</sup> eeuw	analyse
55	6	8	5	Kuil 1	1	12 <sup>e</sup> -13 <sup>e</sup> eeuw	analyse
61	6	45	5	waterput	-	12 <sup>e</sup> -13 <sup>e</sup> eeuw	analyse
97	6	2	2,5	kuil 1	10	12 <sup>e</sup> -13 <sup>e</sup> eeuw	analyse
98	6	2	2,5	kuil 1	8	12 <sup>e</sup> -13 <sup>e</sup> eeuw	analyse
120	9	2	5	waterput	-	12 <sup>e</sup> -13 <sup>e</sup> eeuw	analyse
77	6	61	?	pakket	-	12 <sup>e</sup> -13 <sup>e</sup> eeuw	scan
100	6	2	?	veen uit wp 4	-	12 <sup>e</sup> -13 <sup>e</sup> eeuw	scan

Tabel 8: Kimswerderlaan, overzicht van onderzochte macrorestenmonsters.

<sup>71</sup> Van Maanen en Vaandrager 1988, Van Gelder-Ottoway 1979.





Voor het onderzoek zijn de monsters eerst met water gezeefd over een set zeven met maaswijdten van 0.25, 0.5, 1.0 en 2.0 mm. Voor de analyse van de macroresten is een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 50 maal gebruikt. Indien nodig zijn determinaties verricht met een doorvallend-lichtmicroscop onder sterkere vergrotingen. Dit werk is gedaan door W. van der Meer en L. Kubiak.

### 7.2.2 Pollen

Ten behoeve van pollenonderzoek zijn uit drie contexten pollenmonsters genomen. Een overzicht van deze monsters met hun contextgegevens staat in tabel 8.

vondstnummer	put	spoor	Context	datering	materiaal
34	1	41	randgreppel dijklichaam	13 <sup>e</sup> -20 <sup>e</sup> eeuw	klei + rietwortels
35	1	42	Greppel	begin jaartelling	klei
39	1	43	perceels- ontginningsgreppel	13 <sup>e</sup> eeuw	klei

Tabel 9: Kimswerderlaan, overzicht van geanalyseerde pollenmonsters

De pollenmonsters zijn chemisch behandeld volgens een standaardmethode.<sup>72</sup> Dit werk is verricht door C.D. Troostheide van het Amsterdams Archeologisch Centrum. De preparaten zijn met een doorvallend-lichtmicroscop bij een vergroting tot 400 maal geanalyseerd. Indien nodig zijn determinaties verricht bij sterkere vergrotingen en/of door middel van fase-contrastmicroscopie. De pollenanalyse is verricht door M. van Waijjen.

Doel van het pollenonderzoek was aanvullende informatie over de voedingsgewoonten en milieuomstandigheden verkrijgen.

## 7.3 Resultaten macrorestenonderzoek

De resultaten van het macrorestenonderzoek staan weergegeven in bijlage 6.

### 7.3.1 Gebruiksplanten

#### *Granen*

In de monsters is een enorme hoeveelheid resten van graan aangetroffen. Het gaat om korrels en dorsafval van haver (*Avena sativa*), gerst (*Hordeum vulgare*), rogge (*Secale cereale*) en broodtarwe (*Triticum aestivum*). De meeste resten zijn gevonden in de waterput uit put 6 (spoor 45).

Van alle granen is dorsafval gevonden. De aard van dit dorsafval is bovendien zodanig dat van elk graan kan worden bewezen dat het door de vroegere bewoners zelf werd verbouwd. Vooral de vele aar(spil)fragmenten tonen locale verbouw en verwerking (dorsen etc.) van de granen aan. Uit etnografisch onderzoek is bekend dat deze onderdelen van de aar voornamelijk in het afval van de eerste dorsronde voorkomen. Deze eerste dorsronde vindt altijd plaats op de nederzetting waar het graan geproduceerd wordt.<sup>73</sup>

Van haver zijn geen aarspilfragmenten gevonden, maar wel veel kafnaalden. Op grond hiervan nemen we aan dat ook de haver lokaal werd verbouwd. Haver is een vrijdorsend graan, waarvan de korrels vrij eenvoudig uit het kaf (waarop zich de naalden bevinden) vallen. Daarom verwachten we alleen op een productienederzetting veel kafnaalden aan te treffen. Eigenlijk kunnen we aan de kafnaalden niet zien van welke haversoort ze afkomstig zijn. In theorie kunnen ze behalve van gecultiveerde haver (*Avena sativa*) ook van het akkeronkruid oot (*Avena fatua*) afkomstig zijn. We hebben echter ook andere kafresten (bloembases) van gecultiveerder haver gevonden. Daarom nemen we aan dat de kafnaalden ook van dit graan zijn.

De haver is vermoedelijk verbouwd om als diervoedsel te dienen. Schriftelijke bronnen over het gebruik van haver in de 12<sup>e</sup>-13<sup>e</sup> eeuw zijn niet bekend, maar uit laat-middeleeuwse documenten is wel informatie beschikbaar. Hieruit blijkt dat haver destijds niet veel door mensen werd gegeten. Het speelde wel een belangrijke rol in de bierbrouwerij. Voordat gerst als moutgraan werd ontdekt, vormde haver het belangrijkste bestanddeel van het brouwsel.<sup>74</sup> Daarnaast werd haver veel als diervoedsel gebruikt. Uit de inkooprekeningen van het Tolhuis bij Lobith (begin 15<sup>e</sup> eeuw) blijkt bijvoorbeeld dat haver werd gebruikt om paarden, varkens en zwanen te

<sup>72</sup> vgl. Fægri *et al.* 1989.

<sup>73</sup> Hillman 1984, 1-41; Jones 1984.

<sup>74</sup> Doorman 1955, 96-98.



voeden.<sup>75</sup> In Vlaanderen werd het als voer gebruikt voor mestzwijnen, schapen, koeien, paarden en ganzen. In de vorm van gort werd het ook wel voor menselijke consumptie gebruikt.<sup>76</sup> De resten van gerst behoren tot de zogenaamde vierrijige vorm (*Hordeum vulgare* subsp. *tetrastichon*). Dit is een variëteit met relatief losse aren. De korrels staan minder dicht op elkaar dan bij de zesrijige vorm, waardoor het lijkt alsof ze in vier rijen gerangschikt zijn. De vierrijige gerst is de meest algemene vorm. Ze werd vroeger als zomergraan verbouwd. Ook gerst werd in de Middeleeuwen veel als diervoedsel gebruikt maar er werden ook brood en koeken van gebakken. Dit was echter niet zo voedzaam als tarwebrood.<sup>77</sup> Gerst werd door mensen ook in de vorm van gort (gepelde gerst) met karnemelk als een soort pap gegeten. Tarwe is wat bodemgesteldheid betreft een veeleisend graan, dat beslist niet in een brakke omgeving kan worden verbouwd. Het is vergeleken met de andere granen een luxe graansoort waar in de Middeleeuwen hogere prijzen voor werden betaald dan voor de andere granen. In tegenstelling tot de andere granen, kan van tarwe echt brood worden gebakken.<sup>78</sup> Gerst, tarwe, rogge en haver waren in de Middeleeuwen populaire granen bij de boeren in ons land. Gerst en haver werden veel in het kustgebied verbouwd; ook op enigszins brakke gronden. Rogge en tarwe kunnen niet op dergelijke bodems verbouwd worden, maar blijkbaar bevond een gedeelte van de akkers zich op ontzilte grond, buiten het bereik van de zee (Marne). Als we afgaan op de hoeveelheden graan, dan lijken gerst en tarwe de belangrijkste granen te zijn geweest. Rogge en haver lijken minder belangrijk te zijn geweest.

### *Olie- en vezelplanten*

Uit deze categorie zijn resten van vlas (*Linum usitatissimum*), raapzaad (*Brassica rapa*), herik (*Sinapis arvensis*) en hennep (*Cannabis sativa*) gevonden.

Van vlas zijn behalve zaden ook kapselfragmenten gevonden. De kapsels zijn de delen van de vlasplant waarin zich de zaden (het lijnzaad) bevinden (zie afbeelding 32).

Tijdens het dorsen van het vlas worden de kapsels gescheiden van de zaden. Dit wordt repelen genoemd (zie afbeelding 33). De vondst van de kapselfragmenten betekent dus dat we te maken hebben met afval dat is vrijgekomen bij de verwerking van vlas. Het betekent ook dat het vlas door de voormalige bewoners is verbouwd, want we nemen niet aan dat zich tussen geëxporteerde vezels of lijnzaad nog veel dorsafval bevindt.

Om de waardevolle vezelbundels te scheiden van de rest van de stengel dient een aantal processen te worden doorlopen (zie ook afbeelding 34). Eén van de eerste stadia in de vezelproductie is het roten. Tijdens het roten komen de vezelbundels los te liggen van de houtpijp. Dit gebeurt in water onder invloed van bacteriën die de pectine waarmee de vezelbundels vastzitten aan de houtpijp afbreken.<sup>79</sup>



Afbeelding 32: Kapsels (zaadbollen) van vlas (*Linum usitatissimum*). Foto: BIAX Consult.

<sup>75</sup> Van Winter 1981, 339.

<sup>76</sup> Thoen 1988, 705.

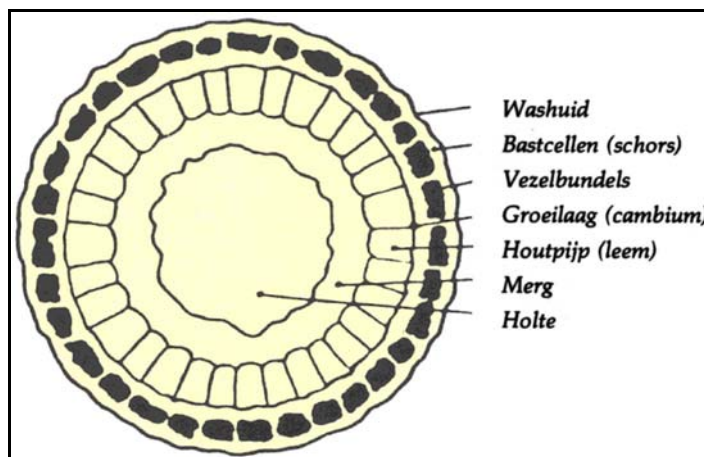
<sup>77</sup> Dodoens 1554, 504.

<sup>78</sup> o.a. Devroey 1994, 55; Lindemans 1952, 23.

<sup>79</sup> Dewilde 1984.



Afbeelding 33: De zaadbollen worden met behulp van een repele van de stengels verwijderd. Foto: BIAX Consult



Afbeelding 34: Dwarsdoorsnede door een vlasstengel (uit Dewilde 1984).

Het ligt voor de hand te veronderstellen dat het vlas geroot werd in de vele kuilen die op het nederzettingsterrein zijn aangetroffen, maar helemaal zeker is dit niet. In de kuilen, die in eerste instantie als vlasrootkuilen werden geïnterpreteerd, bevond zich namelijk geen vlas, maar zee gras (zie hieronder).

Het is echter heel goed mogelijk dat de techniek van het veldroten, ook wel dauwroten genoemd, werd toegepast. Bij veldroten werd het vlas in een gunstig seizoen (lees: nat, maar niet té nat) op een akker of weide uitgespreid waarbij gebruik werd gemaakt van de dauw en de regen. Meestal werd het vlas op de vlasakker zelf te roten gelegd. Op deze manier ging geen kostbare weidegrond verloren. Veldroten is de oudste en goedkoopste manier van roten die al door de 'oude' Egyptenaren werd toegepast.

Uiteraard is het ook mogelijk dat het vlas werd geroot in gegraven kuilen en putten. Rootputten konden verschillende afmetingen hebben, maar waren altijd ongeveer één meter diep. De bundels vlas werden rechtop in de met schoon water gevulde kuil gezet, vandaar de standaarddiepte van ca. één meter. In Vlaanderen waren de putten ongeveer tussen de twee en vier meter breed en hadden lengtes van drie tot twintig meter. In Zuid-Holland waren de rootkuilen soms wel 100 meter lang. Vaak waren de putten onderling met elkaar verbonden door kleine sluisen. Het water in de rootkuilen moest zacht en zuiver zijn. Er mocht niet teveel kalk en ijzer inzitten. Voorafgaande aan het roten werd de modder uit de kuilen gehaald en als men de kuil met water had gevuld, liet men het opgewarrelde vuil eerst bezinken. Nooit werd tweemaal in hetzelfde water geroot. Vlas kan heel goed in brak water geroot worden. In Zeeland deed men



dat zelfs expres. Men liet half zoet/half zout water in de rootkuilen lopen. Dit gaf het bekende Zeeuwse witte vlas.<sup>80</sup>

Een andere vroeger veel toegepaste manier van roten was het rivierrotten. Rivierrotten had belangrijke voordelen. Door het roten in stromend water werd namelijk een betere vezelkwaliteit verkregen dan met dauwrotten en het roten in gegraven putten. De nadelen waren dat het vlas bijeen moest worden gehouden, het mocht immers niet wegdrijven. Bij kleine hoeveelheden bond men de bundels vlas met touwen aan de oever vast. Gezien de ligging van de nederzetting, kan rivierrotten echter uitgesloten worden.

Na het roten dient de houtpijp tussen de vezels uit te worden gehaald. Hiertoe worden de gerote stengels gedroogd, waarna het zogenaamde 'braken' of 'brakelen' kan plaatsvinden. Het braken heeft als doel de houtpijp in kleine stukjes (ook wel 'lemen' of 'scheven' genoemd) te breken. Dit gebeurde vroeger door met een hard voorwerp op de stengels te slaan. Om de 'scheven' of 'lemen' die zich na het braken tussen de vezels bevinden te verwijderen, vindt vervolgens het 'zwingelen' plaats: de scheven of lemen worden uit de vezels geslagen of eruit 'geschreept'. Nadat de vezels zijn gekamd en schoongemaakt zijn ze klaar voor de productie van touw en textiel.

Van hennep zijn in bijna alle monsters zaden gevonden. Hennep behoort tot de oudste cultuurgewassen ter wereld en is in het verleden vooral vanwege de vezels en de olierijke zaden verbouwd. Waar de vroegere bewoners van Kimsward de hennep voor gebruikt hebben, weten we niet zeker. Uit etnografisch onderzoek blijkt dat bij vrijwel iedere boerderij vroeger hennep werd verbouwd voor het maken van touw. Op kleine perceeltjes of langs akkers werd hennep gezaaid om verzekerd te zijn van touwvezels. Het (ruwe) hennep touw werd onder andere gebruikt bij de stalling van vee, in de scheepvaart en in de visserij. Fijn (zacht) touw werd gemaakt van vlas.<sup>81</sup>

In de eerste (laat-middeleeuwse) kruidenboeken uit ons cultuurgebied wordt hennep vrijwel altijd genoemd vanwege zijn geneeskrachtige werking. Het is heel goed mogelijk dat de vezels gebruikt zijn voor de productie van touw en dat de zaden ergens anders (bijvoorbeeld als geneesmiddel) voor werden gebruikt.

Overigens verliep de vezelproductie bij hennep op dezelfde manier als bij vlas. Ook de hennep werd geroot, gerepeld, gebrakeld, gezwingeld en gekamd.

Ook van raapzaad zijn veel resten (zaden) gevonden. Hoewel de huidige Nederlandse naam doet vermoeden dat raapzaad vooral voor de productie van het zaad werd verbouwd, is het in de Middeleeuwen ook voor andere doeleinden verbouwd. Voorbeelden hiervan zijn rapen en stoppelloof. In het eerste geval ligt de nadruk op het verbouwen van de knollen. Uit laat-middeleeuwse schriftelijke bronnen blijkt echter dat raapzaad ook vaak voor het blad (loof) werd verbouwd. Het werd dan raapkruid, stoppelkruid, stoppelloof of braakloof genoemd. Mogelijk werd het raapzaad ook voor de levering van het olierijke zaad verbouwd. Afgaande op schriftelijke bronnen uit de Middeleeuwen werd het zaad geoogst van voederrapen die in de winter op de akker waren blijven staan. In het volgende voorjaar schoten deze rapen dan in bloei, om een rijke zaadoogst te leveren.<sup>82</sup> Het oliehoudende zaad werd vervolgens geperst waarna de olie voor verlichting of in de voedselbereiding gebruikt werd. Bij verbouw van raapzaad voor het blad krijgen de planten niet de kans om zaad te vormen. De op de vindplaats aangetroffen zaden duiden daarom op verbouw van raapzaad voor de rapen en/of het zaad.

Van herik zijn eveneens veel zaden en dorsafval gevonden. Het is een plant die oorspronkelijk uit het Middellandse-Zeegebied afkomstig is. Ze heeft als echte cultuurvolger een veel groter verspreidingsgebied gekregen en komt nu onder andere in Nederland als akkeronkruid voor. In de Middeleeuwen werd herik echter voor de mosterbereiding gebruikt. Het wordt bijvoorbeeld genoemd in *Den Herbarius in Dyetsche*, een kruidenboek dat omstreeks 1500 in Antwerpen werd gedrukt en dat is gebaseerd op een aantal kruidenboeken uit het laatste kwart van de 15<sup>e</sup> eeuw.<sup>83</sup> Hierin wordt herik mosterd genoemd (volgens de auteur met zwarte zaden) naast de echte mosterd (met witte zaden). Een vergelijkbare aanwijzing voor het gebruik van herik vinden we bij Henry Daniel, een Dominicaan uit Engeland die in de 14<sup>e</sup> eeuw leefde. Hij vertaalde o.a. medische documenten in het Engels. Over herik schrijft hij het volgende<sup>84</sup>:

"many use it as mustard, meddling that and mustard seed together and say it is mustard"

<sup>80</sup> Dewilde 1984, 198.

<sup>81</sup> Zie bijvoorbeeld Lindemans 1952 II, 249.

<sup>82</sup> Van Haaster 1997, 71.

<sup>83</sup> Vandewiele 1974.

<sup>84</sup> Harvey 1990.



Hoewel er een goede kans is dat de vroegere bewoners van Kimsward herik als zelfstandig cultuurgewas verbouwden ten behoeve van de productie van mosterdolie, moeten we er ook rekening mee houden dat de planten als onkruid tussen een ander cultuurgewas voorkwamen. Dewilde noemt herik bijvoorbeeld als onkruid dat veel in vlasakkers kan worden aangetroffen.<sup>85</sup> Ook uit andere bronnen is bekend dat herik vroeger een hardnekkig akkeronkruid was op voedselrijke gronden zoals klei en löss.<sup>86</sup>

### *Groenten en peulvruchten*

Uit deze categorie zijn resten van erwt (*Pisum sativum*) en duivenboon (*Vicia faba* var. *minor*) gevonden. Paardenboon (ook wel duivenboon of veldboon genoemd) is de kleinzadige voorloper van onze huidige (veel grotere) tuinboon. Het is een gewas dat in de IJzertijd zijn intrede in de Nederlandse landbouw deed.<sup>87</sup>

Erwten en paardenbonen waren in Middeleeuwen in ons land belangrijke cultuurgewassen, hoewel er niet vaak resten van worden teruggevonden. Dit heeft echter te maken met de slechte conserveringskansen voor peulvruchten. In tegenstelling tot granen hebben peulvruchten een veel kleinere kans om met vuur in aanraking te komen omdat ze niet geëest hoeven te worden en bovendien in water worden gekookt. Dit verkleint hun kans op verkolen aanmerkelijk. Ook in onverkoelde vorm blijven peulvruchten slecht bewaard. Door hun hoge eiwitgehalte vormen ze een aantrekkelijke prooi voor bacteriën, waardoor ook onverkoelde peulvruchten snel vergaan. Van biet (*Beta vulgaris*) zijn veel vruchtjes gevonden. Strikt genomen kan het hierbij gaan om de gecultiveerde biet of de strandbiet. Vruchtjes van deze beide variëteiten zijn namelijk niet van elkaar te onderscheiden. De wilde biet, ook wel strandbiet genoemd, komt van nature in het kustgebied voor. Daar groeien de planten op aanspoelsel dat vermengd is met zand en schelpen.<sup>88</sup> Natuurlijke groeiplaatsen van biet waren dus vrijwel zeker in de omgeving van middeleeuws Kimsward aanwezig. Hiervan getuigen ook de vondsten van andere kwelderplanten in de onderzochte monsters (zie hieronder). Gezien de aanwezigheid van ander consumptieafval in de monsters zou het echter ook om vruchtjes van een gecultiveerd bietengewas kunnen gaan. De middeleeuwse biet leek nog het meest op onze huidige snijbiet. Rode bieten (kroten), suikerbieten of voederbieten bestonden destijds nog niet.<sup>89</sup>

### *Fruit*

Het onderzoek heeft maar heel weinig resten van fruit opgeleverd. Dit past echter in het beeld dat van nederzettingen in het kustgebied bestaat. Van fruitcultuur is meestal niet of nauwelijks sprake, en blijkbaar biedt ook de natuurlijke omgeving in het kustgebied weinig mogelijkheden voor het verzamelen van fruitsoorten. Van slechts twee 'wilde' fruitsoorten zijn enkele pitten gevonden, dat zijn vlier (*Sambucus nigra*) en gewone braam (*Rubus fruticosus*).<sup>90</sup> Beide struiken kunnen ook aan de rand van de nederzetting op een voedselrijke, weinig door mensen beïnvloede plaats hebben gestaan.

## 7.3.2 Wilde planten

Resten van wilde planten die in archeologische context worden gevonden, kunnen veel informatie opleveren over de milieumomstandigheden en menselijke activiteit op een nederzettingsterrein en/of op de akkers.

### *Onkruiden*

Een flinke groep onkruidsoorten uit de onderzochte grondsporen is kenmerkend voor voedselrijke akkers en tuinen. Veel soorten zijn eenjarige stikstofliefhebbers. Dat zijn bijvoorbeeld vogelmuur (*Stellaria media*), melganzenvoet (*Chenopodium album*), stippelganzenvoet (*Chenopodium ficifolium*), zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*), kleine brandnetel (*Urtica urens*), kroontjeskruid (*Euphorbia helioscopia*), gekroesde melkdistel (*Sonchus asper*) en perzikkruid (*Persicaria maculosa*). Alle genoemde soorten groeien bij voorkeur op stikstofrijke of zeer

<sup>85</sup> Dewilde 1984, 73.

<sup>86</sup> Weeda *et al.* 1987, 48.

<sup>87</sup> Bakels 1997, 22.

<sup>88</sup> Weeda *et al.* 1985, 157.

<sup>89</sup> Van Haaster 1997, 75.

<sup>90</sup> Andere wilde fruitsoorten waarvan in het binnenland vaak resten worden teruggevonden zijn hazelnoten, sleepruimen, bosbessen, frambozen en rozenbottels.



stikstofrijke plaatsen. Tegenwoordig komen ze daarom algemeen voor in goedbemeste moestuinen en hakvruchtakkers (tussen aardappels, bieten e.d.). Dit maakt het aannemelijk dat op het nederzettingsterrein tuinen aanwezig waren. Bij een tuin moeten we denken aan een waarschijnlijk omheind stuk grond waar kruiden, groenten en andere arbeidsintensieve gewassen werden verbouwd. Vanwege het intensieve gebruik van deze stukken grond, werden ze meestal flink bemest. Dit verklaart de aanwezigheid van eenjarige, stikstofminnende planten. De tuinen waren beslist niet op brakke/zilte grond gelegen en bevonden zich dus buiten het bereik van eventuele overstromingen tijdens het winterhalfjaar.

Van welke planten de vele honderden zaden van melde (*Atriplex*) afkomstig zijn, is niet precies bekend. Ze kunnen zowel van spiesmelde (*Atriplex patula*) als van uitstaande melde (*Atriplex prostrata*) afkomstig zijn. De zaden van deze twee meldesoorten lijken zoveel op elkaar dat meestal geen betrouwbaar onderscheid tussen de twee te maken is. De standplaatsen komen echter behoorlijk overeen. In het binnenland kunnen beide soorten op zeer voedselrijke standplaatsen zoals mesthopen worden aangetroffen. Spiesmelde (*Atriplex prostrata*) is van nature echter een echte kustplant, die voornamelijk op aanspoelsel aan de randen van kwelders voorkomt. Het is heel goed mogelijk dat we met deze soort te maken hebben, gezien de aanwijzingen die we hebben voor de aanwezigheid van hoge kwelders in de nabije omgeving (zie hieronder).

Naast de hierboven genoemde indicatoren voor voedselrijke bodems zijn ook resten gevonden van een aantal soorten die meestal op zandige, voedselarmere bodems worden aangetroffen. Het gaat om gewone spurrie (*Spergula arvensis*), schapenzuring (*Rumex acetosella*), knopherik (*Raphanus raphanistrum*) en korenbloem (*Centaurea cyanus*). Vaak worden deze onkruiden in relatie met rogge gevonden, omdat dit graan meestal op relatief voedselarme, zandige bodems wordt verbouwd.

Ook tredplanten als herderstasje (*Capsella bursa-pastoris*), grote weegbree (*Plantago major*), varkensgras (*Polygonum aviculare*), grove varkenskers (*Coronopus squamatus*), straatgras (*Poa annua*), kruipertje (*Hordeum murinum*) zijn goed vertegenwoordigd. Hun aanwezigheid op een nederzettingsterrein is uiteraard niet verbazingwekkend. Grote weegbree en varkensgras komen echter ook in sterk begraasde (en betreden) graslanden voor. Door hun laag-bij-de-grondse vorm hebben ze zich goed aangepast aan intensieve begrazing terwijl ze bovendien zeer goed bestand zijn tegen betreding.

Vondsten van grote varkenskers worden in archeologische context niet zo vaak gedaan. Het is eveneens een echte tredplant die vooral op ammoniakhoudende kleibodems voorkomt. De plant staat meestal op plaatsen die door intensieve betreding of grondbewerking bijna kaal zijn geworden en waar 's winters water blijft staan, terwijl ze 's zomers vaak uitdrogen. Voorbeelden van dergelijke standplaatsen zijn de ingang van weilanden, wagensporen over klei-dijken en vaak belopen gazons. Op dezelfde plaatsen kan ook varkensgras worden gevonden.<sup>91</sup>

Een vierde categorie onkruiden die relatief goed is vertegenwoordigd, is de groep 'Planten van voedselrijke ruigten'. Bij deze groep gaat het om planten van zogenaamde ruderaal standplaatsen, dat wil zeggen plekken waar op de een of andere manier materiaal (voedingstoffen) van elders aan de bodem is toegevoegd. Die verrijking kan door de mens plaatsvinden (afval), maar ook door water (aanspoelsel). In het algemeen gesproken groeien de planten in relatief stabiele milieus waar geen sprake is van intensieve bodembewerking (dus niet op akkers). Het meest waarschijnlijke is dat zich in de nabije omgeving van de monsterlocaties plaatsen bevonden waar de menselijke activiteit beperkt bleef tot bijvoorbeeld het storten van afval of de opslag van bouw materiaal of andere voorraden. Ook in of langs erfafscheidingen of vlak langs wanden van gebouwen of andere constructies kunnen de planten gegroeid hebben. De goede vertegenwoordiging van deze 'ruigtekruiden' is een fraaie bevestiging van het feit dat de betreffende grondsporen in de randzone van de nederzetting gelegen zijn. Door het forse uiterlijk van veel planten, bijvoorbeeld de klitten (*Arctium* spp.), gevlekte scheerling (*Conium maculatum*) en bilzekruid (*Hyoscyamus niger*) had het terrein beslist een ruig uiterlijk. Overigens zijn bilzekruid en gevlekte scheerling voor mens en dier dodelijk giftige planten. Juist door hun giftigheid zijn het echter ook oeroude geneeskruiden. De kans is groot dat de voormalige bewoners van deze eigenschappen op de hoogte waren, want in de oudste (laat-middeleeuwse) kruidenboeken uit ons cultuurgebied worden de geneeskrachtige eigenschappen van de planten al beschreven. Dodoens wijdt in zijn kruidenboek onder het hoofdstuk *Hindernisse* ook een stuk tekst aan het gevaar dat het gebruik (*bladeren/ saet ende sap*) van bilzekruid kan opleveren. Hij

<sup>91</sup> Weeda et al. 1987, 43.



spreekt van 'razernie, ydelheyt ende swaere droemen den dronckenscappe seer ghelijck (...) die den menschen oock ter doot bringhen'.<sup>92</sup>

### Graslandplanten

Het grootste aantal plantenresten in de onderzochte monsters is afkomstig van soorten die tegenwoordig bekend staan als graslandplanten. Dit betekent zonder enige twijfel dat grasland het dominante vegetatietype in de omgeving van de nederzetting was. Grasland is een term die in de vegetatiekunde gebruikt wordt om een bepaalde vegetatiestructuur aan te duiden. Hoewel in graslanden echte grassen (Poaceae) kunnen voorkomen, is de aan- of afwezigheid van grassen geen criterium om een bepaald vegetatietype tot grasland te rekenen. In veel (natuurlijke) graslanden komen zelfs meer soorten andere kruiden voor dan grassen.<sup>93</sup> Dit geldt niet voor onze huidige intensief begraasde weiden die uit een monocultuur van grassen bestaan (voornamelijk engels raaigras), maar wel voor 'ouderwetse' minder intensief gebruikte graslanden. Graslanden zijn volgens de moderne vegetatiekundige definitie korte, gesloten vegetaties zonder hoog opschietende kruiden of struiken. Aan deze definitie voldoen ook de kwelderplanten en de planten van storingsmilieus die in *bijlage 2* vermeld worden.

Als we goed naar de soortensamenstelling kijken, dan kunnen we belangrijke dingen te weten komen over de aard van het grasland, dat in de economie van de nederzetting ongetwijfeld een belangrijke rol heeft gespeeld.

Op de eerste plaats valt het grote aandeel van kwelderplanten op.<sup>94</sup> In de monsters zijn veel soorten gevonden die tegenwoordig in graslanden op hoge kwelergedeelten worden aangetroffen. Het gaat om delen van de kwelder die alleen bij extreem hoog water door de zee worden overspoeld. In de tegenwoordige (bedijkte) kustgebieden komt dit vegetatietype voor als een vrij smalle zone, maar vroeger waren het zones van soms vele kilometers breed. In de agrarische economie waren hoge kwelders vroeger zeer belangrijk vanwege de bijna onbeperkte mogelijkheden voor begrazing. Vooral runderen en schapen werden er geweid.

Ook planten van storingsmilieus zijn met veel soorten goed vertegenwoordigd. Het gaat onder andere om zilverschoon (*Potentilla anserina*), behaarde boterbloem (*Ranunculus sardous*), valse voszegge (*Carex otrubae*), vertakte leeuwentand (*Leontodon autumnalis*), geknikte vossenstaart (*Alopecurus geniculatus*) gewone en/of slanke waterbies (*Eleocharis palustris/uniglumis*) en witte klaver (*Trifolium repens*). De verstoring waar deze planten zo van lijken te houden is wisselende waterstand of regelmatige begrazing. Ze worden tegenwoordig veel aangetroffen in graslanden die 's winters onder water staan en 's zomers begraasd (en betreden!) worden.<sup>95</sup> Planten van storingsmilieus worden in archeologische context heel vaak aangetroffen in dierlijke mest. Ze vormen een aanwijzing voor extensieve begrazing van vochtig grasland. Heel vaak worden de planten samen gevonden met kwelderplanten. Dat komt omdat de storingsplanten vaak in graslanden aan de bovenrand van kwelders groeien of op lagere delen van kwelders waar zoet water kan accumuleren. Het voorkomen van de beide categorieën graslandplanten hoeft er dus niet op te duiden dat er sprake is van twee duidelijk gescheiden graslandtypen.

Behalve kwelderplanten en storingsplanten zijn in de monsters ook nog 'gewone' graslandplanten gevonden. Het gaat hierbij om soorten die karakteristiek zijn voor graslanden op vochtige, of soms natte, voedselrijke bodems. De meeste soorten uit deze categorie kunnen absoluut geen zoute of (zwak)brakke milieuomstandigheden verdragen. Hun aanwezigheid is dus wél een aanwijzing voor een ander herkomstgebied dan de kwelder- en storingsplanten. De meeste 'echte' graslandplanten hebben hun optimum in de zogenaamde Glanshaver-orde (Arrhenatheretalia). Deze orde omvat vegetaties van hooi- en weilanden op humeuze, vochtige tot vrij droge klei- en zavelgronden. De soorten waarom het hier gaat zijn bijvoorbeeld paardenbloem (*Taraxacum officinale*), pastinaak (*Pastinaca officinalis*), hopklaver (*Medicago lupulina*), scherpe en/of kruipende boterbloem (*Ranunculus acris/repens*) en de beide beemdgrassen (*Poa pratensis/trivialis*).

De boterbloemzaden konden helaas niet tot op de soort gedetermineerd worden. In theorie zouden de zaden behalve van kruipende boterbloem (*Ranunculus repens*) ook van scherpe boterbloem (*Ranunculus acris*) afkomstig kunnen zijn. Beide boterbloemsoorten zijn kenmerkend voor grazige vegetaties. De scherpe boterbloem is bij uitstek een plant van extensief begraasde

<sup>92</sup> Dodoens 1554, 483.

<sup>93</sup> Ter illustratie: van de 526 oorspronkelijk inheemse soorten die officieel als graslandplant worden getypeerd, behoren slechts 59 tot de familie der grassen.

<sup>94</sup> Met kwelderplanten worden hier planten bedoeld die in allerlei soorten brakke graslanden voorkomen.

<sup>95</sup> Schaminée *et al.* 1996, 34, 35.



graslanden. Boterbloemen krijgen de overhand in begraasd grasland omdat ze door vee niet of nauwelijks worden gegeten.

Ook de aanwezigheid van paardenbloem is een aanwijzing voor begrazing. Het is zoals veel planten van weidegronden een echte rozetplant. Rozetplanten zijn aangepast aan grote begrazingsdruk doordat ze zeer laag bij de grond blijven waardoor minder snel essentiële delen van de plant worden weggevreten.

Als gevolg van hoge begrazingsdruk vestigen zich vaak soorten in grasland die helemaal niet zo karakteristiek zijn voor dit vegetatietype. Dit zijn bijvoorbeeld de elders ingedeelde grote weegbree, varkensgras, herderstasje, straatgras en vogelmuur (*Stellaria media*). Grote weegbree en varkensgras zijn als echte tredplanten aangepast aan intensieve betreding en worden daarom vaak aangetroffen in intensief betreden graslanden. Herderstasje, straatgras en vogelmuur overleven het seizoen van intensieve begrazing door al heel vroeg in het seizoen zaad te produceren.<sup>96</sup>

De aanwezigheid van het grote aantal stengels van grassen (Poaceae) maakt duidelijk dat ook echte grassen deel uitmaakten van het grasland. Zaden van op akkers voorkomende grassen kunnen worden meegeogst met graan, maar dit geldt niet voor grasstengels. Het ligt daarom voor de hand om aan te nemen dat de stengels afkomstig zijn van het grasland en dat ze, in elk geval gedeeltelijk, afkomstig zijn van de soorten waarvan ook zaden zijn aangetroffen.

Op open, stukgetrapte, modderige plekken in het grasland, of op modderige oevers kunnen greppelrus (*Juncus bufonius*), goud-/moeraszuring (*Rumex maritimus/palustris*) en watergras (*Catabrosa aquatica*) gestaan hebben. Uiteraard kunnen zich ook op het nederzettingsterrein modderige standplaatsen hebben bevonden, bijvoorbeeld bij mest- en afvalhopen of in greppels. Tot slot van deze paragraaf moet worden vermeld dat ook de meeste oeverplanten afkomstig kunnen zijn uit (natte) graslanden. In natuurlijke situaties gaan oever- en graslandvegetaties namelijk geleidelijk in elkaar over. Door exploitatie van dit natte graslandtype (als hooiland) kunnen de zaden op het nederzettingsterrein terecht zijn gekomen.

#### *Water- en oeverplanten*

Ook van waterplanten en dierlijke waterorganismen zijn in veel monsters resten aangetroffen. Sommige soorten kunnen brak of zout water verdragen maar andere soorten zijn sterk afhankelijk van de aanwezigheid van zoet water. Dat zijn bijvoorbeeld eendenkroos (*Lemna*) en watervlooien (Cladocera). De aanwezigheid van deze resten betekent dat zich in de nabije omgeving van de nederzetting sloten, greppels of kuilen moeten hebben bevonden waarin zich zoet water bevond. Het hoeft hierbij niet perse om wateren met een grote oppervlakte te gaan. Alle genoemde soorten kunnen ook in met zoet water gevulde kuilen of greppels voorkomen. Van watervlooien zijn zogenaamde ephippia gevonden. Ephippia worden onder bepaalde milieuomstandigheden door vrouwelijke watervlooien tijdens het vervellen gevormd, en bevatten een of enkele eieren. Ze vormen een soort bescherming, waardoor de eieren onder barre omstandigheden (vorst, langdurige droogte) kunnen overleven. De ephippia van sommige soorten watervlooien blijven op het wateroppervlak drijven waardoor ze vaak met vele duizenden aanspoelen op een oever. De aanwezigheid van de ephippia betekent dus twee dingen: er was sprake van zoet water en de omstandigheden voor watervlooien waren niet altijd optimaal! Een aantal andere soorten water- en oeverplanten is minder sterk gebonden aan zoet water en verdraagt ook enigszins brak of zelfs zout water. Bij twee soorten is geen sprake van het verdragen van zout water: ze hebben beslist zout water nodig om te overleven (obligate halofyten). Dat zijn zeegras (*Zostera*, zie hieronder) en snavelruppia (*Ruppia maritima*). Snavelruppia is een ondergedoken waterplant met draadvormige bladeren. Ze komt voor in relatief kleine, ondiepe wateren met een maximale diepte van 70 cm. De plant heeft brak tot zilt water nodig om te overleven. Het zoutgehalte moet lager zijn dan dat van zeewater.<sup>97</sup> Het kenmerkende van ruppia-vegetaties is bovendien dat ze voorkomen in water met een sterk wisselend zoutgehalte. In Nederland gaat het dan om afgesloten wateren die niet in rechtstreekse verbinding met de zee staan. Het water wordt in de winterperiode door regenwater verdund, terwijl het gedurende de zomer, wanneer de verdamping overheerst, weer zouter wordt.<sup>98</sup>

Gesteelde zannichellia (*Zannichellia palustris* subsp. *pedicellata*) is een enigszins merkwaardige plant. De plant komt in het kustgebied voor in allerlei ondiepe, brakke wateren, maar de plant heeft ook een sterke voorkeur voor carbonaatrijke en ammoniakhoudend water. Dit is de reden

<sup>96</sup> Schaminée *et al.* 1996, 212, 215.

<sup>97</sup> Weeda *et al.* 1991, 262.

<sup>98</sup> Schaminée *et al.* 1995, 30.





dat de planten in zoete milieus ook wel eens worden aangetroffen in water dat sterk met meststoffen is verrijkt, bijvoorbeeld drinkpoelen voor vee.

De meeste andere water- en oeverplanten hebben geen zout nodig om te overleven. maar er zijn er wel een aantal die (zwak)brak water tolereren. Dat zijn bijvoorbeeld mattenbies (*Schoenoplectus lacustris*), riet (*Phragmites australis*) en heen (*Bolboschoenus maritimus*), ook wel zeebies genoemd. Deze planten worden formeel ook wel facultatieve halophyten genoemd, hetgeen wil zeggen dat ze brakke omstandigheden kunnen verdragen, maar ook gedijen in zoete milieus. Met name in milieus die vroeger onder invloed van zout of brak water hebben gestaan, houden deze soorten het na verzoeting van het milieu vaak nog jarenlang uit.

Een opvallende waterplant, waarvan vooral in vondstnummer 98 (spoor 6) veel zaden zijn gevonden, is waterdriblad (*Menyanthes trifoliata*). Waterdriblad is een pionier van de verlanding in zwak zuur, voedselarm water. Vaak worden de planten aangetroffen op plaatsen waar neutraal en zwak zuur water met elkaar in contact komen of waar het ene watertype bezig is in het andere over te gaan.<sup>99</sup> Voorbeelden hiervan zijn oude rivierlopen waarvan het water langzaam maar zeker voedselarm wordt. Ook daar waar in de vegetatiesuccessie het moeras langzaam heeft plaatsgemaakt voor broekbos, kan waterdriblad op waterrijke plaatsen voorkomen. De aanwezigheid van waterdriblad betekent dus dat in de nabije omgeving van de nederzetting sprake was van een langzaam verlandend zoetwatermoeras, dat zich al enige tijd onder stabiele omstandigheden bevond, zonder (brakke of voedselrijke) invloeden van buitenaf. Ook de resten van de heide- en veenplanten, waaronder wollegras (*Eriophorum*), wilde gagel (*Myrica*), snavelbies (*Rynchospora*) en struikhei (*Calluna vulgaris*) duiden hierop. Waarschijnlijk is dit venige gebied de bron van het zoete water waarvan de bewoners en hun vee zo afhankelijk waren. De vondst van venige brokken in sommige grondsporen duidt er bovendien op dat het veen mogelijk geëxploiteerd werd voor brandstof (turfsteken). In het gescande veenbrok (vondstnummer 100 in spoor 6) bevonden zich eveneens resten van snavelbiezen, wollegras en heidesoorten. Tot slot wijzen de vondsten van zaden van els (*Alnus*) op de aanwezigheid van één of meerdere van deze bomen in de directe omgeving van de nederzetting.

### Zeegras

De inhoud van twee kuilen waarvan tijdens de opgraving werd verondersteld dat het om resten van vlas ging, bleek te bestaan uit resten van zeegras (*Zostera*). De meeste resten waren afkomstig van groot zeegras (*Zostera marina*), maar ook van klein zeegras (*Zostera noltii*) zijn resten in de kuilen gevonden. Zeegras is in ons klimaatgebied de enige echte bloemplant die in de zee voorkomt. De andere 'zeepplanten' behoren allemaal tot de algen (wieren). Beide zeegrassoorten komen voor langs de zee-kusten. Groot zeegras was vroeger zeer algemeen in de Waddenzee, waar vele duizenden hectaren begroeid waren met deze planten. Ook langs de Friese en Noordhollandse Zuiderzeekust en in de zeearmen van het deltagebied kwam het veel voor. Sinds een epidemie in het begin van de jaren dertig is er van de uitgestrekte zeegrasvelden niet veel meer over.

Vooraf groot zeegras vormde eeuwenlang een belangrijke natuurlijke grondstof in ons land. Het door golfslag losgeslagen en ronddrijvende zeegras werd opgevist en zeegrasvelden in ondiep water werden gemaaid. Hoewel zeegras, zoals hierboven al werd vermeld, een echte bloemplant is die zaden vormt, werd het vroeger *wier* genoemd. Het oogsten van zeegras stond bekend als *wiervisserij*. Eeuwenlang was de wiervisserij voor de bewoners van de waddenkust een belangrijke bron van inkomsten (zie afbeelding 35).

Het werd voornamelijk als dijkversterigingsmateriaal gebruikt. De 17<sup>e</sup> eeuwse arts en botanicus Stephaan Blankaart schrijft het volgende over zeegras: "*De Wiert is by de Hollanders in groote agtinge om daar dyken van te maken, tegens het gebulder van de Zee, alsoo de aarden dyken ligtelyk komen af te spoelen; maar de Wiert hangt vast aan malkanderen, en is buigzaam, soo dat de gantsche dyk komt te buigen, en aan 't geweld des waters als toe te geven*".

De oudste vermeldingen van dit gebruik dateren van omstreeks 1300. Voor andere toepassingen dan dijkenbouw (bijvoorbeeld matras- en kussenvulling) moest het zeegras een paar weken in zoet water weken om het zout kwijt te raken. Dit gebruik schijnt echter van veel recentere datum te zijn.<sup>100</sup>

Uit historisch en archeologisch onderzoek is bekend dat zeegras in het verleden ook een rol speelde in de zoutwinning. Het zeegras werd verbrand en de as werd in tonnen met zout water vermengd en vervolgens ingedampt. Deze manier van zoutwinning was eeuwenlang een

<sup>99</sup> Weeda *et al.* 1988, 99.

<sup>100</sup> Weeda 1991, 266.



algemeen gebruik in onze kustgebieden.<sup>101</sup> Het zeegras-zout werd gebruikt voor het conserveren van vis, vlees, spek en boter.



Afbeelding 35: Handmatig lossen van de wivervangst (zeegras) in de haven van den Oever.  
Foto: Historische Vereniging Wieringen

#### 7.4 Resultaten pollenonderzoek

De resultaten van het pollenonderzoek (bijlage 7) vormen een fraaie bevestiging van, en een aanvulling op het macrorestenonderzoek.

Wat de cultuurgewassen betreft, is pollen van granen eigenlijk maar matig vertegenwoordigd, vooral wanneer we de grote hoeveelheden dorsafval in ogenschouw nemen die tijdens het macrorestenonderzoek zijn gevonden. Bij het dorsen van graan komen grote hoeveelheden stuifmeel vrij, maar daarvan is in de pollenmonsters niet veel terug te vinden. Een uitzondering moet gemaakt worden voor rogge, waarvan in de randgreppel redelijk veel pollen is gevonden (ruim 3%). Rogge is een echte windbestuiver, die vergeleken met tarwe en gerst veel pollen produceert. In de 13<sup>e</sup>-eeuwse perceelgreppel is echter maar weinig roggepollen gevonden. In de greppel die rond het begin van de jaartelling is gedateerd, is in het geheel geen rogge gevonden, maar dit komt overeen met hetgeen over de cultuurgeschiedenis van dit graan bekend is. Het wordt, met regionale verschillen, pas vanaf de Midden-Romeinse tijd in ons land verbouwd. Van hennep zijn eveneens pollenkorrels gevonden, hetgeen een fraai bewijs vormt voor het feit dat de 13<sup>e</sup>-eeuwse bewoners deze vezelplant verbouwden.

Grote afwezigheid in de pollenmonsters is uiteraard vlas. Van deze belangrijke olie- en vezelplant hebben we tijdens het macrorestenonderzoek dorsafval gevonden waaruit we afleiden dat het rond de nederzetting verbouwd werd. Het is bekend dat tijdens archeobotanisch onderzoek slechts zelden pollen van vlas gevonden wordt, maar gezien de vondsten van dorsafval en werktuigen die met het dorsen van vlas worden geassocieerd, hadden we beslist pollen van vlas verwacht.<sup>102</sup> Op twee 12<sup>e</sup>/13<sup>e</sup>-eeuwse vlasverwerkingsnederzettingen in ons land is overigens wel veel pollen van vlas aangetroffen.<sup>103</sup>

Het pollen uit de categorie 'Akkeronkruiden en ruderalen' vormt een bevestiging van het macrorestenbeeld. Opvallend in deze categorie is het pollen van Brassicaceae (kruisbloemenfamilie) dat met ruim 24% heel duidelijk aanwezig is. We denken dat dit pollen van een cultuurgewas afkomstig is. Mogelijk is het van raapzaad of herik. Dit zijn beide cultuurgewassen uit de familie der Brassicaceae en van beide hebben we macroresten gevonden.

<sup>101</sup> Van Geel en Borger 2005.

<sup>102</sup> Tijdens de opgraving zijn een zogenaamde beuk en delen van een braakbank gevonden.

<sup>103</sup> Pals en van Dierendonck 1988; Van Beurden *et al.* 2003.



Ook de categorie 'Graslandplanten' is goed vertegenwoordigd, hetgeen eveneens het macrorestenbeeld over het belang van graslanden in de omgeving van de nederzetting bevestigt. Hetzelfde kan gezegd worden van de water- en oeverplanten en de kwelderplanten. Binnen de categorie 'Organismen van brak en zout water' zijn waardevolle vondsten gedaan. Het gaat om een kiezelwier (*Podosira stelliger*) en resten van Foraminiferae en Hystrichospheridae. Hystrichospheridae zijn dinoflagellaten die in zout of brakwater leven. Van deze organismen zijn zogenaamde cysten gevonden.<sup>104</sup> Van Foraminiferae werden enige tientallen chitineuze binnenkamers aangetroffen. De resten kunnen afkomstig zijn van *Protelphidium anglicum*, *Elphidium articulatum* of *Ammonia beccari*.<sup>105</sup> Deze soorten zijn kenmerkend voor brakke lagunes, getijdemoerassen en estuaria.<sup>106</sup> Van de genoemde soorten zijn in alle monsters veel resten gevonden.

Ook voor wat betreft de globale vegetatiestructuur in de bredere omgeving heeft het pollenonderzoek waardevolle informatie opgeleverd. Over het algemeen kan worden gesteld dat kwelderlandschappen boomarm zijn. Uit de verhouding tussen het boompollen en het niet-boompollen is dit echter niet af te leiden.

Uit pollenonderzoek in recente vegetaties is gebleken dat boompollen-percentages van minder dan 25% duiden op een open landschap. Bij een percentage van meer dan 55% is sprake van bos, terwijl bij een percentage tussen 25 en 55% sprake is van open bos of een bosrandsituatie.<sup>107</sup> In sterk door mensen beïnvloede landschappen moeten we echter beducht zijn voor valkuilen. De kans bestaat namelijk dat door menselijke activiteit de stuifmeelproductie van bomen sterk werd beperkt, terwijl er wel degelijk sprake was van boomgroei.<sup>108</sup>

Het percentage boompollen in de onderzochte monsters ligt tussen de 19 en 25 %. Volgens bovenstaande definitie hebben zouden we voor het middeleeuwse landschap rond Kimsverd dan te maken hebben met een open landschap, maar het is zeker niet boomloos. Het meest boompollen is afkomstig van els (*Alnus*) en hazelaar (*Corylus*). Van els hadden we ook al zaden gevonden. De elzen kunnen op plaatsen gestaan hebben waar het grondwater in het winterhalfjaar boven het maaiveld stond. In de zomermaanden zakte het grondwater tot onder het bodemoppervlak, zonder dat de bodem echter uitdroogde. De hazelaars stonden op minder natte, hogere standplaatsen. Beide boomsoorten stonden beslist op zoete standplaatsen. Er is geen significant verschil in samenstelling tussen de pollenmonsters van rond het begin van de jaartelling en de 13<sup>e</sup>-eeuwse monsters.

## 7.5 Conclusies

Het botanisch onderzoek heeft veel informatie opgeleverd over de voedingseconomie en de milieuomstandigheden op en rond de nederzetting.

In de voedingseconomie speelden wat de granen betreft gerst, tarwe, rogge en haver een belangrijke rol. Van alle granen kon aannemelijk worden gemaakt dat ze door de bewoners zelf werden verbouwd. Behalve graan, werd ook een aantal nijverheidgewassen verbouwd. Dat zijn vlas, hennep, raapzaad en mogelijk herik. Van vlas en herik is dorsafval gevonden en van hennep is relatief veel pollen gevonden. Dit kan als bewijs voor lokale verbouw en verwerking van deze gewassen worden gezien. Voor raapzaad (of rapen, stoppelloof) kon dit niet worden bewezen, maar gezien de context waarin de vondsten gedaan zijn (agrarische nederzetting) denken we dat ook dit gewas lokaal werd verbouwd.

Het botanisch onderzoek heeft ook aanwijzingen opgeleverd voor de aanwezigheid van moestuinen. In deze (omheinde) tuinen werden in elk geval erwten, bonen en mogelijk een bietengewas verbouwd. Het is echter zeer waarschijnlijk dat er meer groenten en kruiden in werden verbouwd waarvan we geen resten hebben teruggevonden.

Van fruitcultuur was geen sprake. Wel werden in de nabije omgeving mogelijk bramen en vlierbessen verzameld.

In de economie van de nederzetting speelde ook zeegras een rol. Het zeegras werd in de Waddenzee of langs de kust (als aanspoelsel) verzameld. Het werd in de Middeleeuwen gebruikt voor de zoutwinning en de versteviging van dijken. Waar de middeleeuwse bewoners van Kimsverd het voor gebruikten weten we helaas niet zeker.

<sup>104</sup> Om ongunstige milieuomstandigheden te overleven, kunnen dinoflagellaten cysten vormen. Het zijn dus een soort overlevingsstadia.

<sup>105</sup> Type 700, Bakker en Van Smeerdijk 1982.

<sup>106</sup> Murray 1971.

<sup>107</sup> Groenman-Van Waateringe 1986, 197.

<sup>108</sup> We kunnen hierbij bijvoorbeeld denken aan een vorm van hakhoutcultuur.



Naast akkerbouw was veehouderij waarschijnlijk ook een belangrijke component in de economie van de nederzetting. De meeste soorten waarvan resten in de monsters zijn aangetroffen, zijn uit graslanden afkomstig. Hieruit leiden we af dat grasland het dominante vegetatietype in de omgeving was (als we de akkers even buiten beschouwing laten). Er zijn aanwijzingen voor het bestaan van graslanden op hoge kwelderdelen of andere graslanden die onder invloed van brak water stonden. Daarnaast zijn er aanwijzingen voor (mogelijk natte) graslanden in een zoet milieu. De enigszins brakke graslanden werden vrijwel zeker begraasd door schapen en/of runderen. De nattere graslanden werden zeer waarschijnlijk als hooiland gebruikt. Via dierlijke mest en/of hooi zijn de graslandplanten waarschijnlijk op het nederzettingsterrein terechtgekomen.

In de nabije omgeving van de nederzetting bevond zich een venig gebied. Waarschijnlijk waren de bewoners voor drinkwater afhankelijk van dit gebied. De vondst van venige brokken in sommige grondsporen op het nederzettingsterrein kan duiden op het gebruik van dit veen als brandstof.

Ook over de globale vegetatiestructuur in de omgeving heeft het onderzoek gegevens opgeleverd. Het landschap had beslist een open karakter, maar geheel boomloos was het niet. Waarschijnlijk bevond de nederzetting zich tussen een boomloos kwelderlandschap en een zoet, venig landschap waarin wel sprake was van enige boomgroei.

## 8 Mollusken, andere dieren en plantenresten in een 13<sup>e</sup> eeuwse kuilvulling

W.J. Kuijper (Universiteit Leiden)

### 8.1 Inleiding

Tijdens de opgraving werd een kuil aangetroffen met een doorsnede en een diepte van ongeveer twee meter (kuil 1). Deze kuil was gevuld met langwerpige plantenresten waarbij gedacht werd aan vlas. Hierdoor zou de kuil mogelijk een rootkuil zijn. Tussen de plantenresten lagen losse schelpen en schelpenlaagjes.

Voor een mollusken (schelpen)-analyse werd er uit de kuil een 'algemeen' monster van 0,5 liter genomen.<sup>109</sup> Daarnaast werden er 6 monstertjes van 5x5x5 cm van verschillende dieptes onderzocht. Hiermee zou mogelijk een verandering van milieu in de tijd aangetoond kunnen worden.

### 8.2 Methode

De onderzochte grond bestond uit plantenresten. Dit werd gezeefd op een zeef met een maaswijdte van 0,25 mm. Het residu werd nat uitgezocht onder een microscoop. Naast de aanwezige schelpen werden ook de resten van andere dieren/diergroepen en planten genoteerd. Alle vondsten staan genoteerd in bijlage 8.

Na het zeven bleef het grootste deel van het materiaal (de plantenresten) achter in het residu. Alle monsters bevatten tevens een kleine hoeveelheid fijn zand.

### 8.3 Resultaat

Eerst zullen de plantenresten worden besproken. Het materiaal bestond uit de langwerpige bladeren van zee gras, dus geen vlas. Het was uitstekend geconserveerd en lag als een compacte horizontale laag in de kuil. Enkele bladeren zijn gedetermineerd en bleken van groot zee gras afkomstig te zijn. Doordat er naast zaden van groot zee gras ook zaden van klein zee gras in de monsters lagen is het mogelijk dat er ook planten van deze laatste soort in de kuil aanwezig waren.

De resten van andere planten zijn in geringe aantallen aanwezig (zie bijlage 8). Voornamelijk melde met daarnaast zegge en varkensgras zijn de belangrijkste soorten qua aantal. Aan cultuurgewassen zijn gerst (verkoold) en een kapsel fragment met een zaad van vlas (lijnzaad) aanwezig. Het blijkt dus dat de kuil vrijwel geheel gevuld is met bijna puur zee gras. Deze planten groeien in ondiep zeewater dat minstens enige dm diep moet zijn (tijdens hoogwater). Meestal groeit het in rustig water op een slibrijke zandbodem. Het zoutgehalte is gewoonlijk iets lager dan dat van zeewater. Aan andere waterplanten werden enkele zaden van ruppia en fonteinkruid

<sup>109</sup> Vondstnr. 119 – put 6, vlak 102, spoor 2, vulling 8.



aangetroffen. Vooral ruppia geeft ook een zout (brak) milieu aan. De overige soorten zijn landplanten die of in de nabijheid van zoute gebieden kunnen groeien of in zoete gebieden voorkomen. Van deze laatste herkomst kunnen de zaden van het terrein naast de kuil afkomstig zijn of via (zoet)water naar de groeiplaatsen van zeegras getransporteerd zijn. Vooral de korrels van gerst en vlas kunnen goed ter plekke (nederzettingsterrein) in de kuil gevallen zijn. Door de zeegrasplanten in de kuil zijn ook de dierresten goed te plaatsen. Uit bijlage 8 blijkt dat we met zeven schelpensoorten te maken hebben. Hiervan zijn er vier die in grotere aantallen aanwezig zijn: wadslakje, gewone mossel, nonnetje en gewone kokkel. Deze dieren (-combinatie) leven in een marien milieu met een iets verlaagd zoutgehalte ten opzichte van de zee. Het water was rustig, ondiep en had een goede verbinding met de open zee. Ook de andere drie soorten kunnen in een dergelijke omgeving leven. Het vliezig drijfhorentje leeft graag op de bladeren van zeegras.

Voor 1932 kwamen in de Waddenzee en de noordelijke Zuiderzee uitgestrekte zeegrasvelden voor. Groot en klein zeegras groeide daar van maximaal enkele meters onder de laagwaterlijn tot iets onder de hoogwaterlijn. Ze waren zowel in kreken als op zandige en slikkige vlakke gebieden te vinden. In de zeegrasvelden leefden allerlei dieren. De molluskensoorten die er algemeen werden aangetroffen op de bladeren waren de gewone alikruik, vliezig drijfhorentje, scheefhoren, wadslakje en jonge mossels.<sup>110</sup> Op de scheefhoren na zijn dit de soorten die ook in onze zeegraskuil werden aangetroffen. De gewone kokkel, nonnetje en de tere dunschaal leven ingegraven in de zeebodem.

Opmerkelijk is dat er een tweedeling in het schelpenmateriaal te maken is. Aan de ene kant goed geconserveerde hele schelpen van voornamelijk wadslakjes en jonge mosseltjes en aan de andere kant meer gecorrodeerde schelpen en fragmenten van kokkel en nonnetje. In een kokkelschelp bevond zich fijn zand. De andere aangetroffen dieren kunnen, behalve de seeklit, zeer goed in zeegrasvelden leven.

Om mogelijke veranderingen in de herkomst van het materiaal of in de kuil zelf tijdens de opvulling te kunnen aantonen is op verschillende hoogten (via bakken) een monster verzameld. In alle gevallen bestond het materiaal voor bijna 100 % uit goed geconserveerd groot zeegras. De twee bovenste monsters bevatten nauwelijks andere planten of -dierenresten. De opvulling van de kuil is dus vrij homogeen en er lijken geen veranderingen in de tijd te zijn.

#### 8.4 Conclusie

De in de kuil gevonden soorten (dieren en planten) en hun herkomst is als volgt. Het zeegras komt uit een zeegrasveld dat in een ondiep zout getijdengebied groeide. In de bodem leefden kokkels, nonnetjes en tere dunschaal, op de bodem kropen foraminiferen, mosselkreeftjes en (strand)krabben. Op de zeegrasbladeren zelf kropen wadslakjes, jonge mosseltjes, gewone alikruiken en het vliezig drijfhorentje. Op de bladeren en op andere stevige voorwerpen (schelpen) zaten mosdierkolonies, zeepokken en hydroïdpoliepen vastgehecht. Zeer waarschijnlijk is het geheel van planten en dieren in het droogvallende getijdengebied, of tijdens eb in zeer ondiep water, verzameld. Hierbij is iets bodemmateriaal meegekomen.

Na het verzamelen is het zeegras in de kuil gegooid en er nooit meer uitgehaald. Waarvoor het mogelijk ging dienen is lastig te achterhalen. Voor gebruik als vulling, isolatie, vloerbedekking e.d. zou het gedroogd moeten worden, waardoor een opslag in een natte kuil ongeschikt lijkt.

Ontzilten lijkt door de compacte massa in een kleine kuil niet gemakkelijk. Een mogelijkheid is dat het zeegras hier opgeslagen werd om later te gebruiken voor zoutproductie.<sup>111</sup>

<sup>110</sup> Havinga 1922; Polderman en den Hartog 1975.

<sup>111</sup> Van Geel en Borger 2005.



## 9 Synthese

### *De opgraving aan de Kimswerderlaan*

Hoewel losse vondsten van lijnzaad (*Linum usitatissimum*) in Nederland bekend zijn vanaf het Midden Neolithicum, stammen de eerste aanwijzingen voor de verbouw van vlas ten behoeve van het verkrijgen van de vezels uit de IJzertijd.<sup>112</sup> Het betreft vondsten van (gebruikte) vlasstengels in natte contexten van nederzettingen. In het Noord-Nederlandse terpengebied is vlas vanaf de Midden IJzertijd bekend, zoals bij Paddepoel, Leeuwarden, Tritsum, Marssum en Britsum.<sup>113</sup> Archeologische sporen van het productieproces van linnen uit vlas zijn tot op heden nauwelijks aangetroffen. De vindplaatsen waar kuilen op basis van botanisch onderzoek geïnterpreteerd konden worden als rootkuilen, zijn op een hand te tellen. Het betreft Midwoud (Noord-Holland), Leidsche Rijn (Utrecht) en Alblasterdam (Zuid-Holland). In alle gevallen gaat het om nederzettingsterreinen die gedateerd konden worden in de Late Middeleeuwen. De vlasteelt op deze vindplaatsen vormt de directe voorloper van de grootschalige linnenhandel die vanaf de 14<sup>e</sup> en 15<sup>e</sup> eeuw in het Nederlandse en Vlaamse kustgebied tot bloei kwam.<sup>114</sup>

Het productieproces van linnen uit vlas is in hoofdstuk 9 uitgebreid besproken. De archeologische zichtbaarheid van dit proces is gering. De vondst van een beuk en een deel van een braakbank bij Kimsverd geeft een beeld van dat productieproces. Opvallend is dat de instrumenten zo goed als identiek zijn aan die uit de 19<sup>e</sup> en begin 20<sup>e</sup> eeuw. De andere stappen uit het proces, zoals het zwingelen, hekelen, spinnen en weven zijn archeologisch onzichtbaar gebleven.

Dit leidt tot de vraag welke rol de vlasbewerking heeft gehad binnen deze nederzetting. Het beeld dat uit de vondsten en het specialistische onderzoek naar voren is gekomen, is dat van een eenvoudig boeren bedrijf dat zich heeft gericht op een breed spectrum aan landbouwactiviteiten. De maalsteenfragmenten wijzen op de verwerking van graan, wat bevestigd is door het macrorestenonderzoek. Het botanische onderzoek heeft verder aanwijzingen opgeleverd voor de aanwezigheid van moestuinen waar onder meer erwten zijn verbouwd en voor de verbouw van hennep. In de wijde omgeving zullen de kwelders zijn gebruikt voor het beweiden van het vee. Het botmateriaal geeft aan dat bij dit gemengde boerenbedrijf de nadruk lag op het houden van runderen. De studie van het kleine botmateriaal tenslotte heeft aanwijzingen opgeleverd dat men naast landbouw ook heeft geleefd van vis en gevogelte. Geconcludeerd kan worden dat er geen sprake is van specialisatie in vlasproductie en dat het verbouwen en verwerken van vlas onderdeel vormde van een veelzijdig boerenbedrijf.

Over de indeling van de nederzetting zijn we slecht geïnformeerd. De sporen en structuren die zijn aangetroffen hebben alle een relatie met watervoorziening dan wel waterhuishouding. Verder zijn geen sporen aangetroffen die aanwijzingen vormen voor wonen, begrenzing van het woonareaal, opslag of andere aan permanente bewoning gerelateerde structuren. In belangrijke mate heeft dit, zoals in hoofdstuk 5 werd omschreven, te maken met de recente egalisatie van de nederzetting en daarmee het verdwijnen van de ondiepe sporen. Wat verder een rol speelt is dat vermoedelijk alleen de randzone van de nederzetting is opgegraven. Mogelijk ligt de kern ter hoogte van de huidige Kimswerderlaan. In deze zone is door middel van het vrijleggen van een klein stuk van het bermtalud in ieder geval vastgesteld dat hier het 12<sup>e</sup>/13<sup>e</sup> eeuwse ophogingspakket nog aanwezig is.

Over één aspect van de nederzetting, de aanwezigheid van twee grote kuilen met de daarop aangesloten greppelsystemen, kan nader worden getheoretiseerd. Bij kuil 2 is vastgesteld dat deze mogelijk vlas heeft bevat, kuil 1 bleek in zijn geheel gevuld te zijn met laag voor laag opeengestapeld zee gras met daartussen enkele losse vlasbolletjes (vlaszaad). De twee kuilen zijn beide aangesloten op een watersysteem waarin zowel zoet water (opgevangen regenwater) als zout water (binnenstromend via greppels tijdens getijden) te reguleren was. De meest voor de hand liggende verklaring ligt in het roten van vlas waarbij grote hoeveelheden water moest circuleren en waarbij het vlas gebleekt werd met zout water. De reden voor het opbergen van grote hoeveelheden zee gras in kuil 2 vormt ook na afloop van het botanische en het molluskenonderzoek een open vraag.

Het roten van vlas was een stap in het proces dat niet alleen veel stank opleverde, maar dat ook nog eens kon leiden tot de verspreiding van ziektes. Het water dat gebruikt werd om te roten

<sup>112</sup> Buurman en Pals 1974, 107.

<sup>113</sup> Buurman en Pals 1975, 107; Van Zeist 1970, 162.

<sup>114</sup> Dewilde 1984, 15-16; Poelsma 2006, 12.



moest zuiver zijn en werd bovendien slechts eenmaal gebruikt. Om het water te zuiveren moest eerst het slib bezinken alvorens het vlas erbij werd gedaan. Dit werd vervolgens volgens een vaste systematiek opgestapeld in de kuil, waarna de bovenkant werd verzwaard, zodat het vlas goed onder water bleef. De duur van het rootproces was circa twee weken, waarna het uit het water moest worden gehaald, omdat anders de vezel aangetast zou worden.<sup>115</sup> Daarnaast vervuilde het rootwater het oppervlaktewater met koolwaterstof, zwavel-waterstof, koolzuur en ammoniak.<sup>116</sup> De met de vlasrootkuil verbonden waterputten zullen dan ook niet geschikt zijn geweest voor drinkwater voor mens en dier. Daar komt bij dat het rootproces slechts twee weken duurde en ergens in het najaar moet hebben plaatsgevonden. Dit betekent dat de hoeveelheid waterputten te groot is om alleen voor de vlasverwerking bedoeld te zijn en dat waarschijnlijk waterput 2, 3 en 7 bedoeld waren voor drinkwater.

Verder was het braken en zwingelen van vlasstengels een activiteit die leidde tot dermate veel stofvorming, dat andere activiteiten daar mogelijk last van ondervonden. In het kader van deze twee aspecten is het aannemelijk dat de vlasproductie buiten het woonareaal werd gehouden. Hier kan weer tegenin worden gebracht dat uit historische tijden bekend is dat vlasbewerking dicht bij de bewoning plaatsvond.<sup>117</sup> Daar komt bij dat bij de verschillende vindplaatsen met rootkuilen geen scheiding lijkt te zijn gemaakt tussen wonen en vlasbewerking.

De laatste vraag die hier ter sprake komt is de reden voor het verlaten van de nederzetting en hangt mogelijk samen met het vorige. In tegenstelling tot vele andere terpen in de terpenrij van Kimsverderlaan is hier geen bewoningscontinuïteit tot in de Nieuwe tijd vastgesteld. Dat is opvallend, omdat de locatie tot en met de definitieve bedijking een relatief hooggelegen zone was op een gunstige locatie voor landbouw. Het einde van de bewoning lijkt abrupt plaats te hebben gevonden. Het is namelijk zeer opvallend dat een bijna tot de rand toe met zeegras gevulde kuil in zijn geheel werd achtergelaten. De investering in termen van arbeid in de vorm van het verzamelen en netjes opstapelen in de kuil is dermate groot dat het een zekere waarde moet hebben vertegenwoordigd. Van de vele redenen om een nederzetting te verlaten behoort het ontstaan van ziektekiemen in de kuilen tot de mogelijkheden. Zoals hierboven is beschreven vormde het stilstaande water in (root) kuilen een bron van besmettingen. Het gaat echter te ver om met de vondst van twee van dergelijke kuilen het ontbreken van bewoning in latere eeuwen te verklaren.

## 9.1 Beantwoording van de onderzoeksvragen

Kimswerderlaan:

-Wat is de stratigrafische opbouw van de kwelderwal waar de dijk zich op bevindt in relatie tot de regionale geologische ontwikkeling van het Marne estuarium?

Het tijdstip waarop de eerste kwelderafzettingen gevormd werden ter hoogte van de Kimswerderlaan is gedateerd tussen 1000 en 800 v. Chr. In de opbouw van de kwelderwal kunnen twee fases worden herkend, die van elkaar gescheiden worden door middel van een vegetatiehorizont. Deze horizont kan op basis van enkele vondsten inheems Romeins aardewerk gedateerd worden in de vanaf het begin van de jaartelling tot en met de 2<sup>e</sup> / 3<sup>e</sup> eeuw. Meer naar het oosten op dezelfde kwelderwal, bij CMA terrein 10B-008, zijn bewoningssporen uit de Midden-IJzertijd aangetroffen.<sup>118</sup> Zoals is gebleken uit de losse vondsten handgevormd aardewerk dateren de vroegste bewoning ter hoogte van het onderzoeksgebied uit het begin van de jaartelling.

Bewoningssporen ontbreken vanaf de Late Romeinse Tijd en gedurende het grootste deel van de Middeleeuwen is sprake van sedimentatie van kwelderafzettingen. De tweede kwelderfase ontwikkelt zich vermoedelijk in de late 11<sup>e</sup> eeuw tot voldoende hoogte, waarna er een nieuwe kolonisatie van de gerijpte kwelders plaatsvindt. Deze fase gaat samen met het aanleggen van perceels/ontwateringsgreppels, waarvan er enkele aan de Kimswerderlaan zijn aangetroffen.

-Zijn oudere bewoningssporen in of onder de dijk aanwezig?

Tijdens de opgraving is een aantal fragmenten inheems Romeins aardewerk aangetroffen dat als opspit tussen recentere lagen terecht is gekomen. Er zijn geen aanwijzingen voor een eerdere fase van de voormalige ophoging dan de late 11<sup>e</sup>/13 eeuw.

<sup>115</sup> Dewilde 1984, 204.

<sup>116</sup> Poelsma 2006, 40.

<sup>117</sup> Van der Akker 1947, 93-95.

<sup>118</sup> Kramer 1988.



-Is een oud vegetatie- of loopniveau onder de dijk aanwezig?  
De top van de kwelderafzettingen is samen met het voormalige ophogingslichaam verdwenen tijdens de ruilverkaveling en de latere landbouwactiviteiten.

-Wat is te zeggen over de ontwikkeling van de dijk in horizontale zin: zijn er uitbreidingsfases, verschuivingen?  
Het onderzoek heeft hierover geen relevante resultaten opgeleverd.

-Wat zijn de milieuomstandigheden direct voor, tijdens en na de constructie van de dijk en zijn hierin veranderingen of ontwikkelingen te onderscheiden?  
Het onderzoek heeft hierover geen directe aanwijzingen opgeleverd. Wel zijn verschillende botanische monsters uitgewerkt van waterputten en greppels, op basis waarvan een beeld is ontstaan van het landschap en de landbouwactiviteiten in de 12<sup>e</sup> en 13<sup>e</sup> eeuw. Rondom de nederzetting werd gerst, tarwe, rogge en haver verbouwd. Ook zijn aanwijzingen gevonden voor nijverheidgewassen als vlas, hennep, raapzaad en mogelijk herik. Van vlas en herik is dorsafval gevonden en van hennep is relatief veel pollen gevonden. Dit kan als bewijs voor lokale verbouw en verwerking van deze gewassen worden gezien.

Wat betreft de directe omgeving van de nederzetting heeft het pollenonderzoek uitgewezen dat er sprake was van een open landschap van uitgestrekte kwelders, maar ook zijn aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van bomen zoals de hazelaar en de els. De veenresten in de botanische monsters duiden vermoedelijk op veenwinning in de directe omgeving. De nabijheid van de Marnegeul heeft een duidelijke maritieme component opgeleverd in het plantenspectrum in de vorm van een kuil gevuld met zeegras.

-Op wat voor wijze is stevigheid in de constructie van de dijk bereikt?  
Het onderzoek heeft hierover geen relevante resultaten opgeleverd.

-Is iets te zeggen over het type dijk (polderdijk, waterkering, hefswal(=opgehoogde kwelderwal))?  
Het onderzoek heeft hierover geen relevante resultaten opgeleverd.

-Is er sprake van een greppel/sloot aan de voet van de dijk en zo ja, wat zijn daar de kenmerken van (vorm, diepte, vulling)?  
Parallel aan de Kimswerderlaan is de voormalige randsloot van het ophogingslichaam aangetroffen. De vroegste fase van deze greppel dateert uit de 12<sup>e</sup> en 13<sup>e</sup> eeuw. Later is deze onderhouden / opnieuw uitgegraven. Uiteindelijk is de greppel tijdens de egalisatie van het terrein verdwenen. De 12<sup>e</sup> / 13<sup>e</sup> eeuwse vullingen zijn organisch, de meest recente vulling bestaat uit zandige sedimenten van het voormalige ophogingslichaam.

-Wat is de landschappelijke en historisch geografische context van de dijk?  
Het ophogingslichaam ligt in de terpenrij van Kimsverd, waar bewoning bekend is vanaf de Midden IJzertijd. Het terrein heeft vermoedelijk een op zichzelf staande verhoogde nederzetting gevormd, het dijklichaam betreft de huidige Kimswerderlaan. Aan de westzijde bevindt zich de Caspar de Roblesdijk, de huidige zeedijk. Het is aannemelijk dat de nederzetting zich oorspronkelijk verder in westelijke richting heeft voortgezet. Ten zuiden van de nederzetting bevond zich de Marnegeul, die in verbinding stond met de Zuiderzee en de Noordzee. Uit de vondsten die zijn gedaan tijdens de opgraving zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor uitgebreide handelscontacten. Het geringe percentage importaadewerk, het ontbreken van munten en de aanwijzingen uit het botanische en zoölogische onderzoek ondersteunen de interpretatie dat deze nederzetting zich voornamelijk richtte op kleinschalige en zelfvoorzienende landbouw.

Hegewiersterfjild:

-Wat is de stratigrafische opbouw van de vindplaats in relatie tot de regionale geologische ontwikkeling van het Marne estuarium?  
Ook op deze locatie zijn twee fases te onderscheiden in de opbouw van de kwelder, gescheiden door een vegetatiehorizont uit de midden Romeinse Tijd. Uit de <sup>14</sup>C dateringen is gebleken dat in deze zone de overgang van wad naar kwelder ca. 400 jaar jonger is dan bij de Kimswerderlaan.

-Wanneer is de kwelderwal ontstaan, hoe snel is hij opgebouwd en wanneer vond de eerste bewoning plaats?  
De kwelderwal van fase 1 is na ca. 1100 v.Chr ontstaan. De vroegste bewoningssporen die tijdens het proefsleuvenonderzoek zijn aangetroffen dateren uit de 2<sup>e</sup> eeuw n. Chr. Aangezien de kern





van de terp en de hoogst opgeslibde zone van de kwelderwal niet zijn onderzocht, geven de verzamelde gegevens geen uitsluitend over de datering van de vroegste bewoning op de kwelderwal. Op basis van de regionale geologische reconstructies (afbeelding 4) kan een datering verwacht worden in de Midden IJzertijd.

-Wat is te zeggen over de eerste fase van de bewoning? Is er sprake van een podium of een vlaknederzetting?

Aangezien buiten de terp is gegraven is niets te zeggen over de opbouw van de nederzetting.

-Wat is te zeggen over de ontwikkeling van de terp in horizontale zin: zijn er uitbreidingsfasen, verschuivingen?

In het verkavelingspatroon buiten de nederzetting zijn twee elkaar doorsnijdende fasen te onderscheiden. Een patroon dat radiaal loopt richting de kern van de voormalige terp en een verkaveling die parallel aan de randsloot ligt.

-Wat zijn de milieuomstandigheden direct voor en tijdens de bewoning en zijn hierin veranderingen of ontwikkelingen te onderscheiden?

Het macrorestenonderzoek is gericht een monster uit een waterput in een 2<sup>e</sup>/3<sup>e</sup> eeuws veldsysteem. Gezien het ontbreken van chronologisch duidelijk gescheiden bewoningsfasen in het onderzochte deel kan geen diachroon beeld worden gevormd van de vegetatieontwikkeling.

-Zijn er specifieke activiteiten / functies te onderscheiden binnen de nederzetting?

Ten behoeve van deze vraag heeft het onderzoek te weinig gegevens opgeleverd.

-Wat is de informatiewaarde van de vindplaats voor botanisch en zoölogisch onderzoek?

Van de geanalyseerde botanische monsters is vastgesteld dat ze goed geconserveerd materiaal bevatten. Zoologische monsters van het Hegewiersterfild zijn niet geanalyseerd.



## Literatuur

Akker, J.J. van der, 1947: *Van de mond der Oude Middellzee*, Leeuwarden.

Bakels, C.C., 1997: De cultuurgewassen van de Nederlandse Prehistorie, 5400 v.C. – 12 v.C, in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 15-24.

Bakker, M. en D.G. van Smeerdijk 1982: A Palaeoecological Study of a Late Holocene Section from "Het IJperveld", Western Netherlands, *Review of Palaeobotany and Palynology* 36, 95-163.

Bakker, A.M. en S.J. Tuinstra, 2001: Een twaalfde- tot veertiende-eeuwse huisterp in het uitbreidingsplan van de Harlinger Havenn, gemeente Harlingen (Fr.), Groningen (*ARC-Publicaties* 49).

Beurden, L. van, L. Kubiak en M. van Waijjen 2003: Vlasroten op een twaalfde-eeuwse nederzetting te Utrecht-Leidsche Rijn. Een botanisch onderzoek, Zaandam (*BIAXiaal* 181).

Boer, A.G. de, 2005(in druk): Using pattern recognition to search LIDAR-data for archaeological sites, *proceedings CAA-congress Tomar (Portugal)*.

Boer A.G. de en W.N.H. Laan, 2005: AHN-onderzoek West Veluwe, Amersfoort (*ADC-rapport* 447).

Buitenhuis, H., 2004a: Een archeologisch inventariserend veldonderzoek (IVO) door middel van bureauonderzoek en grondboringen langs de Rijksweg 31 tussen Zürich, gemeente Wunseradiel en Harlingen, gemeente Harns (Fr.), Groningen, (*ARC-Rapporten 2004-11*).

Buitenhuis, H., 2004b: Een archeologisch inventariserend veldonderzoek (IVO) aan de Kimswerderlaan, gemeente Wunseradiel (Fr.), Groningen, (*ARC-Rapporten 2004-11b*).

Buurman, J. en J.P. Pals: Some remarks on Prehistoric Flax in the Netherlands, *Berichten ROB* 24, 107-111.

Cleveringa, J., 2000: *Reconstruction and modelling of Holocene coastal evolution of the western Netherlands*, Utrecht.

Dewilde, B., 1984: *20 Eeuwen vlas in Vlaanderen*, Tielt.

Devroey, J.-P., 1994: Ontwikkeling en achteruitgang van cultuurgranen, in: C. Macherel en R. Zeebroek (red.), *Brood doet leven*, Brussel, 53-62.

Dijkstra, J. en W.B. Waldus 2005a: PvE Hegewiersterfjild, ADC ArcheoProjecten, *PvE nummer 05-071*, Amersfoort.

Dijkstra, J. en W.B. Waldus 2005b: PvE Kimswerderlaan, ADC ArcheoProjecten, *PvE nummer 05-070*, Amersfoort.

Dodoens, R., 1554: *Cruydeboeck*, Antwerpen.

Doorman, G., 1955: *De middeleeuwse brouwerij en de gruit*, 's-Gravenhage.

Driesch, A. von den, 1976: *Das Vermessen von Tierknochen aus Vor- und Frühgeschichtlichen Siedlungen*, München.

Driesch, A. von den, en J. Boessneck, 1974: Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmassen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen, *Säugetierkundige Mitteilungen* 22, 325-348.

Eekhoff, W., 1852: *Nieuwe atlas van de provincie Friesland*, Leeuwarden.

Fægri, K., P.E. Kaland en K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollen Analysis*, Chichester (4<sup>th</sup> Ed.).

Fokkens, H., 1991: *Verdrinkend landschap archeologisch onderzoek van het westelijk Fries-Drents Plateau 4400 BC tot 500 AD*, Groningen.



- Geel, B. van en G. J. Borger 2005: Evidence for Medieval Salt-making by burning Eel-grass (*Zostera marina* L.) in the Netherlands, *Netherlands Journal of Geosciences-Geologie en Mijnbouw* 84-1, 43-49.
- Gelder-Ottway, S. van, 1979: Faunal remains from Dokkum. *Palaeohistoria* XXI, 110-126.
- Grant, A., 1982: The use of tooth wear as a guide to the age of domestic ungulates, in: Wilson, B. C. Grigson en S. Payne (red.), *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites, BAR British Series 109*, Oxford, 91-108.
- Groenman-van Waateringe, W., 1986: Grazing Possibilities in the Neolithic of the Netherlands based on Palynological Data, in: K.-E. Behre (red.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam, 187-202.
- Groot H. de & T. Hoekstra, 1986: Baksels en misbaksels. Resten van een middeleeuws industriegebied, in: *Vondsten uit het verleden. Oudheidkundig bodemonderzoek. Archeologisch Jaarboek 1986* (Natuur en Techniek), Maastricht/Brussel, 46-61.
- Haaster, H. van, 1997: De introductie van cultuurgewassen in de Nederlanden tijdens de Middeleeuwen, in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 53-104.
- Habermehl, K.-H., 1975: *Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren*, Berlijn.
- Halici, H., 2001: Dierlijk botmateriaal. In: A.M. Bakker en S.J. Tuinstra, Een twaalfde- tot veertiende-eeuwse huisterp in het uitbreidingsplan van de Harlinger Haven, gemeente Harlingen (Fr.), Groningen (*ARC-Publicaties* 49), 30-33.
- Halici, H., 2004: Faunaresten. In: A. Nieuwhof en S.J. Tuinstra, Een archeologische opgraving in het terprestant nabij de Thomashof te Workum, gemeente Nijefurd (Fr.), Groningen (*ARC-Publicaties* 99), 39-44.
- Harvey, J., 1990: *Mediaeval Gardens*, Londen.
- Havinga, B., 1922. Mariene mollusken. Blz. 373-390 in: H.C. Redeke (red.), *Flora en fauna der Zuiderzee. Nederlandsche Dierkundige Vereniging*, Den Helder.
- Higham, C.F.W., 1967: Stock rearing as a cultural factor in prehistoric Europe, *Proceedings of the Prehistoric Society* 33, 84-106.
- Hillman, G., 1984: Interpretation of Archaeological Plant Remains: the Application of Ethnographic Models from Turkey, in: W. van Zeist en W.A. Casparie (eds.), *Plants and Ancient Man*, Rotterdam, 1-41.
- Horard-Herbin, M.-P., 2000: Dog management and use in the Late Iron Age: the evidence from the Gallic site of Levroux (France), in: Crockford, S.J. (red.), *Dogs through time: an archaeological perspective. BAR International Series* 889, 115-121.
- Jones, G.E.M., 1984: Interpretation of Archaeological Plant Remains: Ethnographic Models from Greece, in: Zeist, W. van en W.A. Casparie (red.), *Plants and Ancient Man*, Rotterdam, 43-61.
- Koomen, A.J.M. en Exaltus, R.P., 2002: De vervlakking van Nederland naar een gaafheidkaart voor reliëf en bodem, Wageningen (*Alterra-rapport* 740).
- Koopstra, C., 2002: Archeologisch onderzoek in de Bullepolder, gemeente Leeuwarden, Groningen (*ARC-publicaties* 52).
- Kramer, E., 1988: Midden-ijzertijd aardewerk uit een terpzool bij Kimsward, *JVVT 1917-1980*, 45-63.
- Lindemans, P., 1952: *Geschiedenis van de landbouw in België*, Antwerpen (twee delen).
- Maanen, G. van en F. Vaandrager, 1988: De faunaresten uit de ringgracht van de middeleeuwse stinswioer te Zweins (Fr.), *Westerheem* 37, 176-182.



- May, A., 1985: Widerristhöhe und Langknochenmasse bei Pferden – ein immer noch aktuelles Problem, *Zeitschrift für Säugetierkunde* 50, 368-382.
- Mulder, F.J. de, M.C. Geluk, I.L. Ritsema, W.E. Westerhoff en T.E. Wong, 2004: *De ondergrond van Nederland*, Groningen.
- Murray, J.W., 1971: *An Atlas of British Recent Foraminiferids*, Londen.
- Nieuwhof, A. en S.J. Tuinstra, 2004: Een archeologische opgraving in het terprestant nabij de Thomashof te Workum, gemeente Nijefurd (Fr.), Groningen (*ARC-Publicaties* 99).
- Ostkamp, S., 2002: Afval als historische bron, *ADC-info*, 2<sup>e</sup> kwartaal 2002, 12-23.
- Ostkamp, S., 2003: Aardewerk, *ADC rapport 204 Dokkum*, 24-38, Bunschoten.
- Pals, J.P. en M.C. van Dierendonck 1988: Between Flax and Fabric: Cultivation and Processing of Flax in a Mediaeval Reclamation Settlement near Midwoud (Prov. Noord Holland), *Journal of Archaeological Science* 15, 237-251.
- Poelsma, H., 2006: *Vlas, van lijnzaad tot lijnwaad*, Ferwerd.
- Polderman, P.J.G. en C. den Hartog, 1975, De Zeegrassen in de Waddenzee, *Wetenschappelijke Mededelingen KNNV nr. 107*.
- Sanke, M., 2002: Die mittelalterliche Keramikproduktion in Bruhl-Pingsdorf. Technologie – Typologie – Chronologie, *Rheinsche Ausgrabungen* 50, Mainz.
- Schabbink, M., 2006a: Aardewerk, in: Waldus, W.B., 2006: Sneek A7 vindplaats 3, Amersfoort (*ADC rapport 633*), 18-26.
- Schabbink, M., 2006b: Aardewerk, in: Waldus, W.B. en P.C. Vos, 2006: Menaldumadeel-Beetgumermolen, Amersfoort (*ADC rapport 650*), 28-29.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder en E.J. Weeda 1996: *De vegetatie van Nederland, III: plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden*, Leiden.
- Schotanus à Sterringa, B., 1718 (Facsimile uitgave 1979): *Uitbeelding der Heerlijkheid Friesland; zoo in 't algemeen als haare bijzondere Grietenijen*, Leeuwarden.
- Schoute, 1984: *Vegetation horizons and related phenomena a palaeoecological-micromorphological study in the younger coastal Holocene of the Northern Netherlands (Schildmeer Area)*, Dissertationes Botanicae 81.
- Taayke, E., 1992: Die einheimische Keramik der nördlichen Niederlande, 600 v. Chr. bis 300 n. Chr, Teil 1: Westergo (Friesland), *Berichten ROB* 40, 1990, 109-222.
- Haar, G. ter en P. Polhuis 2004: *De loop van het Friese water, Geschiedenis van het waterbeheer en de waterschappen in Friesland*, Franeker.
- Toen, E., 1988: *Landbouweconomie en bevolking in Vlaanderen gedurende de late Middeleeuwen en het begin van de Moderne Tijden. Testregio: de kasselrijen van Oudenaarde en Aalst*, Gent.
- Vandewiele, L.J., 1974: *Introductie bij de Facsimile uitgave van Den Herbarius in Dyetsche (= Opera Pharmaceutica Rariora, vol. 9)*, Gent.
- Verhoeven, A. A. A., 1998: *Middeleeuws gebruiksaardewerk in Nederland*, Amsterdam.
- Vos, P., 2006: Toelichting bij de nieuwe paleogeografische kaarten van Nederland, *NOaA hoofdstuk 25 (versie 1.0)*, ([www.noaa.nl](http://www.noaa.nl)).
- Vos, P.C., 1999: The subatlantic evolution of the coastal area around the Wijnaldum-Tjitsma terp. In: Besteman, J.C., J.M. Bos, D.A. Gerrits en H.A. Heidinga (eds.), *The excavation near Wijnaldum, Reports on Friesland in Roman and Medieval times 1*, Amsterdam, 33-73.



- Vos, P.C. en D.A. Gerrets, 2005: Archaeology a major tool in the reconstruction of the coastal evolution of Westergo (northern Netherlands), *The journal of the International Union for Quaternary Research Vol. 133-134 (2005)*, 61-75.
- Waldus, W.B., P.C. Vos en F.J.G. van der Heijden, 2005: Tussen veengebied en Middellzee: een geo-archeologisch onderzoek bij Scharnegoutum, Amersfoort (*ADC rapport 324*).
- Waldus, W.B., 2006: Sneek A7 vindplaats 3, Amersfoort (*ADC rapport 633*).
- Waldus, W.B. en P.C. Vos, 2006: Menaldumadeel-Beetgumermolen, Amersfoort (*ADC rapport 650*).
- Waldus W.B. en H.S.M. Van der Velde (red.), 2006: Archeologie in vogelvlucht toepassingsmogelijkheden van het AHN in de archeologie, *Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies 6*.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra en T. Westra 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra en T. Westra 1987: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra en T. Westra 1991: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 4*, Deventer.
- Winter, J.M. van, 1981: Nahrung auf dem Lobither Zollhaus, auf Grund der Zollrechnungen aus den Jahren 1426-27, 1427-28 und 1428-29, in: T.J. Hoekstra, H.L. Janssen en I.W.L. Moerman (red.), *Liber Castellorum, 40 variaties op het thema kasteel*, Zutphen, 338-348.
- Zeist, W. Van 1968 (1970): Prehistoric and Early Historic Food Plants in the Netherlands, *Palaeohistoria 14*, 41-173.

## Lijst van afbeeldingen en tabellen

- Afb. 1 Locatiekaart NL
- Afb. 2 Puttenplan Kimswerderlaan
- Afb. 3 Puttenplan Hegewiersterfjild
- Afb. 4 Regionale geologische ontwikkeling van Westergo (uit: Vos 1999)
- Afb. 5 AHN uitsnede
- Afb. 6 Put 1, vlak 1 en 2
- Afb. 7 Foto greppel spoor 4
- Afb. 8 Voetje situla VNR 11
- Afb. 9 Westprofiel put 1
- Afb. 10 Put 2, vlak 1 en 2
- Afb. 11 Kleikuilen van Tichelwerken
- Afb. 12 Uitsnede uit Eekhoff ter hoogte van terpenrij Kimswerderlaan
- Afb. 13 Put 1 vlak 2
- Afb. 14 Profiel dijksloot met pollenbak
- Afb. 15 Put 1 vlak 3
- Afb. 16 Profiel 1
- Afb. 17 Allesporenkaart Kimswerderlaan
- Afb. 18 Waterput 5
- Afb. 19 Profiel 2: oostprofiel put 6
- Afb. 20 Greppelsystemen put 6 en kuil 1 gezien vanuit het westen.
- Afb. 21 Kuil 1



- Afb. 22 Kuil 2
- Afb. 23 Complete kogelpot, VNR 80
- Afb. 24 Complete kogelpot, VNR 72
- Afb. 25 Complete kogelpot, VNR 33
- Afb. 26 Steel van een bakpan, VNR 68
- Afb. 27 Pingsdorf randfragment, VNR 104
- Afb. 28 Beuk
- Afb. 29 Onderdeel braakbank
- Afb. 30 Braakbank in werking
- Afb. 31 Kom
- Afb. 32 Kapsels (zaadbollen) van vlas (*Linum usitatissimum*). Foto: BIAX Consult.
- Afb. 33 De zaadbollen worden met behulp van een repelkam van de stengels verwijderd. Foto: BIAX Consult.
- Afb. 34 Dwarsdoorsnede door een vlasstengel (uit Dewilde 1984).
- Afb. 35 Handmatig lossen van de wiewangst (zeegras) in de haven van den Oever.  
Foto: Historische Vereniging Wieringen.

- Tabel 1a Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied Kimswerderlaan
- Tabel 1b Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied Hegewiersterfjild
- Tabel 2 Tijdsduur van de verschillende (pre)historische perioden
- Tabel 3 aardewerk: totaal en gewicht
- Tabel 4 magering kogelpotaardewerk uitgezet tegen antal en gewicht
- Tabel 5 Het soortenspectrum
- Tabel 6 Fragmentatiegraad van de zoogdierresten
- Tabel 7 Vergelijkbare vindplaatsen: landbouw- en huisdieren.
- Tabel 8 Kimswerderlaan, overzicht van onderzochte macrorestenmonsters.
- Tabel 9 Kimswerderlaan, overzicht van geanalyseerde pollenmonsters

## Bijlagen

1. Catalogus aardewerk
2. De kenmerken van de zoogdierresten (CD-ROM)
3. Skeletelementverdeling bij de zoogdierresten (CD-ROM)
4. Leeftijdgegevens van rund, paard, schaap/geit en varken (CD-ROM)
5. Onderzoeksresultaten botanisch onderzoek Hegewiersterfjild (CD-ROM)
6. Resultaten van het macrorestenonderzoek (CD-ROM)
7. De resultaten van het pollenonderzoek (CD-ROM)
8. Overzicht schelpenonderzoek (CD-ROM)





## Bijlage 1

Catalogus van het aardewerk  
uit de opgraving Wunseradiel  
Kimswerderlaan

## A. Griffioen



## Opbouw van de catalogusblokjes

1a	vondstnummer
1b	vondstcontext (complexdatering)
2	code van het type
3	objectdatering
4a	maten in centimeters (grootste diameter / hoogte)
4b	beschrijving van het type
5a	baksel
5b	kleur / glazuur
5c	beschrijving van de decoratie
5d	diversen
6a	bodem
6b	oor / steel
6c	compleetheid
7	functie
8	productiecentrum
9	literatuur

(alle afbeeldingen in deze catalogus zijn  
schaal 1:4)

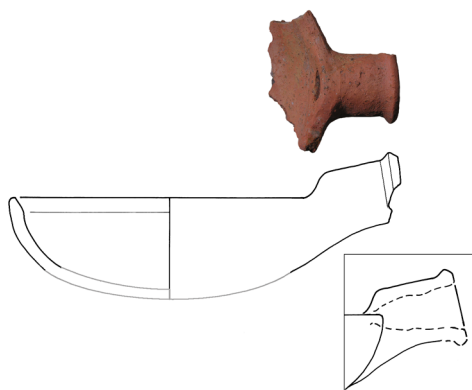
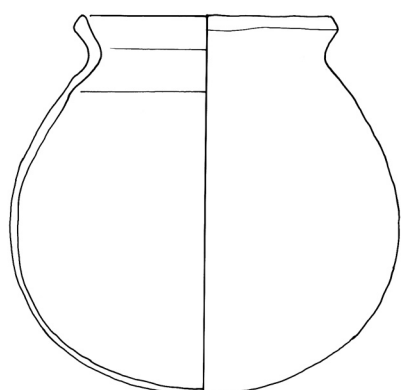
## cat. 1

1a	WUNL-06 33
1b	kuil (1250-1350)
2	kp-kog-2
3	1250-1350
4a	19/19
4b	ronde kogelpot met een hoge naar bin- nen gebogen rand
5a	kogelpot aardewerk
5b	
5c	bezemstreken
5d	
6a	
6b	
6c	vrijwel compleet
7	kogelpot
8	lokaal
9	

## cat. 2

1a	WUNL-06 80
1b	kuil (1250-1350)
2	kp-kog-5
3	1250-1350
4a	29/24
4b	kogelpot met kleine kraagrand en dekselgeul
5a	kogelpot aardewerk
5b	
5c	bezemstreken
5d	
6a	
6b	
6c	compleet
7	kogelpot
8	lokaal
9	





cat. 3		cat. 4		cat. 5	
1a	WUNL-06 72	1a	WUNL-06 68	1a	WUNL-06 104
1b	kuil (1250-1350)	1b	kuil (1250-1350)	1b	kuil (1050-1250)
2	kp-kog-6	2	kp-bak-2	2	pi-pot-
3	1250-1350	3	1250-1350	3	1050-1150
4a	20/20	4a	-/-	4a	-/-
4b	kogelpot met uitstaande afgeschuinde rand	4b	kleine bolle bakpan met een korte holle steel	4b	hoge naar buitenstaande, verdikte, afgeronde rand
5a	kogelpot aardewerk	5a	kogelpot aardewerk	5a	Pingsdorf
5b		5b		5b	
5c		5c		5c	rode verfstreken op de hals
5d		5d		5d	
6a		6a	bolle bodem	6a	
6b		6b	holle steel	6b	
6c	compleet	6c	fragment, gerconstrueerd profiel	6c	randscherf
7	kogelpot	7	bakpan	7	(tuit)pot
8	lokaal	8	lokaal	8	Rijnland, Pingsdorf
9		9		9	Verhoeven 1998, 74