

RAAP-RAPPORT 2858

Een IJzertijdboerderij in Heemskerk

**Een archeologische opgraving aan de Maerten van
Heemskerckstraat in Heemskerk**

Ivar Schute & Wouter van der Meer

*met bijdragen van: drs. M.E. van Kruining (RAAP), drs. M. van Waijjen (BIAX Consult),
drs. W. van der Meer (BIAX-Consult), A.W. Verhoef (Hazenberg
Archeologie) & drs. S.B.C. Bloo (Hazenberg Archeologie).*

Colofon

Opdrachtgever: gemeente Heemskerk

Titel: Een IJzertijdboerderij in Heemskerk. Een archeologische opgraving aan de Maerten van Heemskerckstraat in Heemskerk

Status: concept

Datum: 3 juni 2014

Auteurs: *drs. I.A. Schute & drs. W. van der Meer*

Met bijdragen van: drs. M.E. van Kruining (RAAP), drs. M. van Waijjen (BIAX Consult), drs. W. van der Meer (BIAX-Consult), A.W. Verhoef (Hazenberg Archeologie) & drs. S.B.C. Bloo (Hazenberg Archeologie)

Projectcode: HKHK5

Bestandsnaam: RA2858_HKHK5.doc

Projectleider: drs. I.R.P.M. Briels

Projectmedewerkers: drs. K. Leijnse, M.E. Lobbes MA, J. van Roemburg MA & E.L. Porreij-Lyklema MA

ARCHIS-vondstmeldingsnummers: nog niet verleend

ARCHIS-waarnemingsnummers: nog niet verleend

ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer: 46158

Bewaarplaats documentatie: RAAP West-Nederland

Autorisatie: H.M. Molthof MA

Bevoegd gezag: gemeente Heemskerk

Adviseur namens bevoegd gezag: Cultuurcompagnie

ISSN: 0925-6229

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V.

Leeuwendeldseweg 5b

1382 LV Weesp

Postbus 5069

1380 GB Weesp

telefoon: 0294-491 500

telefax: 0294-491 519

E-mail: raap@raap.nl

© RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., 2014

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Samenvatting

Inleiding

In opdracht van de gemeente Heemskerk heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau in april en mei 2011 een opgraving uitgevoerd in plangebied Maerten van Heemskerckstraat / Kars-hoffstraat in Heemskerk. In het plangebied zijn tijdens het voorgaande proefsleuvenonderzoek diverse akkerlagen en een mogelijk nederzettingsterrein uit de IJzertijd aangetroffen (Briels, 2011a). Deze resten werden als behoudenswaardig gekwalificeerd. Aangezien de voorgenomen werkzaamheden, de aanleg van een vijverpartij, de archeologische resten in het plangebied zouden verstoren, was het opgraven van de resten noodzakelijk. In totaal is circa 865 m² opgegraven (locatie A). Daarnaast zijn botanische monsters uitgewerkt van een tweede locatie, namelijk ter hoogte van de meest oostelijke proefsleuf, ongeveer 250 m naar het noordoosten (locatie B).

Veldwerk

Er is één opgravingsput aangelegd. Vanwege de aanwezigheid van meerdere archeologische niveaus zijn drie vlakken aangelegd. Voor het archeobotanische monsterprogramma is na de feitelijke opgraving machinaal een kleine put aangelegd net ten zuiden van put 1 van het proefsleuvenonderzoek: locatie B. Het monsterputje was ongeveer 2 m² groot. Tijdens de opgraving zijn in totaal 14 monsters genomen ten behoeve van specialistisch onderzoek, waaronder pollenbakken, algemene (ecologische) monsters, schelpmonsters en hout(skool)monsters. De monsters zijn genomen uit paalsporen, akkerlagen en cultuurlagen. Tevens is op locatie B een pollenbaksequentie geslagen voor bemonstering van de natuurlijke bodemopbouw en voor datering van het daar eerder aangetroffen veen.

Landschappelijke ligging

De vindplaats ligt op een duin aan de rand van een strandwal in het huidige Heemskerk. In feite ligt de vindplaats op de oostelijke flank van een schoorwal, een onder invloed van het Oer-IJ naar binnen gehaakte strandwal. De locatie gaf de prehistorische bewoners toegang tot de kwelder- en veengebieden langs de randen van het Oer-IJ. Het duin bestaat uit diverse stuiflagen waarop in verschillende fasen geakkerd en gewoond is.

Boerderij en akkers

Op het eerste sporenvlak is de fragmentarische plattegrond aangetroffen van wat een driesche-pige boerderij geweest lijkt te zijn. De opgravingsresultaten zijn vergelijkbaar met opgravingen in het achterland zoals Heemskerk-Broekpolder. Wat de nu uitgevoerde opgraving bijzonder maakt, is dat er in het strandwallengebied tussen Den Haag en Texel voor het eerst een boerderijplattegrond uit de Vroege of Midden IJzertijd gereconstrueerd kon worden. Vaak worden paalsporen of zelfs palenzwermen aangetroffen, maar het is maar zelden dat er structuren in herkend worden. Verder zijn zoals gesteld op verschillende niveaus eergetouwkrassen aangetroffen. Ondanks de vele paalsporen zoals die ook op vlak 2 en 3 nog werden aangetroffen zijn geen verdere structuren geïdentificeerd. De context van de sporen op deze vlakken is voorlopig onbekend. De spo-

ren lijken geen eenduidige structuur te vormen of een patroon te volgen. Gezien de verspreiding van 'losse' paalsporen en kuilen kan niet worden uitgesloten dat buiten de opgravingsput naast eergetouwkrassen meer huisplattegronden aanwezig zijn. Opvallend is ook dat er geen greppels, kuilen of sporen van een ander type zijn aangetroffen.

In de sporen en op de vlakken is aardewerk en bot aangetroffen en een enkel stukje (vuur)steen. Het aardewerk kon geplaatst worden in de Santpoort-I-stijlgroep en Assendelft-stijlgroep. De datering van het aardewerk plaatst de sporen in twee gescheiden bewonings- en gebruiksfasen: van 750 tot 600 voor Chr. en rond 400 voor Chr.

Op het duin werden akkers aangelegd, die dan ook zijn aangetroffen. Bij het macrorestenprogramma zijn verkoolde resten van gewassen, wilde eetbare soorten e.d. aangetroffen (zie verder hieronder). De locatie van de vindplaats op de schoorwal gaf de prehistorische bewoners bovendien toegang tot de kwelder- en veengebieden langs de randen van het Oer-IJ. De verzamelde archeologische informatie maakt duidelijk dat de boeren van deze mogelijkheid gebruik hebben gemaakt. Ze hadden vee (rund, schaap, geit, varken, paard) dat waarschijnlijk deels op de kwelders werd geweid. De vondst van resten van waterplanten (meegevoerd in het maag-darmkanaal) kan hierop duiden. Ook werd er gevist; botten van kabeljauw en vischubben duiden hierop.

Archeobotanische resten

De geanalyseerde pollenmonsters dateren alle uit de (Late) Bronstijd. Het pollenspectrum laat een landschap zien dat arm is aan bomen en een bepaalde mate van mariene invloed kent. Er zijn aanwijzingen dat het milieu op het duin in de Late Bronstijd nog niet geheel stabiel of slechts gedeeltelijk gestabiliseerd was. Aanwijzingen voor akkerbouw en veeteelt zijn aanwezig, maar er is geen doorslaggevend archeobotanisch bewijs voor graanteelt, ondanks dat er redenen zijn om aan te nemen dat ten minste één van de onderzochte lagen een akkerlaag is. Waarschijnlijk werd echter op of nabij locatie B graan verbouwd, waaronder tarwe. Mogelijk werd ook raapzaad verbouwd. Er zijn aanwijzingen voor bemesting van de akkers met dierlijke mest of het tijdelijk gebruik van de akkerlaag als weidegrond/stoppelweide.

De geanalyseerde macrorestenmonsters dateren alle uit de IJzertijd, met een zwaartepunt in de Late Midden IJzertijd. Gebruikte gewassen zijn bedekte gerst, emmertarwe, pluimgierst, duivenboon en mogelijk raapzaad. In ieder geval gerst en tarwe werden lokaal verbouwd, er is geen reden om aan te nemen dat de overige cultuurgewassen niet lokaal zijn geproduceerd. De voeding werd mogelijk aangevuld met wilde soorten, waaronder hazelnoten, sleepruimen, bramen, duindoorn, selderij en paardenstaart.

De akkers van de nederzetting lagen op kalkhoudende en voedselrijke grond. Er zijn sterke aanwijzingen (botmateriaal) voor bemesting met nederzettingsafval op zowel locatie A als locatie B. Ook is er waarschijnlijk gebruikgemaakt van dierlijke mest en/of grasplaggen voor bemesting op beide locaties.

De duinen rond de IJzertijdnederzetting schiepen wisselende milieumomstandigheden voor de lokale vegetatie. Dit komt tot uiting in een macrorestenassemblage, dat voor een groot deel de geëxploiteerde vegetatie in de omgeving zal representeren. Er zijn macroresten aanwezig uit verschillende graslandtypen (droog tot nat en voedselrijk tot voedselarm), waaronder soorten die typerend zijn voor grasland in het duingebied. Er zijn weinig macroresten van bomen aangetroffen, behalve van (economisch bruikbare) soorten uit struweel. De polleninventarisatie doet ech-

ter vermoeden dat in de omgeving van locatie B een moerasbos aanwezig was. Ook moet zich in de Midden IJzertijd nog een kwelderlandschap in de nabijheid van de vindplaats hebben bevonden. De graslanden en kwelders werden gebruikt om vee te weiden. Niet elk type grasland rond de nederzetting werd echter even intensief gebruikt. Tevens zijn er aanwijzingen voor het afplaggen van delen van het duingrasland.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1 Inleiding	8
1.1 Kader en doelstelling	8
1.2 Administratieve gegevens	9
2 Voorgaand onderzoek	10
2.1 Bureauonderzoek en karterend booronderzoek 2010	11
2.2 Proefsleuvenonderzoek 2010	11
2.3 Het landschap	13
3 Doel en onderzoeksvragen	15
3.1 Doel van het onderzoek	15
3.2 Onderzoeksvragen	15
4 Methoden	18
4.1 Veldwerk	18
4.2 Uitwerking en rapportage	20
5 Resultaten: het landschap	21
5.1 De strandwallen en het Oer-IJ in de Late Prehistorie	21
5.2 Beschrijving van de bodemopbouw (locatie A)	23
5.3 Beschrijving van de bodemopbouw (locatie B)	26
6 Sporen en structuren	27
6.1 Inleiding	27
6.2 Eergetouwkrassen , akkerlagen en bewoningslagen	27
6.3 Huisplattegrond	29
6.4 Overige antropogene sporen	30
7 Vondstmateriaal	32
7.1 Inleiding	32
7.2 Aardewerk	32
7.3 Bot	37
7.4 Natuursteen en schelp	38
7.5 Archeobotanie	39

8	Synthese	45
8.1	Een boerderij uit de IJzertijd in het duingebied	45
8.2	Landschap en bestaanseconomie	48
9	Beantwoording onderzoeksvragen.....	57
	Literatuur	62
	Gebruikte afkortingen	65
	Overzicht van figuren, tabellen en (losse kaart-)bijlagen.....	66
	Bijlage 1: Resultaten ¹⁴ C-lab.....	75
	Bijlage 2: Sporenlijst.....	78
	Bijlage 3: Vondstenlijst	85
	Bijlage 4: Rapport BIAxiaal 735 (resultaten.....	88
	archeobotanisch onderzoek)	88

1 Inleiding

1.1 Kader en doelstelling

In opdracht van de gemeente Heemskerk heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau in april en mei 2011 een opgraving uitgevoerd in plangebied Maerten van Heemskerckstraat / Karshoffstraat, te Heemskerk. In het plangebied zijn tijdens het voorgaande proefsleuvenonderzoek diverse akkerlagen en een mogelijk nederzettingsterrein uit de IJzertijd aangetroffen (Briels, 2011a). Deze resten werden als behoudenswaardig gekwalificeerd. Aangezien de voorgenomen werkzaamheden de archeologische resten in het plangebied zouden verstoren, was het opgraven van de resten noodzakelijk.

De gemeente Heemskerk is voornemens om in totaal vier vijvers aan te leggen met een gezamenlijke omvang van circa 5.500 m². De maximale diepte van de bodemingrepen bedraagt 2,0 m -Mv. De nederzettingssporen uit de IJzertijd werden aangetroffen ter hoogte van de zuidelijke helft van de vijverpartij, ten zuiden van het nieuwe raadhuis aan de Maerten van Heemskerckstraat (figuur 1). Het gebied staat afgebeeld op kaartblad 19C van de topografische kaart van Nederland (schaal 1:25.000); de centrumcoördinaat is 106.120 / 502.178. In totaal is circa 865 m² opgegraven (locatie A; figuur 2). Daarnaast zijn botanische monsters uitgewerkt van een tweede locatie, namelijk ter hoogte van de meest oostelijke proefsleuf (locatie B; figuur 2).

Voorafgaand aan de uitvoering van het proefsleuvenonderzoek is, conform de Kwaliteitsnorm voor de Nederlandse Archeologie (KNA; <http://www.sikb.nl>), een Programma van Eisen (PvE) opgesteld (Briels, 2011b). Dit PvE diende als leidraad voor het onderzoek.

Het veldwerk is uitgevoerd van 19 april t/m 3 mei 2011. Tijdens het onderzoek is op een prettige wijze samengewerkt met de contactpersoon van de gemeente Heemskerk (de heer M. de Jonge), het bevoegd gezag (mevrouw M. Balledux) en de adviseur van het bevoegd gezag (de heer G. Alders, Cultureel Erfgoed Noord-Holland). De onderzoeksdocumentatie en het vondstmateriaal zullen te zijner tijd worden overgedragen aan het depot van de provincie Noord-Holland.

De opgraving is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep (zie artikel 24 van het Besluit archeologische monumentenzorg). De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, destijds versie 3.2), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; www.sikb.nl), gold in de praktijk als richtlijn. RAAP beschikt over een opgravingsvergunning, verleend door de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. Voor de dateringen van de in dit rapport genoemde archeologische en geologische perioden wordt verwezen naar tabel 1.

1.2 Administratieve gegevens

Gemeente: Heemskerk

Plaats: Heemskerk

Plangebied: Vijverpartijen Maerten van Heemskerckstraat / Karshoffstraat te Heemskerk

Onderzoeksgebied: Maerten van Heemskerckstraat / Karshoffstraat

Centrumcoördinaten:

Vijver 2: 106.345 / 502.302

ARCHIS-vondstmeldingsnummer: nog niet bekend

ARCHIS-waarnemingsnummer: nog niet bekend

ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer: 46150

Geologische perioden			Archeologische perioden			
Tijdvak	Chronozone	Datering	Tijdperk	Datering		
Holoceen	Laat Subatlanticum	1150 na Chr.	Nieuwste tijd (=Nieuwe tijd C)			1795
			Nieuwe tijd	B	1650	
	A	1500				
	Vroeg Subatlanticum	0	Middeleeuwen	Laat	1250	
				Vol	1050	
				Vroeg	Ottoons	900
					Karolingisch	725
					Merovingisch laat	525
					Merovingisch vroeg	450
	Romeinse tijd	Laat	270			
Midden		70 na Chr.				
Vroeg		15 voor Chr.				
Subboreaal	450 voor Chr.	IJzertijd	Laat	250		
			Midden	500		
			Vroeg	800		
		Bronstijd	Laat	1100		
			Midden	1800		
			Vroeg	2000		
Atlanticum	3700	Neolithicum (Nieuwe Steentijd)	Laat	2850		
			Midden	4200		
			Vroeg	4900/5300		
Pleistocene	Boreaal	7300	Mesolithicum (Midden Steentijd)	Laat	6450	
				Midden	8640	
	Preboreaal	8700	Vroeg	9700	9700	
						9700
	Weichselien	Laat Glaciaal	Late Dryas	11.050		
			Allerød	11.500		
			Vroege Dryas	12.000		
			Bølling	12.500		
			Vroegste Dryas	13.500		
		Pleniglaciaal	Laat	Denekamp	30.500	
Hengelo				60.000		
Vroeg			Moershoofd	71.000		
			Odderade	114.000		
			Brørup	126.000		
Vroeg Glaciaal	Eemien	126.000				
	Saalien II	236.000				
	Oostermeer	241.000				
	Saalien I	322.000				
	Belvédère/Holsteinien	336.000				
	Glaciaal x	384.000				
	Holsteinien	416.000				
	Elsterien	463.000				
Prehistorie	Paleolithicum (Oude Steentijd)	Laat	12.500			
		Jong B	16.000			
		Jong A	35.000			
		Midden	250.000			
		Oud	250.000			

Tabel 1. Geologische en archeologische tijdschaal.

2 Voorgaand onderzoek

2.1 Bureauonderzoek en karterend booronderzoek 2010

In februari 2010 zijn een bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek uitgevoerd in verband met de aanleg van vier vijvers langs de Maerten van Heemskerckstraat en de Karshoffstraat in de gemeente Heemskerk (Warning, 2010). Doel van dit onderzoek was allereerst door een bureauonderzoek informatie te verwerven over bekende en te verwachten archeologische waarden om uiteindelijk een gespecificeerde verwachting op te stellen. Het doel van het veldonderzoek was vervolgens die verwachting te toetsen en, voor zover mogelijk, een eerste indruk te geven van de aard, omvang, datering, kwaliteit (gaafheid en conservering) en diepteligging van eventueel aangetroffen archeologische vindplaatsen. Op basis van het bureauonderzoek gold een hoge archeologische verwachting voor het aantreffen van archeologische resten vanaf de Bronstijd.

Bij het veldonderzoek (karterend booronderzoek) zijn geen aanwijzingen voor vondstrijke nederzettingsterreinen of terreinen met een vondstlaag aangetroffen. Wel werd in boring 18 op 130 cm -Mv (0,08 m +NAP) een zwak humeus niveau in het Oude Duinzand aangetroffen. Dit niveau is geïnterpreteerd als een vegetatiehorizont. Hoewel deze slecht ontwikkeld was, zouden hier archeologische resten in aangetroffen kunnen worden. Op basis van de diepteligging waarop het niveau is waargenomen, dateren eventuele resten en sporen uit de Bronstijd of IJzertijd. Verder werd in de boringen 19 en 20 een veenlaag aangetroffen op circa 2,0 m -Mv (0,7 m -NAP). De top van deze veenlaag is niet geoxideerd, hetgeen betekent dat de veenlaag is afgetopt. Op basis van het aantreffen van de vegetatiehorizont in boring 18 en de veenlaag in de boringen 19 en 20 werd aanbevolen om aanvullend archeologisch onderzoek te laten verrichten. Doel van dit onderzoek moest zijn het onderzoeken van de bewoonbaarheid van deze vegetatiehorizont. Geadviseerd werd om het vervolgonderzoek te laten plaatsvinden in de vorm van een inventariserend veldonderzoek (IVO) waarderende fase, bestaande uit een proefsleuvenonderzoek.

2.2 Proefsleuvenonderzoek 2010

Het karterend en waarderend proefsleuvenonderzoek is in 2010 uitgevoerd (Briels, 2011a) en richtte zich op aangeven van de gemeente Heemskerk op de locatie van alle vier te graven vijvers en niet alleen op het meest oostelijke deel van het plangebied. Het primaire doel van dit onderzoek was het toetsen en aanvullen van de gespecificeerde archeologische verwachting voor het onderzochte gebied, waarbij het in eerste instantie ging om het (al dan niet) vaststellen van de aanwezigheid van archeologische grondsporen. Voorts diende het onderzoek zich te richten op de aard, omvang, datering, kwaliteit (gaafheid en conservering) en diepteligging van eventueel aanwezige archeologische grondsporen en resten.

Resultaten: algemeen

Op basis van de resultaten van het proefsleuvenonderzoek kon worden vastgesteld dat niet alleen op de verwachte locatie, ter hoogte van de meest oostelijke vijver, archeologische sporen en resten van bewoning zijn aangetroffen, maar ook op de locaties van de andere toekomstige vijverpartijen (figuur 2). Het betreft sporen van verschillende overstoven akkerniveaus met eergetouwkrassen op de noordoostzijde van een op de strandwal gevormd duin, behorend tot de Oude Duinafzettingen. Ook werden mogelijke nederzettingssporen aan de rand van één van de akkers aangetroffen.

Op basis van het vondstmateriaal kon worden geconcludeerd dat de mogelijke nederzetting en de meeste akkerniveaus dateren uit de vroege fase van de Midden IJzertijd. In put 1 zijn op basis van het aardewerk tevens aanwijzingen gevonden voor een oudere akkerlaag uit de Vroege IJzertijd en een jongere akkerlaag uit de Late IJzertijd, mogelijk zelfs Romeinse tijd.

De resultaten lijken erop te duiden dat in het plangebied sprake is van een intact paleo-landschap, waarin sporen van een nederzetting met omliggende akkers zijn aangetroffen.

De vindplaats is gewaardeerd per proefsleuflocatie en per vindplaatstype; dit had als reden dat de verschillende proefsleuven relatief ver uit elkaar lagen en het lastig was de niveaus en sporen aan elkaar te koppelen. De beide vindplaatstypen (nederzetting en akkers) zijn gewaardeerd volgens de scoretabel uit de KNA versie 3.2. Hieruit werd geconcludeerd dat het akkercomplex bij de putten 1 en 2 (de oostelijke putten) als behoudenswaardig kon worden aangemerkt en dat bij de putten 3 en 4 als niet behoudenswaardig. De goede mate van conservering van de akkerlagen in de putten 1 en 2 lag hieraan ten grondslag. De nederzettingssporen in put 2 werden eveneens behoudenswaardig bevonden, vooral gezien de relatie met aangrenzende akkers.

Aanbevelingen

Nederzettingssporen

Naar aanleiding van de waardering werd geadviseerd de nederzettingssporen *in situ* te behouden, of als dat in verband met de planvorming niet tot de mogelijkheden behoorde, ter hoogte van de nederzettingssporen archeologisch vervolgonderzoek in de vorm van een opgraving uit te laten voeren. Dit betrof het zuidelijke deel van de vijverpartij waarbinnen put 2 is aangelegd, inclusief een deel van de aangrenzende akker.

Akkerlagen putten 1 en 2

Voor de akkerlagen in de putten 1 en 2 werd geadviseerd om deze *in situ* te behouden. De locatie van de meest oostelijke vijver (put 1) gaf de beste mogelijkheden om de natuurlijke vegetatie aan de rand van het duin(gebied) te reconstrueren en meer inzicht te geven in de bestaanseconomie (landbouw/veeteelt) van de samenleving in de IJzertijd. Gezien de goede conserveringsgraad van de macro- en pollenresten ter hoogte van put 1 werd geadviseerd om, indien behoud *in situ* niet tot de mogelijkheden behoorde, aanvullend botanisch onderzoek te laten uitvoeren van de tijdens het proefsleuvenonderzoek al genomen monsters van deze locatie. Hiertoe werd voorgesteld een pollenonderzoek van de 'mestresten' uit een kuil (spoor 4), een analyse van de macroresten uit een akkerlaag (spoor 1011) en een waardering van pollenmonsters uit de pol-

lenbaksequentie van de akkerlaag (spoor 1011) te laten uitvoeren. Indien uit de waardering van de pollen uit de akkerlaag zou blijken dat ze geschikt zijn voor nadere analyse, dan werd voorgesteld aanvullend een pollenanalyse te laten uitvoeren. Tevens werd geadviseerd tijdens de aanleg van de meest oostelijke vijver ter hoogte van het veen één pollenbaksequentie te nemen van de natuurlijke afzettingen en twee van het veen.

Door middel van dit bemonsteringsprogramma zou de archeologische informatie ter hoogte van put 1 *ex situ* kunnen worden behouden; om die reden is voor die locatie dan ook geen opgraving geadviseerd. De akkerlagen ter hoogte van put 2 zouden tijdens de opgraving van de nederzettingen worden onderzocht.

Akkerlagen putten 3 en 4

Op basis van de fysieke en inhoudelijke kwaliteit werd het akkercomplex ter hoogte van de putten 3 en 4 niet als behoudenswaardig beschouwd. Dit had tot gevolg dat voor deze putten geen aanbevelingen zijn gedaan voor behoud *in situ* (bijv. door middel van planaanpassing) of behoud *ex situ* (door middel van een opgraving).

2.3 Het landschap

Gezien de nadruk die bij de opgraving en het archeobotanisch onderzoek op locatie B op de genese van het landschap ligt, wordt de informatie die bij het proefsleuvenonderzoek naar voren is gekomen in de hier volgende paragraaf in meer detail behandeld. Voor de ligging van de proefsleuven wordt verwezen naar figuur 2, terwijl voor de genoemde lagen en sporen wordt verwezen naar Briels, 2011a.

Op basis van lithologische en bodemkundige kenmerken en kleurverschillen zijn diverse natuurlijke en antropogene lagen te onderscheiden. De bodemopbouw in de verschillende proefsleuven is, met uitzondering van het oostelijke deel van put 1, in grote lijnen gelijk. Omdat tussen de proefsleuven een behoorlijke afstand zit, kunnen de lagen niet een-op-een gekoppeld worden.

Globale bodemopbouw

Vanaf het maaiveld is in alle putten onder de graszodenlaag (s1000, s2000, s3000 en s4000) van circa 20 cm dik een oude bouwvoor/menglaag (s1001, s2001, s3001 en s4001) aangetroffen, bestaande uit een bruingrijs, zwak siltig, zwak humeus zand. Het pakket is ongeveer 50 tot 70 cm dik en is waarschijnlijk ontstaan door landbouwactiviteiten, mogelijk voor grondverbetering (drie-steek-delven). Bij de aanleg van het vlak zijn typische rechthoekige sporen in de onderliggende natuurlijke afzettingen waargenomen die hiermee verband houden. Omdat deze rechthoekige 'ontgravingsbakken' diagonaal op de ligging van de putten zijn aangetroffen, zijn de sporen in de profielen zichtbaar als V-vormige ingravingen. In deze oude bouwvoor zijn vondsten uit de Nieuwe tijd en Nieuwste tijd aangetroffen.

Het drie-steek-delven heeft plaatsgevonden in overwegend kalkloos duinzand, behorend tot de Oude Duin- en Strandafzettingen (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Schoorl). Binnen dit pakket worden globaal twee lagen onderscheiden: een lichtbruingrijze, zwak siltige en zeer ijzerhoudende laag (s1002, s2002, s3002 en s4002) en eenzelfde laag met weinig ijzervlekken (s1003,

s2003, s3003 en s4003). In de laatstgenoemde laag zijn regelmatig dunne, grijze, zwak humeuze, golvende banden waargenomen: alsof het materiaal verspoeld is. Mogelijk betreft het dan ook verspoeld duinzand en kan het geïnterpreteerd worden als overslaggronden of 'wash-outgronden' die gerelateerd worden aan het Oer-IJ (Lange e.a., 2004).

Deze theorie wordt ondersteund door de scherpe overgang van het kalkloze naar het kalkrijke zand in de putten 2, 3 en 4 of naar het veenpakket in put 1. Het humeuze, onderliggende kalkrijke zandpakket behoort eveneens tot de Oude Duin- en Strandafzettingen en is tijdens het veldonderzoek op basis van bodemkundige kenmerken en kleurverschillen in verschillende lagen opgedeeld. Het betreft voornamelijk verschillende overstoven vegetatiehorizonten, waarbij de ene laag een hoger humusgehalte bevat dan de ander, afhankelijk van de tijd die de laag aan het maaiveld heeft gelegen, het omgevingsmilieu (nat of droog) en het eventuele landgebruik. Deze zogenaamde vegetatiehorizonten duiden op potentieel bewoonbare locaties. Op basis van het veldonderzoek blijkt dat bijna alle humeuze lagen in het plangebied archeologische indicatoren zoals houtskool, bot of aardewerk bevatten. Omdat in de onderliggende lagen ploegsporen van een eergetouw zijn aangetroffen, kunnen de humeuze lagen in dat geval geïnterpreteerd worden als akkerlagen. De combinatie van eergetouwkrassen met de daarboven gelegen akkerlaag zal in het vervolg worden aangeduid met de term "akkerniveau". Het geheel aan overstoven (akker)niveaus is het best zichtbaar in de putten 1 en 2. Gezien het feit dat de akkerniveaus zijn overstoven, zijn de afzettingen waarin deze zich bevinden geïnterpreteerd als duinafzettingen. In de putten 1 en 3 is het profiel op een paar locaties verdiept om de onderliggende afzettingen te bekijken. Hierbij is gebleken dat het kalkrijke zand met schelpengruis naar beneden toe overgaat in zand met complete mariene schelpen. Deze afzettingen kunnen geïnterpreteerd worden als de strandafzettingen.

In put 1 is, zoals verwacht werd op basis van het booronderzoek, veen aangetroffen. De aanwezigheid van veen op het Oude Duin- en Strandzand duidt op een lagere, natte ligging. In het zuidprofiel van put 1 is zichtbaar dat het veen naar het westen toe steeds zandiger wordt en uiteindelijk overgaat in een matig tot sterk humeuze (akker)laag. Ook de overige aanwezige vegetatiehorizonten, geïnterpreteerd als akkerlagen, worden naar het westen toe steeds minder humeus. Hieruit kan worden afgeleid dat put 1 waarschijnlijk op de flank van een duin of strandwal ligt of in een met veen opgevulde natuurlijke depressie tussen de duinen/strandwallen. De overige putten liggen op de flank van het duin.

3 Doel en onderzoeksvragen

3.1 Doel van het onderzoek

Het onderzoek heeft tot doel archeologische waarden *ex situ* te bewaren en de onderzoeksvragen te beantwoorden. Voorts zal het onderzoek bijdragen tot kennisvermeerdering over de IJzertijd in het Hollands duingebied.

Dit archeologisch onderzoek is nodig in verband met een bestemmingsplanwijziging. De voorgenomen bodemingrepen zouden de aanwezige archeologische waarden in het plangebied kunnen verstoren. De omvang van de beoogde bodemingreep ten behoeve van de vier vijverpartijen bedraagt circa 8.424 m². Hiervan zal in het westelijke deel van de grootste vijverpartij (4.000 m²) circa 975 m² worden opgegraven (figuur 2).

Tijdens het vooronderzoek (Briels, 2011a) zijn aanwijzingen gevonden voor (een) archeologische vindplaats(en) uit de IJzertijd. Het gaat om verschillende overstoven akkercomplexen en waarschijnlijk ook om nederzettingssporen. De nederzettingssporen in het westelijke deel van de grootste vijverpartij zijn in combinatie met een deel van het aangrenzende akkercomplex gewaardeerd als behoudenswaardig. Gebleken is dat de archeologische vindplaats in de toekomstige inrichting niet *in situ* behouden kan blijven. Daarom is aanbevolen het nederzettingdeel binnen de contouren van de vijverpartij in combinatie met een deel van de overstoven akkercomplexen op te graven, zodat de wetenschappelijke informatie ervan kan worden veiliggesteld (behoud *ex situ*).

Tijdens het proefsleuvenonderzoek zijn bovendien in de meeste oostelijke put (put 1) verschillende humeuze sporen en akkerlagen bemonsterd. Hiervan zijn twee monsters door een specialist gewaardeerd op botanische resten. Uit het onderzoek is gebleken dat de monsters goed geconserveerde (verkoalde en onverkoalde) macroresten bevatten en dat in een bemonsterde kuil mogelijk zelfs resten van mest aanwezig zijn. De aangetroffen macroresten uit de akkerlaag en de kuil lijken te wijzen op akkerbouw in een nat of vernattend milieu. Zelden worden tijdens archeologisch onderzoek in het strandwallen- en duingebied dergelijke goed geconserveerde botanische resten aangetroffen (Briels, 2011a). Tevens zijn er zelden aanwijzingen gevonden voor bemesting van akkers in de IJzertijd. Ter hoogte van de voormalige proefsleuf dient ter hoogte van de overgang van veen naar akkerlaag dan ook aanvullend botanisch onderzoek te worden uitgevoerd. Deze locatie is op de overzichtsfiguur aangeduid als locatie B (figuur 2).

3.2 Onderzoeksvragen

Aan de **opgraving** lagen de volgende in het PvE (Briels, 2011b) vastgelegde onderzoeksvragen ten grondslag:

1. Hoe ziet de geologische, geomorfologische en bodemkundige opbouw van het plangebied eruit en hoe verhoudt/verhouden de vindplaats(en) zich in deze?

2. In welke mate is het gebied verstoord?
3. Wat is de relatie tussen de vindplaatsen en het omringende landschap?
4. Wat is de relatie tussen de nederzettingssporen en het omringende akkercomplex?
5. Waaruit bestaan de archeologische resten die zijn aangetroffen?
6. Van welk(e) vindplaatstype(n) en welke datering(en) is er sprake?
7. Wat zijn de horizontale en verticale begrenzingen, de ligging en de omvang van de vindplaats(en)?
8. Wat is de precieze situatie met betrekking tot de gaafheid en conservering van de archeologische vondsten en sporen? Zijn er verschillen tussen verschillende delen van het onderzoeksgebied?
9. Welke sporen en structuren zijn aanwezig en hoe kunnen deze geïnterpreteerd en gedateerd worden?
10. Zijn er aanwijzingen voor verschillende bewonings- of gebruiksfasen? (continuïteit?) Zo ja, hoe verhouden deze zich tot elkaar in ruimtelijk opzicht, in functioneel opzicht en met betrekking tot hun materiële cultuur?
11. Wat zijn de overeenkomsten of verschillen met vergelijkbare vindplaatsen uit dezelfde archeoregio?
12. Hoe kunnen de vondsten gedetermineerd en gedateerd worden? Kunnen faseringen binnen de verschillende akkercomplexen en de nederzettingssporen vastgesteld worden? Bestaan overeenkomsten of verschillen met vergelijkbare vindplaatsen uit dezelfde archeoregio?
13. Zijn in het plangebied rituele deposities aangetroffen? Zo ja, waaruit bestaan de deposities en wat is de datering ervan? Zo nee, zijn er op basis van het archeologisch onderzoek aanwijzingen voor kansrijke locaties m.b.t. rituele deposities in de directe omgeving van het plangebied?
14. Wat kan verteld worden over de natuurlijke vegetatie en het cultuurlandschap in en rond de vindplaats? Hoe hebben deze zich ontwikkeld? Zijn er aanwijzingen voor activiteitszones, perceelscheidingen, wegen, e.d.?
15. Was er een ensemblewaarde met vindplaatsen binnen of uit de omgeving van het plangebied?
16. Hoe verhouden de opgravingsresultaten zich tot de bevindingen in vergelijkbare onderzochte vindplaatsen in dezelfde archeoregio?

Het monsterprogramma op locatie B dient, voor zover mogelijk, antwoord te geven op de volgende vragen:

17. In hoeverre speelde de vernatting van de omgeving een rol met betrekking tot de landbouw-mogelijkheden en de voedsel-economie?
18. Wat kan gezegd worden over de natuurlijke vegetatie en het cultuurlandschap in en rond de vindplaats? Hoe hebben deze zich ontwikkeld?
19. Wat is de reconstructie van de voedsel-economie die kan worden gemaakt aan de hand van het zoölogisch en botanisch materiaal?
20. Welke gewassen zijn op de akkers geteeld? Zijn er op locatie B andere of juist dezelfde gewassen geteeld dan op de akkers ter hoogte van de opgraving? Wat is de reden hiervoor?

21. Zijn er aanwijzingen dat vanwege de vernatting van het landschap ter hoogte van locatie B de akkers op den duur zijn verlaten en verplaatst naar hoger gelegen gebieden, bijv. op de duinafzettingen ter hoogte van de opgraving? Of zijn er aanwijzingen dat akkerbouw in relatief natte omstandigheden een bewuste keuze is geweest?
22. Is het aangetroffen mestachtige materiaal daadwerkelijk mest? Zo ja, van welk dier? Zijn er aanwijzingen voor bemesting van de akker(s)? Zo ja, welke bemestingstechnieken zijn toegepast en waaruit bestaat de mest?
23. Kan uit de samenstelling van soorten in de dierlijke mest een conclusie worden getrokken over de voeding van de dieren, in het bijzonder of de dieren zijn geweid in wilde vegetaties of in ontgonnen/beheerde vegetaties en of er sprake is van bijvoeren met cultuurgewassen?

4 Methoden

4.1 Veldwerk

De putten, profielen en vlakken

Er is één opgravingsput aangelegd met een totale omvang van 1.127 m². Vanwege het getrapt aanleggen van de put, wijkt de totale omvang van de put af van de totale omvang voor het vlakniveau. Vanwege de aanwezigheid van meerdere archeologische niveaus zijn drie vlakken aangelegd (tabel 2).

Putnummer	vlak	Omvang (m ²)
1	1	865
	2	175
	3	865

Tabel 2. Overzicht aangelegde putten en omvang.

Ten behoeve van het archeobotanische monsterprogramma (zie § 3.1) is na de feitelijke opgraving machinaal een kleine put aangelegd net ten zuiden van kolomopname 1, profiel 103, in put 1 van het proefsleuvenonderzoek. Om verwarring te voorkomen is dit locatie B genoemd en de opgraving locatie A (figuur 2). Het monsterputje was ongeveer 2 m² groot.

Afwijking op het PvE

In het PvE werd uitgegaan van 1 niveau met nederzettingssporen waardoor de onderzoeksstrategie de aanleg van 2 vlakken voorschreef: sporenvlak en controlevlak. Tijdens de opgraving is een tweede niveau met nederzettingssporen aangetroffen. Om die reden zijn in afwijking op het PvE drie vlakken aangelegd: 2 sporenvlakken en een controlevlak.

Afwerking en behandeling van sporen en vondsten

De grondsporen en vondsten zijn ingemeten en getekend met de Robotic Total Station. Bij het registreren en beschrijven van de grondsporen en vondsten is gebruikgemaakt van het databaseprogramma Odile. Bij de aanleg van het vlak zijn vondsten per vak van 5 x 5 m verzameld. Vondsten uit sporen zijn per spoor, en zo mogelijk per vulling/laag verzameld.

Er zijn twee lengteprofielen en één breedteprofiel aangelegd. De profielen zijn gedocumenteerd, gefotografeerd en getekend op schaal 1:20.

Alle (antropogene) sporen zijn gecoupeerd, getekend en afgewerkt. Alle coupes zijn getekend op schaal 1:10 en gedocumenteerd en gefotografeerd.

Vanwege de hoeveelheid eergetouwkrassen is besloten deze te documenteren met behulp van foto's. De zones waarbinnen de ploegsporen voorkomen zijn ingemeten. In de vlakken 1 en 3 is een klein deel van de eergetouwkrassen gedetailleerd met de Robotic Total Station ingemeten.

Bemonstering

Tijdens de opgraving zijn in totaal 14 monsters genomen ten behoeve van specialistisch onderzoek, waaronder pollenbakken, algemene (ecologische) monsters, schelp- en hout(skool)monsters. De monsters zijn genomen uit paalsporen, akker- en cultuurlagen.

Tevens is op de monsterlocatie ter hoogte van de meest oostelijke vijver (locatie B, figuur 2) een pollenbaksequentie geslagen voor bemonstering van de natuurlijke bodemopbouw en voor datering van het veen. Ten behoeve van het onderzoek zullen ook de monsters van het proefsleuvenonderzoek, die destijds zijn genomen ter hoogte van locatie B, samen met de monsters van de opgraving worden geanalyseerd en gerapporteerd. Ten behoeve van een goed overzicht over welke monsters waar genomen zijn en welke analyse hier wel of niet op is uitgevoerd, is al deze informatie in tabel 3 samengevat (tabel 3).

Macroresten						
locatie	monster	spoor	vlak	gewaardeerd	Analyse?	Context
B	2	1011	103	Ja	Ja	akkerlaag
B	9	4	2	Ja	Ja	kuil in akkerlaag
A	2	1006	104	Ja	Ja	bewoningslaag
A	5	71	1	Ja	Nee	paalkuil
A	6	90	1	Ja	Ja	paalkuil
A	9	23	1	Ja	Ja	paalkuil
A	12	1017	103	Ja	Nee	cultuur-/akkerlaag
A	13	1015	103	Ja	Ja	cultuur-/akkerlaag
Pollenanalyse						
locatie	monster	spoor	vlak	monstername*	nruikbaar	context
B	5	1010	103	10-11 cm	Nee	akkerlaag
B	6	1009	103	16-17	Nee	vegetatiehorizont
B	6	1012	103	28-29	Ja	natuurlijke laag
B	6	1013	103	41-42	Nee	akkerlaag
B	7	1011	103	7-8	Nee	akkerlaag
B	7	1009	103	14-15	Nee	vegetatiehorizont
B	7	1013	103	44-45	Ja	akkerlaag
B	8	1007	103	16-17	Nee	natuurlijke laag
B	1	1006	103	21-22	Nee	vegetatiehorizont
B	9	4	2	-	Nee	kuil
B	15	1023A	103	8-9	Nee	veenlaag
B	15	1023B	103	15-16	Nee	veenlaag
B	15	1024	103	25-26	Nee	veenlaag
B	15	1025	103	38-39	Ja	vegetatiehorizont
A	1	1004	104	9,5-10,5	Nee	akkerlaag
A	1	1006	104	28-29	Nee	bewoningslaag
A	10	1008	104	46-47	Nee	bewoningslaag
A	11	1015	103	30-31	Nee	bewoningslaag

¹⁴C-datering					
locatie	monster	spoor	vlak	analyse	context
B	16	1023	103	Ja	veenlaag
B	17	1024	103	Ja	veenlaag

*Monsternamen op diepte in cm van top van pollenbak

Tabel 3. Overzicht van alle monsters en daarop uitgevoerde analyses (de blauwe nummers betreffen niet-hernummerde nummers van lagen uit het vooronderzoek.)

4.2 Uitwerking en rapportage

Na afloop van de veldwerkzaamheden zijn alle veldtekeningen gescand en alle vondsten gewassen, gesplitst, geteld, gewogen en ingevoerd in een vondstenlijst. Conform de KNA is voorafgaand aan de uitwerking en rapportage een evaluatie- en selectierapport met uitwerkingsvoorstel en selectieadvies opgesteld dat door het bevoegd gezag (de gemeente Heemskerk) is goedgekeurd (Briels, 2011c).

Bij de uitwerking heeft in de eerste plaats een analyse van sporen en structuren plaatsgevonden, waartoe ook het opstellen van een sporenlijst en een overzicht van structuren, kuilen en andere spoor- en structuurtypen behoorde. In de tweede plaats zijn alle vondsten door verschillende specialisten geanalyseerd, dat wil zeggen aardewerk, bot, natuursteen, schelpen en macroresten. Ten behoeve van het paleobotanisch onderzoek zijn na waardering zes monsters geanalyseerd, waarvan twee van locatie B. Ook zijn negen pollenbakken geslagen en onderzocht; hiervan waren er zes van locatie B. Aan deze zes is er nog één toegevoegd (in feite het tiende pollenmonster) waarbij gebruik is gemaakt van een grondmonster uit spoor 4 (tabel 3). Na analyse bleek dat de meeste pollenpreparaten niet bruikbaar waren: er zijn er uiteindelijk drie geanalyseerd (Van der Meer, 2014).

Om de dateringen van vondsten en sporen beter te onderbouwen en bestaande opvattingen met betrekking tot dateerbare vondsten te controleren, zijn uiteindelijk twee laboratoriumdateringen bepaald met behulp van de ¹⁴C-methode (bijlage 1).

Verschillende specialisten hebben meegewerkt aan de determinatie en analyse van de verschillende materiaalgroepen. Het aardewerk is onderzocht door A.W. Verhoeff en S.B.C. Bloo (voorheen Hazenberg Archeologie), het botmateriaal door M. van Kruijning (RAAP-Noord) en de macroresten en pollenmonsters door M. van Waijjen en W. van der Meer (Biax Consult). Het vuursteen is gedetermineerd door H. Molthof en het schelpmateriaal door I.A. Schute (beide RAAP-West). In totaal zijn twee ¹⁴C-monsters geanalyseerd in het Poznań Radiocarbon Laboratory.

5 Resultaten: het landschap

5.1 De strandwallen en het Oer-IJ in de Late Prehistorie

Heemskerk ligt op de noordoostelijke flank van een duin op de strandwal Beverwijk-Heemskerk, dat zich heeft gevormd rond 2500 voor Chr. (figuur 3). Gedurende de Brons- en IJzertijd maakte de vindplaats deel uit van een duinlandschap. Op de vindplaats worden kalkrijke zanden, behorende tot de Oude Duin- en Strandafzettingen, afgedekt door kalkarme zanden van de Oude Duin- en Strandafzettingen (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Schoorl). Bij het proefsleuvenonderzoek is in put 1 (locatie B) een veenlaag aangetroffen, die verder naar het westen vermoedelijk uitwigt tegen de flank van het duin. Gedurende de Brons- en IJzertijd moeten zich verder ten oosten van de vindplaats de hoofdtak en enkele zijtakken van het Oer-IJ hebben bevonden (Therkorn, e.a., 2009). Hieronder wordt op deze twee landschapstypen, de strandwallen en het Oer-IJ, met name in de Late Prehistorie, in meer detail ingegaan.

Oer-IJ-estuarium

De geologie van het Oer-IJ-estuarium is uitgebreid bestudeerd en beschreven door Westerhoff e.a. (1987) en Vos (2004). Bij de beschikbare paleogeografische kaarten vormt de positie van de landschapseenheden ten opzichte van de oude getijhoogten de basis (Vos, 2004). De gebieden die beneden het maximale stormvloedniveau liggen, worden 'getijdelandenschappen' genoemd en die boven dit niveau 'terrestrische' landschappen. Onder de eerste categorie vallen de geulen, wadden en kwelders, onder de tweede categorie het duingebied, de kustvenen en de permanent drooggevallen (verlande) getijdengebieden. Daarnaast komt nog een derde categorie voor in dit gebied, namelijk 'stagnerende' waterlandschappen (meren en lagunes); deze categorie dateert van na de sluiting van de kustlijn (vanaf de Romeinse tijd) en is voor dit onderzoek niet relevant.

De geologische opbouw van het gebied ten oosten van het onderzoeksgebied is grotendeels bepaald door de ontwikkeling van de zeegaten langs de Noord-Hollandse kust. Tot circa 3800 voor Chr. was het onderzoeksgebied vrij toegankelijk voor de zee. De toenmalige kust bestond voornamelijk uit zandige wadplaten waartussen een groot aantal west-oost georiënteerde geulen lag. Meer landinwaarts, ten oosten van het onderzoeksgebied, gingen de zandige platen over in lagunes waarin klei werd afgezet (Beemsterklei). Rond 3800 voor Chr. veranderde de situatie langs de kust. Op de zandige wadplaten ontstonden strandwallen (zie hieronder). Deze breidden zich verder westwaarts uit en sloten de kust geleidelijk af. De zee kon in deze periode alleen nog via enkele openingen in de kustlijn (de zgn. zeegaten) in het achterland doordringen. Rond 2500 voor Chr. lag de bebouwde kom van Heemskerk in het mondingsgebied van het toenmalige Oer-IJ, maar vanaf die tijd breidde de kust zich snel uit en ontstonden in de tussenliggende strandvlakte en op de strandwallen kleine duintjes. Wat nu Heemskerk is, kwam op de oostelijke rand van de strandwal te liggen, terwijl het Oer-IJ-estuarium mede door de noordwaarts gerichte kustdrift steeds meer naar het noorden opschoof (Westerhoff e.a., 1987). In delen van de strandvlakte ontstond op uitgebreide schaal veengroei als gevolg van de verslechterende afwatering. De laagste duintjes en de randen van de strandwal raakten langzaam overgroeid met veen.

Rond 100 na Chr. is het Oer-IJ-estuarium verzand en alleen bij heel extreme stormen kon soms nog zeewater naar binnen komen. Dit zijn de zogenaamde *wash-overs*. Deze overstromingen hebben zanden afgezet tot in de Vroege Middeleeuwen, zoals onder meer is aangetoond bij de opgraving Castricum Oosterbuurt (Hagers & Sier, 1999).

De strandwallen

De ontwikkeling van strandwallen en duinen is een complexe materie. Rond 3000 voor Chr. vormt zich als gevolg van een afname van de snelheid van zeespiegelrijzing (ZSR) de eerste en oudste strandwal van Nederland, die van Voorschoten-Wateringen. Hierna bouwt de kust zich verder uit door een samenspel van verdere afname van de ZSR, de heersende processen van golf- en getijwerking en onder de invloed van zandaanvoer langs de kust en mogelijk vanuit het Oer-IJ. Voor strandwallen vormen zich strandvlaktes waarop zich een nieuw *strandwalcomplex* vormt. Dit proces blijft zich tot aan het begin van de jaartelling of iets daarna herhalen, tot aan de vorming van de huidige kustlijn, en naar alle waarschijnlijkheid tot aan een kustlijn nog iets ten westen daarvan (Van der Valk, 1992).

In feite zijn strandwallen opgebouwd door tegen elkaar aan gevleide reeksen van smalle strandwalletpjes¹, vandaar de toevoeging 'complex'. Een strandvlakte vormt zich onder invloed van schommelingen in de afname van de ZSR; wanneer de snelheid van kustafbouw toeneemt, vormen zich strandvlakten en geen strandwallen. Op de strandwallen vormen zich zo gauw de wind er grip op krijgt lage duinen, de Oude Duinen, terwijl in de -afgesloten- strandvlaktes veen tot ontwikkeling kwam. Ook komen onder invloed van een open verbinding met het Oer-IJ-estuarium en daarmee met de zee, kleipakketten tot ontwikkeling. In de Oude Duinen bevinden zich door-gaans humeuze tot venige niveaus. Dateringen van die niveaus lopen in de regel uiteen. De hoogte van het zwak golvend duinlandschap neemt toe tot ruwweg 4 à 5 m +NAP.

Het zogenaamde Jonge Duin vormde zich waarschijnlijk vanaf 700-1000 na Chr. De dateringen van Oud en Jong Duinzand kruipen in *westelijke* zeewaartse richting steeds dichterbij elkaar toe door het simpele feit dat Jong Duinzand zich in de omgekeerde richting heeft afgezet. Om die reden is het van belang vooraf te beseffen waar in het strandwallengebied een plangebied nu eigenlijk ligt. De klassieke enkelvoudige dateringen (overal gelijk) moeten met omzichtigheid worden gehanteerd. Het verschil van Jong met Oud Duinzand grijpt terug op de verschillen in het bronmateriaal. Hiermee wordt bedoeld dat het door de wind aangevoerde zand vanaf de late Vroege Middeleeuwen afkomstig is van strandzand dat in de loop van de tijd kalkrijker en (ruwweg) grover werd, simpelweg door een veranderde aanvoer (bron) van strandzand door littorale processen (kuststromingen, golf- en getijdenwerking). Het plangebied aan de Maerten van Heemskerckstraat ligt -volgens de geomorfologische kaart (Stiboka/RGD, 1979)- net buiten het bereik van het Jonge Duin.

¹ Ter hoogte van het Oer-IJ en het Rijn-estuarium nemen deze strandwallen de vorm van schoorwallen aan, 'naar binnen' gevormde strandwallen door de onderbreking van de kustlijn en de daarmee samenhangende luwte in golfwerking meer landinwaarts. Die minder dynamische omgeving stimuleert de sedimentatie.

5.2 Beschrijving van de bodemopbouw (locatie A)

Het archeologisch onderzoek heeft een intact paleolandschap blootgelegd, dat is overstoven door duinzand. In de laag (kalkrijke tot kalkarme) zanden zijn meerdere overstoven vegetatiehorizonten waargenomen die zijn geïnterpreteerd als akkerlagen. Naast deze off-site structuren zijn ook cultuurlagen en enkele antropogene sporen aangetroffen die behoren tot een nederzetting uit de Midden IJzertijd.

Tijdens de opgraving zijn drie profielen beschreven (kaartbijlage 1). Het betreft beide lengteprofielen (zuidoost en noordwest) en een dwarsprofiel (zuidwest) dat tijdens de aanleg van de put is gedocumenteerd. In de navolgende paragrafen worden deze profielen in detail beschreven, geïnterpreteerd en vergeleken met de al gedocumenteerde profielen in proefsleuf 2 op deze locatie (Briels, 2011a).

Zuidoostprofiel

Vrijwel alle lagen bestaan uit zwak siltig matig fijn zand, zo ook de bouwvoor (s1001) en onderliggende akkerbedden (s1002). Deze akkerbedden zijn ontstaan als gevolg van grond- en profielverbetering. In het profiel zijn ze zichtbaar als ongeveer 1,5 m brede greppels; in het vlak zijn het evenwijdig liggende banen. De diepte hiervan bedraagt tot maximaal 1,0 m -Mv. De akkerbedden zijn uitgegraven in een natuurlijke laag die als stuifzandlaag is geïnterpreteerd (s1003) en bestaat uit lichtgeel matig fijn zwak siltig zand met wat oxidatievlekken. Deze laag is tijdens het vooronderzoek geïnterpreteerd als een verspoelde laag gezien de sedimentologische karakteristieken (Briels, 2011a). Hoe dit verschil is te verklaren, is onduidelijk. Hieronder is een fossiele bouwvoor zichtbaar als een 20 cm dikke lichtgeelgrijze laag (s1004). Deze bouwvoor is niet gedateerd. Onder deze laag zit weer een sterk in dikte wisselende stuifzandlaag (s1005: tussen de 10 en 40 cm) die het pakket aan akkerlagen dat hieronder is aangetroffen, afdekt. Er zijn in dit profiel vier antropogene beïnvloede lagen beschreven (één meer dan tijdens het vooronderzoek): s1006, s1008, s1015 en s1014, die niet allemaal op dezelfde plek aanwezig zijn en gescheiden worden door twee natuurlijke lagen, s1012 en s1013. S1006 (=s2009 uit het vooronderzoek) komt alleen in het noordoosten voor en wigt uit op de onderliggende natuurlijke laag s1012. In zuidwestelijke richting zijn onder s1012 twee op elkaar liggende akkerlagen aangetroffen: s1008 en s1015. Alleen s1008 loopt over de gehele lengte van de put door. In deze richting lijkt het profiel langzaam op te lopen: de top van s1008 ligt in het noordoosten 40 cm lager dan in het zuidwesten. Daar wordt dan ook een onder s1008/s1015 liggende akkerlaag zichtbaar: s1014, hiervan gescheiden door s1013, een natuurlijke laag. Onder s1014 ligt ten slotte een natuurlijke laag van matig grof zand met schelpgruis, naar alle waarschijnlijkheid geen duinzand maar strand(wal)zand, dus met een alluviale oorsprong (s1016).

Opvallend is dat deze vier akkerlagen met name in kleur en humusaanrijking verschillen; dit heeft mogelijk met de duur van gebruik van die laag te maken. Met name s1015 is sterk humeus. Deze laag is donkergrijs van kleur en er is relatief veel houtskool en 'archeologisch puin' in aangetroffen (spikkels aardewerk of huttenleem). Wellicht is deze laag eerder als bewoningslaag te beschouwen, een oud loopvlak.

Verder valt op dat er in de twee tussenliggende natuurlijke lagen, s1012 en s1013, kleibrokken voorkomen, iets wat niet op natuurlijke wijze gebeurd kan zijn. Mogelijk is door verploeging met

het eergetouw deze klei hierin terechtgekomen. In dat geval zouden bovenliggende akkerlagen met klei moeten zijn aangerijkt om de vruchtbaarheid van de grond te bevorderen; er is echter geen klei in de akkerlagen waargenomen of geregistreerd. Hoe de klei er dan terecht is gekomen is niet duidelijk. S1012 is vermoedelijk een depressie geweest die met kleiig materiaal is opgevuld ('kleibanden'), mogelijk door verspoeling. Dit kan dus ook *wash over*-materiaal betreffen.

In het profiel zijn naast de akkerlagen nog twee kleine antropogene grondsporen waargenomen (s153 en s154): het betreft twee paalkuiltjes van 'staakjes', mogelijk van een hekwerkje dat onder een akkerlaag (s1008) zichtbaar is.

Noordwestprofiel

Het tegenoverliggende noordwestprofiel wijkt op een aantal punten af van het zuidwestprofiel (kaartbijlage 1):

- in dit profiel is één akkerlaag meer waargenomen: s1017. Deze akkerlaag kenmerkt zich door een hoog humusgehalte, kalkrijkheid, een donkergrijze kleur en eergetouwkrassen. De laag is vergelijkbaar met de bovenliggende laag s1015. Mogelijk zijn beide lagen eerder als bewoningslagen te beschouwen, gevormd doordat ze dienden als leef- en loopvlak rond en in de boerderij (zie hoofdstuk 6);
- Op s1017 liggen twee natuurlijke lagen (s1020 en s1018) die niet zijn waargenomen in het zuidoostprofiel. S1020 betreft een lokaal fenomeen. Deze laag is over een paar meter lengte geregistreerd, is zeer kalkrijk en bevat schelpgruis. Het lijkt erop dat dit een *wash over*-sediment is. S1018 is een meer 'reguliere' eolische afzetting, sterk vergelijkbaar met de andere natuurlijke lagen in dit pakket;
- Ook tussen s1006 en s1012 is nog een extra natuurlijk laagje waargenomen (s1007), maar alleen in de noordoostelijke helft van het profiel. Dit laagje bestaat (zoals de andere lagen) uit zwak siltig matig fijn zand, in dit geval lichtgeel van kleur met wat oxidatievlekken.

Onder s1008 en s1015 (op het punt waar s1015 uitwigt onder s1008) is spoor s243 aangetroffen en onder s1005 hangt s244, beide paalkuiltjes van circa 30 cm diepte, gemeten vanaf de basis van de bovenliggende laag.

Zuidwestprofiel (dwarsprofiel)

Het dwarsprofiel verbindt beide lengteprofielen, maar is tot een kleinere diepte getekend (kaartbijlage 1). Over bijna de gehele lengte van het profiel vormt s1008 de basis, een akkerlaag die in beide andere profielen (pas) de tweede akker- of bewoningslaag betreft. In het profiel vallen twee dingen op:

- S1012 ontbreekt;
- In plaats daarvan komt op dit niveau (tussen de akkerlagen s1006 en s1008) een natuurlijke laag voor die in de lengteprofielen niet als zodanig is benoemd: s1009. Deze laag kenmerkt zich door zwak siltig matig fijn zand, lichtgeel van kleur met oxidatievlekken en wat schelpgruis. Waarschijnlijk is deze laag in de andere profielen als s1007 beschreven. In het noordwestprofiel is dit namelijk de laag waarop s1009 aansluit.

Stratigrafische positie van de spoorniveaus

Alle drie de vlakken zijn aangelegd door stratigrafische niveaus te volgen, in dit geval akker- of cultuurlagen in de toenmalige top van het duinzand. De vlakken zijn net onder deze lagen aangelegd op het niveau waarop grondsporen zichtbaar werden. Gezien het aanwezige microreliëf heeft dit tot gevolg dat de NAP-waarde van de hoogte van de sporenvlakken (zelfs in een relatief kleine opgravingsput) sterk wisselt. In tabel 4 is aangegeven wat de verschillen in één vlak, maar ook wat de verschillen tussen de verschillende vlakken, ongeveer zijn, uitgaande van een gemiddelde NAP-waarde van de west-, noord-, oost- en zuidpunt van de put.

	Vlak 1	Vlak 2	Vlak 3
West:	+0,20	-0,25	-0,45
Noord:	+0,20	-0,05	-0,05
Oost:	-0,05	-0,20	-0,40
Zuid:	+0,05	-0,15	-0,50
Min.:	-0,07	-0,34	-0,54
Max:	+0,31	+0,02	-0,04

Tabel 4. Vergelijking van vlakhoogtes in m t.o.v. NAP.

Deze tabel maakt duidelijk dat de NAP-waarde van de aangetroffen spoorniveaus rond NAP ligt, een voor dit duingebied normale waarde. In Heemskerk zijn (vaak door de AWN-werkgroep Beverwijk-Heemskerk) op talloze plekken akkercomplexen uit de IJzertijd met eergetouwkrassen gevonden. Zo spreekt F.M. Wiegman naar aanleiding van een waarneming in een bouwput over '...dit is de akker die in Heemskerk en Beverwijk al eerder op vele plaatsen is gesneden' (Wiegman, 1992). De hoogte van deze waarneming aan de Gerrit van Assendelftstraat, 400 m ten oosten van put 1, is door hem bepaald op 0,05 m +NAP tot 0,1 m +NAP, vergelijkbaar met vlak 1.

Vlak 1 is aangelegd direct onder s1006, een laag die geïnterpreteerd is als bewoningslaag. De laag komt niet over het gehele oppervlak van de put voor: in het oostelijk deel van de put ontbreekt de laag. Het vlak ligt daar dan ook circa 25 cm dieper. In het midden van de put heeft s1006 de grootste dikte, terwijl in het noordwestelijk profiel s1006 nog maar als een dun bandje is te zien (kaartbijlage 1). Naar het zuiden toe wordt s1006 dunner en lijkt te verdwijnen; aan deze zijde lijkt het vlak verspoeld te zijn op enig moment (s1012: zie hierboven). Onder s1006 zijn 82 antropogene sporen (kuilen, paalsporen e.d., zie § 6.3) opgetekend. In laag 1006 zijn bij het machinaal laagsgewijs verdiepen op twee niveaus eergetouwkrassen aangetroffen, die als zones zijn ingemeten. Het betreft twee verschillende fases van groundbewerking gezien het verschil in dikte van de krassen en de afstand ertussen. Dit is opmerkelijk en weerspreekt de interpretatie van de laag als bewoningslaag. In feite spelen hier twee problemen door elkaar heen: wat is het verschil tussen een akker- en bewoningslaag en hoe verhoudt zich dit tot nog waarneembare nederzettingssporen, en in de tweede plaats: de fractale dimensie. Hiermee wordt bedoeld dat de definitie van een laag als laag afhankelijk is van de fysieke afstand van de waarnemer. In § 6.2 wordt nader op deze problematiek ingegaan. Vlak 2 is aangelegd onder de tweede akker- of bewoningslaag: s1008. Ook in deze laag zijn eergetouwkrassen waargenomen, evenals spikkels houtskool en stukjes bot. De laag ligt in het

westelijk deel iets hoger. Op het spoorniveau zijn 44 antropogene grondsporen waargenomen en opgetekend. Vlak 3 ten slotte ligt stratigrafisch gezien een stuk dieper, namelijk onder de vijfde akker- of bewoningslaag, s1014. Ook op dit vlak zijn antropogene grondsporen opgetekend, in totaal 44. Opvallend is dat deze laag direct op een laag matig grof zand met schelpgruis ligt, waarschijnlijk te interpreteren als de top van de strandwal (s1016). Daarmee is duidelijk dat er, voordat de bewoning plaatsvond, nog amper duinvorming op deze plek had plaatsgevonden.

5.3 Beschrijving van de bodemopbouw (locatie B)

Zoals in § 4.1 is aangegeven is ten behoeve van het archeobotanische monsterprogramma (§ 3.1) net ten zuiden van kolomopname 1, profiel 103, in put 1 van het proefsleuvenonderzoek, een kleine put aangelegd: locatie B (figuur 2). Hier is een pollenbak geslagen, monsternummer 15 (zie tabel 3). Doel was de hier aangetroffen veenlaag te kunnen dateren en op basis van de pollensequentie hier de ontwikkeling van het landschap te kunnen beschrijven, in relatie tot de opgravingslocatie (zie § 7.4). De bovenkant van de pollenbak is gemeten op 0,36 m -NAP. De in het profiel van locatie B zichtbare lagen zijn opnieuw beschreven (met uitzondering van de bovenste 90 cm) en gekoppeld aan het profiel zoals dat tijdens het proefsleuvenonderzoek is beschreven, waarvan de laagnummers hieronder tussen haakjes worden weergegeven (Briels, 2011a). S1022 betreft een matig fijne zwak siltige grijze zandlaag (s1004) die op het veenpakket ligt. In dit veenpakket zijn twee lagen te onderscheiden: s1023 en s1024 (s1005 en s1006). De bovenste laag, s1023, kenmerkt zich door een zwak zandig (verder hier niet gedifferentieerd) veen met sporen hout en riet. Het zand is hoogstwaarschijnlijk ingewaaid zand. S1024 is een sterk zandig donkergrijsbruin veen waarin complete schelpen en veel riet zijn aangetroffen. Onder de veenlaag zit een overgangslaag, de vegetatiehorizont s1025 (s1006): een sterk humeuze bruingrijze zwak siltige zandlaag. Deze dekt een zandlaag af, s1026 (s1007), die bij het vooronderzoek als strand(wal)zand is geïnterpreteerd. Het betreft een grijze zwak siltige matig fijne zandlaag met rietsporen. De top hiervan ligt op 0,58 cm -NAP, hetgeen goed overeenkomt met de diepte van laag s1016 op locatie A, aldaar geïnterpreteerd als diezelfde strandvlakte of strandwal.

6 Sporen en structuren

6.1 Inleiding

Tijdens het onderzoek zijn in totaal 9 typen sporen aangetroffen. Het betreft verschillende categorieën (tabel 5). De aangelegde vlakken waren in principe goed leesbaar mits de bronbemaling goed werkte; zodra de vlakken vochtig werden nam de 'leesbaarheid' van de vlakken sterk af.

Aard spoor	Vlak 1	Vlak 2	Vlak 3	Totaal
Kuil	2	1	0	3
Paal	80	43	44	157
Eergetouwkrassen/akkerlaag	1	3	1	5
Bewoningslaag				
Bouwvoor, (sub)recent*	0	0	0	2*
Menglaag, Nieuwe tijd*	0	0	0	1*
Verstoring, recent	0	1	0	1
Verstoring, natuurlijk	0	2	0	1
Vervallen sporen	28	18	17	63

Tabel 5. Overzicht soort en hoeveelheid sporen per vlak (*= toplagen in profiel, geen vlakopname).

De meeste sporen hiervan waren paalsporen, plekken waar houten palen hebben gestaan. Daarnaast zijn drie kuilen aangetroffen en zijn 12 zones met eergetouwkrassen ingemeten (kaartbijlage 1). De overige antropogene (beïnvloede) sporen betreffen bewoningslagen die in § 5.2 al zijn beschreven. De recente bouwvoor en menglaag hieronder worden verder buiten beschouwing gelaten. In de navolgende paragrafen wordt ingegaan op de eergetouwkrassen/ akkerlagen en de paalsporen, en dan met name de aangetroffen plattegrond van een boerderij. In bijlage 2 is een sporenlijst opgenomen.

6.2 Eergetouwkrassen , akkerlagen en bewoningslagen

De relatie tussen eergetouwkrassen en akkerlagen

De interpretatie van akkerlagen (waaronder eergetouwkrassen) en/of bewoningslagen is niet altijd even eenduidig. Zoals in § 5.2 al is aangegeven, zijn er lagen als akkerlaag geïnterpreteerd waarin meerdere niveaus met eergetouwkrassen zijn waargenomen en opgetekend, een verschijnsel dat ook al tijdens het vooronderzoek werd geconstateerd (Briels, 2011a) en zoals in Heemskerk ook door Wiegman is beschreven (o.a. Wiegman, 1996). Het roept de vraag op hoe een niveau met eergetouwkrassen en een akkerlaag zich verhouden. Een niveau met eergetouwkrassen reflecteert normaal gesproken één seizoen van grondbewerking. Een volgend seizoen kan de akker weer bewerkt worden en ontstaat een tweede spoor met eergetouwkrassen, mogelijk op hetzelfde niveau, maar zoals in Heemskerk is waargenomen, vaak een paar centimeter hoger. Dit is te wijten aan de doorgaande zandverstuiving zoals die in het strandwallengebied kan plaatsvinden. Om nu echter een tweede

laag met eergetouwkrassen uit een 'tweede' seizoen één of twee centimeter hoger, als een nieuwe akkerlaag te benoemen, gaat misschien te ver. Een akkerlaag is bij deze opgraving gezien als de resultante van grondbewerking van één bewoningsfase, ook al is het sedimentair niveau aan verandering onderhevig. Wanneer de laag in het profiel als één laag is gezien, is deze ook geïnterpreteerd als één akkerlaag waarin dus meerdere niveaus met eergetouwkrassen kunnen voorkomen. Zo is op figuur 4 in laag s1006 goed zichtbaar dat hier meerdere niveaus in zitten. Het is opgravingstechnisch niet mogelijk om deze individuele lagen als vlakken bloot te leggen en hieraan eventuele spoor niveaus te koppelen, ook al zijn bij gedetailleerde bestudering van de profielen deze niveaus wel zichtbaar.

Akkerlaag of bewoningslaag

Een ander probleem bij de interpretatie van humeuze lagen in duinzand betreft de vraag of de laag als akkerlaag of als bewoningslaag gezien moeten worden.² Zo is s1006 geïnterpreteerd als bewoningslaag: direct hieronder is vlak 1 aangelegd waarop 82 paalsporen en kuilen werden opgetekend. In § 5.2 werd echter geconstateerd dat bij het machinaal laagsgewijs verdiepen van deze laag tot op het spoorniveau twee niveaus met eergetouwkrassen zijn aangetroffen. Niet in alle gevallen is geheel duidelijk of de sporen nu de eergetouwkrassen doorsnijden en deze dus jonger zijn of andersom. In het profiel is dit niet goed zichtbaar en bij het verdiepen waren de sporen soms pas zichtbaar onder de laag met eergetouwkrassen, die overigens niet over de gehele oppervlakte van put 1 aanwezig bleken. Op figuur 5 is zichtbaar dat een aantal paalsporen het vlak met eergetouwkrassen doorsnijden.

Problemen zijn dat akkerlaag en bewoningslaag (in de vorm van een met humus en houtskool en ander archeologische indicatoren aangerijkte laag) gradueel in elkaar kunnen overlopen of elkaar op hetzelfde niveau kunnen opvolgen. In dit geval is ervoor gekozen de laag waaronder de grondsporen (paalsporen en kuilen) zijn aangetroffen als bewoningslaag te zien, simpelweg omdat elk sporenvlak een oud loopvlak weerspiegelt.

De aangetroffen eergetouwkrassen

Tijdens de opgraving zijn op diverse niveaus eergetouwkrassen waargenomen, die een haaks patroon vormen en daar waar opgetekend als spoor 333 zijn genummerd (figuur 5; kaartbijlage 1). Onderstaande tabel geeft weer hoeveel niveaus met eergetouwkrassen in de verschillende akkerlagen zijn waargenomen (tabel 6).

(Dit sluit niet uit dat er meer waren, iets waar de ruimtelijke verspreiding van de zones met eergetouwkrassen al op wijst. Op één horizontaal vlak kunnen meerdere fasen met eergetouwkrassen voorkomen.)

Laagnummer	Vlak	Akkerlaag	Eergetouwkrassen
1006	1	Ja	2 niveaus
1008	2	Ja	1 niveau

² Een akkerlaag zou misschien ook als bewoningslaag kunnen worden gezien; hier wordt echter bedoeld die niveaus die de laatste sporen van de bewoning betreffen, de plek van de boerderij en de zone hier direct omheen.

Laagnummer	Vlak	Akkerlaag	Eergetouwkrassen
1015	2	?	geen
1017	2	Ja	1 niveau
1014	3	Ja	1 niveau

Tabel 6. De aangetroffen akkerlagen en zones/niveaus met eergetouwkrassen.

6.3 Huisplattegrond

6.3.1 Inleiding

In het westelijke deel van de opgravingsput zijn op 3 niveaus paalsporen en (paal)kuilen aangetroffen. Er zijn dan ook 3 vlakken met sporen aangelegd en gedocumenteerd. Het eerste niveau (vlak 1) komt overeen met het nederzettingssporenniveau van het proefsleuvenonderzoek. Een deel van de paalsporen in vlak 1 behoort zeer waarschijnlijk tot een huisplattegrond, hoewel mogelijkerwijs enkele sporen op vlak 3 tot dezelfde structuur behoren. Deze sporen zijn in dat geval op de bovenliggende vlakken niet herkend. Tezamen lijken de sporen een rechthoekige structuur te vormen van circa 12,5 m x 5,3 m, die in zijn geheel binnen de opgravingsput ligt en zuidwest-noordoost georiënteerd is (kaartbijlage 1). De structuur ligt aan de rand van een akker, zoals ook tijdens het proefsleuvenonderzoek is waargenomen.

Naast de tot de huisplattegrond behorende paalsporen op vlak 1 zijn er op vlak 2 en 3 eveneens veel paalsporen en een enkele kuil waargenomen (zie tabel 5 en § 6.4). De context van deze sporen is voorlopig onbekend. De sporen lijken geen eenduidige structuur te vormen of een patroon te volgen. Aangenomen wordt dat ze onderdeel zijn van de erfinrichting. Gezien de verspreiding van 'losse' paalsporen en kuilen kan niet worden uitgesloten dat buiten de opgravingsput naast eergetouwkrassen meer huisplattegronden aanwezig zijn.

6.3.2 Beschrijving

De structuur is drieschepig en bestaat uit twee rijen wandpalen met daartussen een rij staanderparen (figuur 6 en kaartbijlage 1). De paalsporen (deels al tijdens het proefsleuvenonderzoek aangetroffen) met spoornummer 58-149 (en/of 71)-96-90-20-(eventueel 19 of 21)-22-23 vormen een rij staanders met een totale afstand van 10,5 m. Van een aantal staanders is de paalschaduw nog zichtbaar. De tussenafstand tussen deze staanders bedraagt steeds 2,0 m (spoor 181-58: 2,6 m). Alleen spoor 22 ligt op een onregelmatige afstand tussen twee andere staanders, maar wel keurig op lijn. De sporen 149 en 71 liggen pal naast elkaar, dit kan een restauratie betreffen, of spoor 71 dat iets uit het lood ligt, hoort er niet bij. Ook spoor 20 ligt iets uit het lood. Om die reden zijn de sporen 19 en 21 in de reconstructie opgenomen, hoewel deze twee sporen weer niet op een regelmatige tussenafstand liggen.

Groot probleem voor een goede interpretatie van de structuur is de grotendeels missende tegenhanger van deze rij staanders. Op zich hoeft de structuur niet drieschepig te zijn, maar gezien parallellen uit de Late Bronstijd en Vroege of Midden IJzertijd (zie § 8.2), de lengte van de structuur en de plaatsing van eventuele wandpalen is drieschepigheid waarschijnlijk te noemen. Een datering in genoemde perioden is gebaseerd op de datering van het aardewerk en de analyse van de macroresten (§ 7.2 en § 7.5).

Mogelijk is aan de noordwestelijke zijde de corresponderende rij staanders te vinden, alleen zijn de paalsporen hier minder goed bewaard gebleven of niet herkend. Spoor 16 en 12 liggen op een lijn met spoor 20, spoor 18 met spoor 22, spoor 11 met spoor 90, spoor 104 met spoor 96 en spoor 152 met spoor 58. Ook spoor 7 kan ertoe behoren maar heeft geen zuidoostelijke tegenhanger. Al deze sporen zijn op vlak 1 herkend. De afstand tussen de staanderparen bedraagt 2,0 tot 2,3 m; de afstand tussen twee staanders in één paar circa 1,5 m. Alleen het staanderpaar 16-20 en 18-22 staan veel dicht bij elkaar. Niet onmogelijk is dat de staanders met spoornummer 18 en 16 latere reparaties betreffen of niet tot de structuur behoren. De rijen wandpalen zijn zeer fragmentarisch bewaard gebleven. Alleen aan het noordoostelijke uiteinde van de structuur zijn enkele wandpalen te herkennen. Op vlak 1 zijn dat spoor 23, 26, 27, 28, 29 en 30 van de zuidelijke wand. Mogelijk behoren ook de op vlak 3 aangetroffen sporen 155 t/m 159 hiertoe. Een aantal sporen (30, 158 en 159) was al tijdens het proefsleuvenonderzoek waargenomen onder de nummers 10, 8 en 9 (Briels, 2011a). De afstand tussen deze rij wandpalen en de eerste staanderrij is 2,0 m. Wanneer al deze wandpalen tot de structuur worden gerekend, bedraagt de totale lengte van de structuur minimaal 12,5 m. Van de noordelijke wand zijn vijf wandpalen te herkennen: spoor 2(?), 3 t/m 5 en wellicht spoor 203 (op vlak 3). Ook hier bedraagt de afstand naar de eerste rij staanders 1,8 à 2,0 m. De afstand tussen beide rijen wandpalen, en dus de breedte van de structuur, bedraagt in totaal zo'n 5,8 m.

Motivatie voor deze reconstructie ligt o.a. in de diepte van de palen zoals aangetroffen. Hoewel de meeste palen op vlak 1 zijn aangetroffen, zijn in deze zone ook veel sporen op vlak 2 en 3 gedocumenteerd. In verband met de kans dat de sporen op vlak 1 niet zijn herkend, is de maximale diepte van de sporen in NAP vergeleken. Opvallend was hierbij dat de diepte van de zuidoostelijke rij wandpalen aanzienlijk is: tussen 0,49 en 0,74 cm -NAP, een diepte die verder alleen door spoor 23, een middenstaander, wordt gehaald. Dit lijkt te impliceren dat de structuur lichtjes met de morfologie van het duin is meegebouwd en dit duin naar het oosten dus iets sterker helt. Wanneer de diepte van de in de analyse genoemde staanders wordt vergeleken, wordt duidelijk dat deze aanzienlijk dieper zijn dan de omringende palen (circa 25 cm dieper? Of diep?).

Opvallend aan de reconstructie is de relatief korte afstand tussen de staanders in de paren vergeleken met de ruimte tussen de wandpalen en staanders. In de meeste boerderijen uit deze periode is de afstand tussen de palen in de staanderparen groter dan de afstand tussen staanderparen en buitenwanden, om op die manier middenin het huis zoveel mogelijk ruimte te creëren. Ook is een constructie waarbij deze binnenruimte groter is, waarschijnlijk steviger. Een grotere ruimte tussen staanders en wandpalen brengt veel druk van de dakconstructie over op de wandpalen. Op mogelijke parallellen wordt in § 8.2 ingegaan.

6.4 Overige antropogene sporen

Verreweg de meeste paalsporen kunnen niet tot een structuur worden gerekend. Met name in de vele palen in de zuidelijke punt van de opgravingsput zullen structuren verborgen gaan: deze zijn niet herkend. Ook (overtuigende voorbeelden van) spiekers en hekwerkjes of anderszins zijn niet aan te wijzen of herkend. Naast paalsporen zijn er (slechts) drie kuilen opgetekend: spoor 53 en

150 op vlak 1 en spoor 192 op vlak 2. Spoor 150 is niet gecoupeerd en de andere twee kuilen waren van zeer geringe diepte: 8 en 12 cm. Er valt te betwijfelen of dit wel echt kuilen zijn geweest; de diepte wijst meer op paalspoortjes.

7 Vondstmateriaal

7.1 Inleiding

Tijdens de opgraving is geen vondstmateriaal verzameld uit de (recente) bouwvoor. Het geborgen vondstmateriaal is afkomstig uit antropogene sporen, akkerlagen en natuurlijke afzettingen. Een vondstenlijst is opgenomen in bijlage 3. In totaal zijn 142 vondsten aangetroffen uit 8 verschillende materiaalcategorieën (tabel 7).

Materiaal	Aantal
Aardewerk	65
Bot	64
Natuursteen	4
Vuursteen	3
Schelp	1
Houtskool	nvt
Hout	5
Totaal aantal vond-	142

Tabel 7. Overzicht vondstcategorieën en hoeveelheid vondsten.

7.2 Aardewerk

Door A.W. Verhoef & Simone Bloo (voorheen Hazenberg Archeologie)

Het tijdens de opgraving aangetroffen aardewerk kan worden gedateerd in verschillende fasen van de IJzertijd. Een deel van het aardewerk past binnen de Santpoort I aardewerkstijlgroep (400-200 voor Chr.) van Van Heeringen (1992). De overige scherven passen binnen diens Assendelft aardewerkstijlgroep (750-600 voor Chr.). Eén aardewerkfragment kan nog binnen de Broekpolder I aardewerkstijlgroep geplaatst worden, deze komt tegelijkertijd met de Santpoort I groep voor.

Werkwijze

Van het aardewerk zijn de technologische en morfologische kenmerken beschreven van fragmenten groter dan 4 cm². Hieronder worden verstaan kenmerken als scherftype (rand, wand, schouder, buik, bodem en 'indet' [een fragment waarbij een deel van de buiten- of binnenzijde ontbreekt]), mageringssoort, wandafwerking, bakmilieu, wanddikte, diameter van rand of bodem, rand- of bodemtype, potvorm, versiering, mate van verwerking en periodisering.

De samenstelling van de magering is met het oog bepaald. Magering is aan de klei toegevoegd ter versteviging of met een bepaalde functie, zoals het poreus maken van de wand zodat de inhoud kan 'ademen' (Rye, 1988). Voorkomende mageringen zijn potgruis korrels, kwarts in gebroken vorm, zand en schelp.

Op de breuk is gekeken naar het kleurverschil van de binnenzijde, de kern en de buitenzijde. Onderscheid is gemaakt in licht (li) en donker (do). Dit is weergegeven door eerst de buitenzijde te beschrijven, vervolgens de kern en tot slot de binnenzijde. Het resultaat kan bijvoorbeeld 'lilili' zijn, waarbij de kern donkerder is dan de rest van de scherf. Bij de combinatie 'lilili' betreft het een scherf die in een compleet oxiderend milieu (met voldoende zuurstof) is gebakken. Een geheel donkere scherf daarentegen, 'dododo', is met onvoldoende zuurstof gebakken (reducerend milieu). Hiertussen liggen allerlei gradaties die voornamelijk de oorzaak zijn van het bakken in open vuren waarbij de controle op de toevoer van zuurstof niet optimaal is.

De potvorm is bepaald aan de hand van de geleding die een fragment vertoont (mogelijkheden zijn eenledig, tweeledig en drieledig). Als de scherf een overgang vertoont met een knik (vloeiend of scherp) is het afkomstig van een gelede pot (>1). Daarnaast is aangegeven of de scherven verbrand, versinterd of afgerond zijn. Met deze meetbare kenmerken is getracht de complexen in de typologie van Van Heeringen te passen om tot een juiste datering van het aardewerk te komen.

Resultaten

Er zijn tijdens de opgraving 93 scherven met een totaalgewicht van 247 gram aangetroffen. Hier van zijn 66 fragmenten kleiner dan 4 cm² en daardoor niet te determineren, deze fragmenten zijn verder beschreven als 'gruis'.³

Van de fragmenten groter dan 4 cm² kon de magering bepaald worden. De gebruikte verschaaling is vrij gevarieerd. Van de onderzochte fragmenten zijn er negen gemagerd met gebroken kwarts of met een combinatie van gebroken kwarts met een minerale component. Twee scherven zijn gemagerd met een combinatie van gebroken kwarts met potgruis. Twee fragmenten zijn verschaald met potgruis of met een combinatie van potgruis en zand of plantaardige resten. Het grootste deel van de te determineren scherven is gemagerd met schelpgruis, soms in combinatie met potgruis.

Er is geen versiering aanwezig op het aardewerk. Van enkele scherven kon worden geconstateerd dat deze afgeschilderd waren waardoor de dikte van de scherf niet gemeten kon worden. Van zes fragmenten kon worden bepaald dat deze van een pot kwamen met minimaal één geleding, de overige scherven gaven geen informatie over de geleding.

De scherven zijn hieronder per spoor bekeken en beschreven.

Uit een deel van de lagen zoals aangetroffen tijdens de opgraving is aardewerk geborgen; dit betreft zowel natuurlijke lagen en akkerlagen als de 'fossiele bouwvoor', te weten s1004, s1005, s1006, s1008, s1012, s1015 en s1017. In deze lagen zijn fragmenten prehistorisch aardewerk aangetroffen, die hieronder per laag worden beschreven. Daarnaast zijn er prehistorische scherven aangetroffen in een aantal op zichzelf staande sporen. Deze worden apart behandeld. In bijlage 3 zijn de resultaten van de analyse van het aardewerk in uitgebreide vorm opgenomen, terwijl in tabel 8 hieronder deze kort zijn samengevat.

³ Totaal gewicht van 32 gram. Het percentage gruis beslaat 67% van het aantal en 13% van het gewicht.

laag	spoor	vlak	geen datering	Vroege IJzertijd	Midden IJzertijd
1004		boven 1	4		
1005		boven 1	3	2	
1006		1	19		1
1012		tussen 1 en 2		1	1
1008		2	2	2	4
1015		tussen 2 en 3			1
1017		tussen 2 en 3	35	6	1
	27	1		1	
	48	1			1
	90	1	1		
	134	2	2		
	232	3	1		
	333	Meerdere			1

Tabel 8. Datering van het in sporen en lagen aangetroffen aardewerk.

Laag 1004

Laag 1004 betreft de 'fossiele bouwvoor' of menglaag, een subrecente laag gevormd door latere grondbewerking of -verbetering. Uit deze laag komen vier fragmenten gruis met een gewicht van vijf gram. Over deze fragmenten is verder niets te zeggen.

Laag 1005

Laag 1005 is een natuurlijke laag duinzand die de bovenste akkerlaag afdekt. Naast drie fragmenten gruis bevatte deze laag twee wandfragmenten met een wanddikte van 15 mm. De scherven zijn gemagerd met enkele grote brokken gebroken kwarts en potgruis. De wand heeft een lichte buitenkant en een donkere buitenkant en kern. De fragmenten zijn afgeschilferd. De magering en dikte van de scherven duidt op een datering in de Vroege IJzertijd, in de Assendelft aardewerkstijlgroep van Van Heeringen.⁴

Laag 1006

Deze laag, de bovenste akkerlaag en daarmee vlak 1, bevatte negentien fragmenten gruis en één wandfragment dat is gemagerd met een gemiddeld aantal grote brokken schelpgruis. De wand is licht aan de binnen- en buitenzijde en heeft een donkere kern. De magering met schelpgruis duidt op een datering in de Midden IJzertijd, in de Santpoort 1 aardewerkstijlgroep van Van Heeringen.⁵

Laag 1008

Uit deze laag, de tweede akkerlaag en vlak 2, komen twee fragmenten gruis en zes wandfragmenten. De wandfragmenten zijn te verdelen in twee groepen. De eerste groep, bestaande uit vier fragmenten, heeft een wanddikte tussen de 8 en 15 mm en is gemagerd met grote stukken

⁴ Van Heeringen, 1992: 197 (281).

⁵ Van Heeringen, 1992: 200 (284)-201 (285).

schelpgruis. In drie gevallen is naast schelpgruis ook gemagerd met potgruis. De scherven zijn oxiderend gebakken en één scherf is secundair verbrand. De tweede groep, bestaande uit twee fragmenten, heeft een wanddikte van 12 mm en is gemagerd met grote brokken gebroken kwarts. De scherven zijn glad afgewerkt. De eerste groep, met schelpgruis gemagerd, dateert uit de Midden IJzertijd en kan worden geplaatst in de Santpoort 1 aardewerkstijlgroep van Van Heeringen.⁶ De tweede groep, met gebroken kwarts gemagerd, dateert uit de Vroege IJzertijd en maakt deel uit van de Assendelft aardewerkstijlgroep van Van Heeringen.⁷ Er is duidelijk vermenging van materiaal met verschillende dateringen te zien binnen deze laag.

Laag 1012

Deze laag bevatte twee wandfragmenten. Het ene fragment heeft een wanddikte van 12 mm en is gemagerd met grote stukken gebroken kwarts. De scherf is gebakken in een oxiderend milieu en is glad afgewerkt. Dit fragment dateert in de Vroege IJzertijd en maakt deel uit van de Assendelft aardewerkstijlgroep van Van Heeringen.⁸ Het andere fragment is 9 mm dik en gemagerd met kleine stukjes potgruis en zand. Deze scherf is reducerend gebakken. Er is aankoesel aanwezig aan de binnenzijde van de scherf. Dit fragment dateert uit de Midden IJzertijd en kan worden geplaatst in de Santpoort 1 aardewerkstijlgroep van Van Heeringen.⁹ Deze laag vertoont ook vermenging van materiaal.

Laag 1015

Uit deze laag komt één wandfragment gemagerd met middelgrote stukken schelpgruis en potgruis. De buitenzijde en de kern van de scherf zijn licht van kleur terwijl de binnenzijde donker is. Dit fragment dateert uit de Midden IJzertijd en kan worden geplaatst in de Santpoort 1 aardewerkstijlgroep van Van Heeringen.¹⁰

Laag 1017

Naast 35 fragmenten gruis bevatte deze laag zeven wandfragmenten. Zes daarvan zijn 12 mm dik en gemagerd met middelgrote brokken gebroken kwarts en zand. Deze scherven zijn gebakken in een reducerend milieu en afkomstig van een pot met ten minste één geleiding. Deze scherf dateert uit de Vroege IJzertijd en maakt deel uit van de Assendelft aardewerkstijlgroep van Van Heeringen.¹¹ Het overige fragment is 13 mm dik en gemagerd met grote stukken schelp- en potgruis. De scherf is licht van kleur met een donkere kern. Dit fragment dateert uit de Midden IJzertijd en kan worden geplaatst in de Santpoort 1 aardewerkstijlgroep van Van Heeringen.¹² Ook in deze laag is vermenging van materiaal opgetreden.

⁶ Van Heeringen, 1992: 200 (284)-201 (285).

⁷ Van Heeringen, 1992: 197 (281).

⁸ Van Heeringen, 1992: 197 (281).

⁹ Van Heeringen, 1992: 200 (284)-201 (285).

¹⁰ Van Heeringen, 1992: 200 (284)-201 (285).

¹¹ Van Heeringen, 1992: 197 (281).

¹² Van Heeringen, 1992: 200 (284)-201 (285).

Spoor 27

Spoor 27 betreft één van de mogelijke wandpalen van de in put 1 aangetroffen structuur (§ 6.3.2). Dit spoor bevatte één wandfragment gemagerd met middelgrote stukken schelpgruis. De scherf is oxiderend gebakken. Dit fragment dateert uit de Midden IJzertijd en kan worden geplaatst in de Santpoort 1 aardewerkstijlgroep van Van Heeringen (400-200 voor Chr.).¹³

Spoor 48 en 52

De sporen 48 en 52 betreffen vervallen sporen, waar desondanks bij de vlakaanleg materiaal uit is verzameld. Uit spoor 48, een vage baan in het zuiden van de put, komt één wandfragment gemagerd met grote brokken potgruis en plantresten. Het fragment is secundair verbrand en dateert vermoedelijk uit de vroege Midden IJzertijd. De scherf kan worden geplaatst binnen de Broekpolder 1 aardewerkstijlgroep van Van Heeringen (400-200 voor Chr.).¹⁴ In spoor 52, een (wellicht niet geheel terecht?) vervallen paalspoor in het zuiden van de put, zijn drie fragmentjes steen aangetroffen met een totaalgewicht van 25 gram; deze zijn niet nader gedetermineerd.

Spoor 90

Spoor 90 is een van de middenstaanders van de huisplattegrond. Dit spoor bevatte alleen verder niet determineerbaar aardewerkgruis.

Spoor 134

Spoor 134 is een paalspoor, aangetroffen op vlak 2 aan de oostzijde van de put. Dit spoor bevatte alleen verbrande klei en verder niet determineerbaar aardewerkgruis.

Spoor 232

Spoor 134 is een paalspoor, aangetroffen op vlak 3 in het noorden van de put. Dit spoor bevatte alleen verder niet determineerbaar aardewerkgruis.

Spoor 333

Spoor 333 is het administratieve nummer waaronder alle eergetouwkrassen op de diverse vlakken zijn geregistreerd. In één van de krassen is een met grote stukken schelpgruis gemagerd fragment aardewerk aangetroffen. Het fragment is gebakken in een oxiderend milieu. Het dateert uit de Midden IJzertijd en kan worden geplaatst in de Santpoort 1 aardewerkstijlgroep van Van Heeringen (400-200 voor Chr.).¹⁵

Conclusie

De 93 kleine fragmenten aardewerk leveren genoeg informatie op om een beeld te schetsen van de IJzertijdbewoning op deze locatie. Het aardewerk dat is gemaakt van klei verschraald met schelp is zeer duidelijk te dateren in de Midden IJzertijd. In het verloop van de Midden IJzertijd neemt het aandeel schelp af. De grote hoeveelheid van dit mageringstype op deze locatie is aanleiding om van een vroege datering in de late Midden IJzertijd uit te gaan (ca. 400 voor Chr.).

¹³ Van Heeringen, 1992: 200 (284)-201 (285).

¹⁴ Van Heeringen, 1992: 200 (284).

¹⁵ Van Heeringen, 1992: 200 (284)-201 (285).

Dit deel van het aardewerk past binnen de Santpoort I aardewerkstijlgroep van Van Heeringen.¹⁶ Eén van de scherven vertoont aankoeksel waardoor we ervan uit mogen gaan dat in de oorspronkelijke pot ooit voedsel of een ander papje is gebrouwen. De grover gemagerde scherven, verschaald met gebroken kwarts en grind, dateren uit de Vroege IJzertijd (750-600 voor Chr.). Omdat uit verschillende lagen en daarmee op verschillende diepten aardewerk afkomstig is dat zowel in de Assendelft- als in de Santpoort 1 aardewerkstijlgroep geplaatst kan worden, kan ervan worden uitgegaan dat er binnen alle lagen vermenging van materiaal is opgetreden. Het gaat op deze locatie om twee duidelijk van elkaar gescheiden bewoningsfasen. Hoe groot het bewoningshaat op deze locatie precies is, kan men uit het aardewerk alleen bij benadering afleiden. Het aardewerk van deze vindplaats sluit naadloos aan bij het aardewerk dat bij het proefsleuvenonderzoek is aangetroffen (Briels, 2011a).

7.3 Bot

Door Marlies van Kruining (RAAP-Noord)

Tijdens de opgraving is uit 21 sporen botmateriaal verzameld. In totaal zijn 69 fragmenten botmateriaal verzameld en geanalyseerd.

Methode

Het botmateriaal is tijdens de graafwerkzaamheden met de schep en troffel verzameld. Voor zover mogelijk zijn tijdens de quick scan van elk botfragment gegevens genoteerd met betrekking tot soort, skeletelement, fragmentatiegraad, leeftijd, aantal, gebruiks- en bewerkingssporen, pathologieën en opmerkingen. Daar waar determinatie tot op de soort niet mogelijk bleek, maar het botelement nog wel te herkennen was, is het botmateriaal onderverdeeld in een grootteklasse: groot zoogdier (GZ; bijvoorbeeld rund, paard), middelgroot zoogdier (MZ; bijvoorbeeld varken, schaap/geit) en kleine zoogdieren (KZ; voorbeeld hond, kat, konijn). Resten die niet tot op soort en botelement konden worden gedetermineerd, zijn in de categorie 'indet' (indeterminabel) ondergebracht. Bij de determinatie is gebruikgemaakt van de eigen vergelijkingscollectie (RAAP Noord-Nederland). Alleen voor de botdelen waarbij opviel dat het van jonge (onvolgroeide) dieren afkomstig is, is deze eigenschap genoteerd. De resultaten staan opgesomd in bijlage 3.

Resultaten

Het botmateriaal is erg gefragmenteerd. Net als bij het vooronderzoek is van de meeste botelementen 25% of minder bewaard gebleven. Tevens is een groot deel van het materiaal (sterk) verweerd, waardoor veel materiaal niet tot op diersoort en/of skeletelement kon worden gedetermineerd. Van de botten die wel op diersoort en skeletelement gedetermineerd konden worden (20 stuks), is het grootste deel afkomstig van runderen (elf fragmenten). Van schapen/geiten zijn zes fragmenten aangetroffen. De overige diersoorten zijn hond, paard en vis. Van elk van deze dieren is één bot(fragment) gevonden. De verdeling van de botten die in grootteklassen zijn on-

¹⁶ Van Heeringen, 1992, 200 (284)-201 (285)

derverdeeld komt hiermee overeen. Het grootste deel in deze categorieën is van grote of middelgrote zoogdieren afkomstig.

Van de resten van rund zijn, op twee wervels na, alle skeletelementen afkomstig van de poten of de schedel. De lange beenderen zijn te gefragmenteerd (en/of verweerd) om op diersoort onder te verdelen en zijn daarom ondergebracht in de grootteklasse MZ/GZ. Bij de schapen/geiten zijn de meeste botten van de poten afkomstig, maar ook andere skeletdelen zijn vertegenwoordigd. Van paard is een hielbeen (*calcaneus*) gevonden en van hond een opperarm (*humerus*). De viswervel is waarschijnlijk afkomstig van een kabeljauw. De botten die bij de grootteklassen MZ en KZ zijn ondergebracht zullen waarschijnlijk grotendeels van schapen/geiten afkomstig zijn. Tijdens het vooronderzoek is mogelijk ook varken aangetroffen (Briels, 2011a). Dat is in het materiaal van de opgraving niet aangetoond.

Op twee botten van runderen zijn bewerkingssporen (hak- en snijsporen) aangetroffen. Mogelijk zijn er nog meer botfragmenten met snijsporen geweest, maar gezien de mate van verwerking waarbij het oppervlak van de botten ruw en poreus is geworden, zijn eventuele snijsporen niet meer te onderscheiden.

Net als tijdens het vooronderzoek zijn er geen complete dieren aangetroffen. Daaruit blijkt dat geen sprake is van bewuste begraving. Pathologieën (ziektes/afwijkingen) zijn niet ontdekt op het botmateriaal. Gebruiksvoorwerpen zijn in het botmateriaal niet aangetroffen.

Voor zover de slachtleefijd kon worden vastgesteld, zijn de aangetroffen botfragmenten afkomstig van (bijna) volwassen dieren. Vier zijn afkomstig van jonge, onvolgroeide dieren (twee runderen en een MZ/GZ en GZ).

Conclusies

Het botmateriaal dat tijdens de opgraving is aangetroffen, is gefragmenteerd en verweerd. Toch kon meer dan een kwart nog op diersoort en skeletelement gedetermineerd worden. Het betreft met name de resten van runderen. Daarnaast zijn de resten van schaap/geit, paard, hond en vis (waarschijnlijk kabeljauw) gevonden. Op twee fragmenten zijn snij- en/of haksporen waargenomen. Deze resten betreffen slacht-/consumptieafval. Vier botten zijn afkomstig van jonge dieren.

7.4 Natuursteen en schelp

Natuursteen

Het aangetroffen natuursteen (4 stuks) bestaat voornamelijk uit (delen van) keien, incidenteel aangetroffen in de akkerlagen (s1006, s1008 en s1017) en een enkel spoor (s5, een van de wandpalen van de structuur). Gezien het milieu (duinafzettingen) kunnen dergelijke brokken steen niet op een natuurlijke wijze zijn gedeponerd. Het natuursteen is door menselijk handelen op de akkers terechtgekomen, mogelijk bij bemesting.

Tijdens de opgraving zijn verder 3 vuursteenfragmenten aangetroffen, alle drie in s58, een van de middenstanders van de structuur. Het betreft 1 afslag en 2 mogelijke kernen. Op basis van hun onregelmatige uiterlijk zijn ze niet als werktuig gedetermineerd, maar betreft het eerder afval.

Schelp

In monster 3 uit s1008 (de tweede akkerlaag) zijn diverse exemplaren van de Wulk (*Buccinum undatum*) aangetroffen. Dit weekdier is eetbaar, rijk aan proteïne en leeft in zout water op zachte modderbodems en op niet al te grote diepte. In een estuariene omgeving (het Oer-IJ) kan deze soort daarmee voorkomen. Waarschijnlijk zijn ze als voedsel verzameld. Heden ten dage wordt deze soort met name in Frankrijk commercieel gevestigd en gegeten.

7.5 Archeobotanie

Door Wouter van der Meer (BIAX)

Een belangrijke component van het archeologisch onderzoek vormde het archeobotanisch onderzoek, uiteenvallend in de analyse van macroresten en pollenanalyse. Hiertoe (zie hoofdstuk 3) zijn een onderzoeksdoel en -vragen geformuleerd. Het onderzoek concentreerde zich op twee locaties: A en B. Locatie A is op de opgraving, terwijl locatie B (figuur 2) ongeveer 200 m naar het noordoosten ligt op de plek van proefsleuf 1 uit het vooronderzoek (Briels, 2011a). In de navolgende paragrafen worden de resultaten van het archeobotanisch onderzoek gepresenteerd. In hoofdstuk 8, de synthese, worden deze resultaten verder geïnterpreteerd. Alle informatie zoals in dit rapport gepresenteerd, inclusief de hier verder niet beschreven methodiek is separaat gepubliceerd in BIAXiaal 735 (Van der Meer, 2014), die voor de volledigheid als bijlage 4 in dit rapport is opgenomen. In tabel 3 in hoofdstuk 4 is al aangegeven waar welke monsters voor welke analyse zijn genomen. Voor de interpretatie van het macrobotanisch onderzoek op locatie B tenslotte, zijn twee ¹⁴C-dateringen uitgevoerd die in § 7.5.3 gepresenteerd worden.

Opgemerkt moet worden dat de lagen zoals beschreven op locatie B bij het proefsleuvenonderzoek slechts deels zijn hernummerd tijdens de opgraving, namelijk alleen daar waar toen monster 15 t/m 17 zijn genomen (tabel 3, daar ook aangegeven). Dat impliceert dat, omdat voor dit rapport ook monsters uit het vooronderzoek zijn geanalyseerd, overeenkomende laagnummers voorkomen, die verder niet te correleren lagen betreffen. Daar waar dit het geval is, is dit expliciet in de tekst aangegeven.

7.4.1 Kanttekeningen

Pollenmonsters en bodemlagen

Pollenonderzoek geeft over het algemeen een goed beeld van de vegetatie in de wijde omgeving van een vindplaats. Bij de interpretatie van pollen in minerale bodems is het van belang dat de formatieprocessen van de lagen bekend zijn, alsmede wat de rol is van tafonomische processen die een rol spelen bij de totstandkoming van het pollenspectrum van een laag. De hier palynologisch geanalyseerde bodemlagen bestaan uit duinafzettingen die gevormd zijn door verstuing van zand en relatief snel na afzetting weer zijn afgedekt door jongere lagen. Dit houdt in dat het pollen in deze lagen mogelijk zowel syn- als postsedimentair is; dat wil zeggen: tegelijk afgezet met het zand of nadien geïnfiltreerd (Van Mourik, 1986). Bodemvormende processen en mogelijk landbouwactiviteiten hebben bovendien een uitwerking gehad op zowel de conservering van het pollen als de verdeling ervan door de bodemlagen. Belangrijk is dat het pollen dat in de bodemlagen aanwezig is, vooral de vegetatie uit de periode direct voor het stoppen van de bodemvor-

mende processen zal representeren (Doorenbosch, 2013). Hier zal ervan worden uitgegaan dat het afdekken van een laag door de volgende de bodemvormende processen geheel of grotendeels zal hebben gestopt.

Er zijn op locatie B drie stratigrafisch opeenvolgende pollenmonsters beschikbaar voor de beeldvorming van de vegetatie rond de vindplaats. S1013 (nummer vooronderzoek) op locatie B wordt afgedekt door s1012 (nummer vooronderzoek; zie ook tabel 3). S1025 is een spoornummer dat tijdens de opgraving is gegeven aan een laag die gelijk is aan s1006 van het vooronderzoek. Deze laag wordt afgedekt door s1009 (vooronderzoek), dat iets westelijker in hetzelfde profiel ook s1012 (vooronderzoek) afdekt. Het pollen in s1025 zal dus qua ouderdom niet veel verschillen met dat in s1012. S1009 wordt in kolom 3 afgedekt door s1005, een veenlaag, die tijdens de opgraving is hernummerd en opgedeeld in laag s1023 en s1024 (Briels, 2011a). De basis van het veen op deze monsterlocatie, s1024, is gedateerd tussen 996-830 voor Chr. (zie § 7.5.3). De veenlaag dekt s1006 en s1009 af, waardoor het pakket lagen inclusief s1013, s1012 en s1025 kan worden gedateerd in of voor de Late B-IJzertijd. Hierbij moet er wel rekening mee worden gehouden dat de veenlaag uitwigt op de betreffende lagen en dat de basis van het veen niet overal dezelfde datering zal hebben. De datering van het veen zal naar het oosten toe ouder zijn en naar het westen toe jonger en dichter liggen bij de datering van de top van het veen (s1023): 800-540 voor Chr. Figuur 7 geeft een schematisch overzicht van deze gecompliceerde sequentie.

De drie pollenmonsters, uit s1013, s1012 en s1025, laten een sterk gelijkend beeld zien. De processen die hebben geleid tot de totstandkoming van het pollenspectrum zijn kennelijk voor alle drie de lagen vergelijkbaar. De vraag is nu of het pollenbeeld gelijk is doordat de vegetatie in de omgeving gedurende de afzetting van de lagen grotendeels gelijk bleef, of dat er sprake is van sterke homogenisatie van het pollen in verschillende bodemlagen op de monsterlocatie. Een derde mogelijkheid is dat het synsedimentair pollen in grote mate het postsedimentair pollen overheerst. Omdat er geen controlemonsters beschikbaar zijn uit nabijgelegen contemporaine context kan niet worden bepaald welke van de drie mogelijkheden de juiste is. De gehanteerde aanname in de analyse hieronder is de eerste optie: het pollenbeeld is veroorzaakt door een vegetatie die grotendeels gelijk blijft gedurende de afzetting van de lagen.

Macroresten en bodemlagen

De assemblage van onverkoolde macroresten op locatie A is in alle monsters ongeveer gelijk, voor zover voldoende macroresten aanwezig zijn om een redelijke vergelijking te maken. Het kan worden aangenomen dat de bewoningslaag een min of meer homogene macrorestenassemblage bevat. Het zal ook materiaal uit deze laag zijn geweest dat in een paalkuil (s90) terecht is gekomen (zie hieronder).

De macroresten op locatie B in de akkerlaag met nummer s1011 (nummer vooronderzoek) zullen grotendeels afkomstig zijn van lokale vegetatie, maar mogelijk ook van materiaal dat is opgebracht als bemesting. De macroresten in de kuil (s4, vooronderzoek) hebben een minder duidelijk aanwijsbare relatie met de lokale vegetatie. Het soortenspectrum is zeer divers. Het is mogelijk dat de macroresten afkomstig zijn van de lokale vegetatie, als het spoor een tijd open heeft gelegen, maar het is eveneens waarschijnlijk dat de meeste macroresten afkomstig zijn van plantaardig materiaal dat in de kuil is gestort, mogelijk nadat het over enige afstand getranspor-

teerd was. Aanwijzingen voor transport worden gevormd door macroresten van een waterplant, fijne waterranonkel-type (*Ranunculus aquatilis*-type) en van de kwelderplanten zilte zegge en zilte rus.

7.4.2 Locatie A

Macrorestenonderzoek

Paalkuilen (Monster 6 - s90 en Monster 9 - s23)

Spoor 90 en 23 zijn geïnterpreteerd als middenstaanders van de huisplattegrond. Beide paalkuilen bevatten zowel verkoolde als onverkoolde macroresten. S23 bevat grotendeels verkoolde en slechts enkele onverkoolde resten, maar s90 is vrij rijk aan zowel verkoolde als onverkoolde macroresten. De conservering van zowel de verkoolde als de onverkoolde resten was redelijk in s90 en matig in s23.

Beide sporen bevatten resten van granen, namelijk gerst (*Hordeum vulgare*). In s90 waren behalve graankorrels ook enkele aarspilfragmenten aanwezig. Een deel van het aanwezige graan kon niet worden gedetermineerd, maar het is waarschijnlijk dat deze resten allemaal, of grotendeels, afkomstig zullen zijn van gerst. In beide sporen zijn ook enkele resten (een korrel en een kafnaaldfragment) van het geslacht haver (*Avena*) aangetroffen. Het kan niet worden bepaald of deze afkomstig zijn van gewone haver (*Avena sativa*), een cultuurgewas, of van oot (*Avena fatua*), een akkeronkruid. Alle graanresten zijn verkoold.

Eetbare wilde soorten waarvan bekend is dat zij onderdeel vormden van de vroegere voeding worden vertegenwoordigd door een onverkoolde hazelnootdop (cf. *Corylus avellana*) in s90, die echter niet met zekerheid als zodanig is gedetermineerd.

Verder zijn er in beide sporen, maar vooral in s90 veel macroresten aanwezig van wilde soorten. De verkoolde macroresten in s90 zijn voornamelijk afkomstig uit antropogene vegetatie (akkeronkruiden, ruigten), maar er zijn ook enkele taxa die zijn ingedeeld bij storingsmilieus¹⁷ en voedselrijke graslanden. Dit zijn ook categorieën waar de meeste van de onverkoolde macroresten in s90 binnen vallen. Daarnaast zijn er enkele taxa aanwezig uit kweldervegetatie, nat grasland en oevervegetatie. In s23 zijn verkoolde en enkele onverkoolde macroresten aanwezig van soorten uit ruigten en storingsmilieus.

Cultuurlagen (Monster 2 - s1006 en Monster 13 - s1015)

S1006 betreft de eerste akkerlaag (vlak 1) en s1015 de derde akkerlaag, net onder vlak 2. Beide lagen bevatten zowel verkoolde als onverkoolde macroresten. De staat van de verkoolde resten was in beide sporen goed. De conservering van de onverkoolde macroresten was matig in s1015 en slecht in s1006.

Beide sporen bevatten graankorrels en aarspilsegmenten en -fragmenten van gerst, alsook enkele niet verder te determineren fragmenten van graankorrels. Al deze graanresten zijn verkoold. De macroresten van wilde soorten zijn in beide sporen zowel verkoold als onverkoold. In s1006 zijn de verkoolde macroresten van wilde soorten afkomstig uit ruigten, storingvegetatie, oevervegetatie en grasland. Telkens gaat het om zeer weinig taxa per categorie. De onverkoolde macroresten zijn afkomstig van soorten uit antropogene vegetatie, namelijk akkeronkruidvegetatie, betreden vegetatie en ruigten. Opvallend is de aanwezigheid van enkele verkoolde fragmenten van ondergrondse plantendelen, die helaas niet konden worden gedetermineerd.

¹⁷ Een storingsmilieu is een vegetatie waarin de aanwezigheid van de mens (in de directe omgeving) zichtbaar is.

De verkoolde resten van wilde soorten in s1015 zijn afkomstig uit ruigten, storingsvegetatie en grasland. Ook hier betreft het slechts enkele taxa per categorie. De onverkoolde resten zijn ook in dit spoor hoofdzakelijk afkomstig van taxa uit antropogene vegetatie, maar verder is ook kwel-dervegetatie vrij goed vertegenwoordigd en zijn er taxa aanwezig uit storingsvegetatie, oevervegetatie en grasland.

7.4.3 Locatie B

¹⁴C-dateringen van de veenlaag (s1023 en s1024)

Op locatie B zijn de basis en top van de daar aanwezige veenlaag (zie § 5.3) gedateerd (bijlage 1). De resultaten van de dateringen geven aan dat op de locatie van bemonstering de veenvorming begon in de Late B-IJzertijd en ophield na de Vroege IJzertijd (tabel 9). Hoewel s1023 de top van de veenlaag is, is het mogelijk dat door oxidatie de top van het veen in het verleden is verdwenen. De datering van monster 16 geeft daarom alleen een *terminus post quem* voor het einde van de veengroei. S1024 is de basis van het veen op locatie B, maar het is mogelijk dat de basis van het veen meer naar het oosten van de vindplaats, verder van de strandwal richting het Oer-IJ, ouder is. De datering van s1024 geeft daarom een *terminus ante quem* voor het begin van veengroei in de zone ten oosten van de vindplaats. Dit betekent dat de akkerlagen en vegetatiehorizonten onder s1023/1024 eveneens in de Late IJzertijd/dateren of ouder zijn. Hieronder vallen s1012 en s1013¹⁸, van welke lagen pollen is onderzocht.

labnr.	M	S	materiaal	BP	+/-	calibratie (σ 2)	periode
Poz-58574	16	1023	div. macroresten (o)	2530	40	800-540 voor.Chr.	IJZV
Poz-58570	17	1024	eik, twijg (o)	2760	35	996-830 voor Chr.	BRONSL

Tabel 9. Heemskerk-Maerten van Heemskerckstraat/Karshoffstraat, beknopte resultaten ¹⁴C-dateringen.

Macrorestenonderzoek

Akkerlaag (Monster 2 - s1011)

Het monster uit deze bij het vooronderzoek aangetroffen akkerlaag bevat voornamelijk onverkoolde macroresten, maar ook enkele verkoolde. De onverkoolde macroresten zijn redelijk geconserveerd, de verkoolde slechts matig.

De verkoolde resten zijn afkomstig van de graansoort emmertarwe (*Triticum dicoccon*) en van het geslacht haver (*Avena*), waarvan zoals hierboven is vermeld niet bepaald kan worden of het een cultuurgewas of akkeronkruid betreft. Er zijn geen onverkoolde resten van granen aangetroffen, maar mogelijk wel van een andersoortig cultuurgewas, namelijk raapzaad (*Brassica rapa*). Raapzaad is de producent van onder andere eetbare knollen (rapen), eetbaar loof (raapstelen) en oliehoudende zaden (raapzaad). Eetbare wilde soorten zijn aanwezig in de vorm van pitten van dauwbraam (*Rubus caesius*) en sleedruim (*Prunus spinosa*). De sleedoorn is familie van de pruim en kers.

Alle macroresten van wilde soorten zijn onverkoold, met uitzondering van een fragment van een zaad van mogelijk de vlinderbloemigenfamilie (cf. *Fabaceae*). De macroresten zijn afkomstig van taxa uit de standplaatscategorieën: planten van voedselrijke akkers, betreden vegetatie, ruigten,

¹⁸ S1012 en s1013 zijn lagen zoals aangetroffen in put 1 van het proefsleufonderzoek en daarmee niet dezelfde als de lagen met deze nummers in put 1 van de opgraving. Ook zijn de lagen niet te correleren.

storingsmilieus, stikstofrijke natte grond, matig voedselarme vochtige grond, voedselrijke oevers, vochtige en natte graslanden en droge graslanden. Met name taxa uit antropogene vegetatie, storingsmilieus en (natte) graslanden zijn goed vertegenwoordigd.

Kuil in akkerlaag (Monster 9 - s4)

Het monster uit de kuil (s4 - nummer vooronderzoek) die de akkerlaag oversnijdt is zeer rijk aan zowel verkoolde als onverkoolde macroresten. De staat van het verkoolde materiaal was goed en ook de onverkoolde macroresten waren redelijk goed geconserveerd.

Aanwezige graansoorten zijn bedekte gerst (*Hordeum vulgare* var. *vulgare*), emmertarwe (*Triticum dicoccon*) en pluimgierst (*Panicum miliaceum*). Van deze soorten zijn graankorrels aangetroffen. Daarnaast zijn van gerst aarspilsegmenten en een kafnaaldfragment gevonden en zijn veel kafnaaldfragmenten van een tarwesoort aanwezig. Ook zijn er enkele graankorrels van gewone haver of oot in het spoor present. Verder bevat het monster veel fragmenten van grashalmen, mogelijk zijn die eveneens afkomstig van granen. Alle resten van granen zijn verkoold. Een enkele verkoolde bramenpit is het enige dat is overgebleven van eventueel geëxploiteerd wild fruit. Een ander aanwezig cultuurgewas is duivenboon (*Vicia faba* var. *minor*). De zaden die hiervan zijn aangetroffen zijn opvallend klein, maar konden worden gedetermineerd aan de hand van de vorm van de navel.

De macroresten van wilde soorten zijn voor een deel afkomstig uit antropogene milieus (akkeronkruiden, tredplanten, ruigteplanten), maar er zijn zeer veel taxa en zeer veel verkoolde resten aanwezig van planten uit storingsvegetatie en vegetatie van vochtige en droge graslanden. Verder zijn taxa aanwezig uit oevervegetatie, natte graslandvegetatie en struweelvegetatie. De onverkoolde macroresten zijn afkomstig van antropogene vegetatie, storingsvegetatie, vegetatie van natte, stikstofrijke bodem, hoge kwelders, vochtige en natte graslanden en droge graslanden. Een interessante vondst is een verkoold knolletje van een paardenstaart (*Equisetum*).

Pollenanalytisch onderzoek

Akkerlaag (s1013, nummer vooronderzoek)

De laag kenmerkt zich door een zeer laag percentage boompollen (9,1%). Het percentage pollen van granen (0,2%) en akkeronkruiden en ruderalen (0,3%) is, zeker voor een akkerlaag, zeer laag. Het graanpollen kon niet verder worden gedetermineerd dan het granen-type (*Cerealiantype*). Graslanden zijn wel sterk vertegenwoordigd; er zijn pollentypen aanwezig van taxa die karakteristiek zijn voor relatief intensief graslandbeheer en van taxa die vooral voorkomen in grasland dat meer extensief wordt beheerd. Ook sterk vertegenwoordigd is de restgroep 'kruiden algemeen'. Opvallend is het hoge percentage van de kruisbloemigenfamilie (*Brassicaceae*). Duidelijk aanwezig zijn ook pollentypen van moeras- en oeverplanten en planten van brakke en zoute standplaatsen. Verder zijn ook planten van heiden en veen aanwezig en microfossielen van brak en zoet water.

Overstuiving (s1012, nummer vooronderzoek)

Deze laag onderscheidt zich wat betreft pollenspectrum in grote lijnen niet van de onderliggende laag (s1013). Wel zijn granen en akkeronkruiden en ruderalen duidelijker aanwezig. Ook planten van brakke en zoute standplaatsen zijn sterker vertegenwoordigd, maar dit komt door verschillen

in de hoeveelheid van één pollentype, namelijk de ganzenvoetfamilie (*Chenopodiaceae*). Moeras- en oeverplanten zijn minder sterk vertegenwoordigd dan in s1013.

Vegetatiehorizont (s1025)

Deze laag verschilt slechts op weinig vlakken van de bovengenoemde laag (s1012, nummer vooronderzoek). De pollenpercentages van de categorieën graslandplanten en algemene kruiden zijn lager. Het percentage pollen van planten van brakke en zoute standplaatsen is hoger, wat ook hier wordt veroorzaakt door pollen van de ganzenvoetfamilie. In dit monster kon binnen het granen-type pollen van het tarwe-type (*Triticum*-type) worden onderscheiden.

Kuil in akkerlaag (Monster 9 - s4)

Dit monster is niet geanalyseerd, maar onderworpen aan een inventarisatie die grondiger was dan gebruikelijk. Omdat het pollenspectrum zo afwijkend is, zal het hier kort worden behandeld. In tegenstelling tot de andere pollenmonsters zijn bomen goed vertegenwoordigd. Het betreft voornamelijk pollen van els (*Alnus*) en wilg (*Salix*), beide boomsoorten van natte grond. In het duingebied komt bovendien ook een dwergstruikvorm van de wilg veel voor, namelijk kruipwilg (*Salix repens*). Verder zijn er veel taxa aanwezig van voedselarme natte standplaatsen, zoals gagel (*Myrica gale*), veenmos (*Sphagnum*), ruit (*Thalictrum*) en zelfs de orchideeënfamilie (*Orchidaceae*). Dit laatste pollentype wordt bijna nooit aangetroffen. Verder zijn er soorten die typerend zijn voor grasland aanwezig, waaronder zeer veel pollen van ratelaar (*Rhinanthus*), een soort die voorkomt in extensief beheerd grasland, en van smalle weegbree (*Plantago lanceolata*) en andere begrazingsindicatoren.

8 Synthese

8.1 Een boerderij uit de IJzertijd in het duingebied

De boerderij

Uit de voorgaande hoofdstukken is duidelijk geworden dat bij de opgraving aan de Maerten van Heemskerckstraat in Heemskerk op een duin aan de oostelijke rand van de strandwal langs het Oer-IJ een drieschepige woonstal(?)boerderij met omliggende akkers is aangetroffen, die op basis van de datering van het aardewerk en de analyse van de archeobotanische resten in de Vroege of Midden IJzertijd dateert. Gezien de veelheid aan sporen die verder niet aan structuren toe te schrijven zijn, lijkt het waarschijnlijk dat op deze plek meer structuren hebben gestaan, mogelijk na elkaar. Op drie vlakken zijn paalsporen aangetroffen en is aardewerk geborgen. Het bleek niet mogelijk de sporenvlakken afzonderlijk te dateren. Wel werd duidelijk dat het aardewerk te plaatsen is in twee stijlgroepen zoals Van Heeringen (1992) die heeft benoemd: de Santpoort I-groep en de Assendelft-stijlgroep. De magering van het aardewerk geeft aan dat er sprake is van twee bewoningsfasen of fasen van gebruik: tussen 750 en 600 voor Chr. en rond 400 voor Chr. In welke fase de aangetroffen boerderij behoort, is niet duidelijk. In een paalspoor (wandpaal) is een scherf uit een vroege fase van de Midden IJzertijd gevonden, een *terminus ante quem* voor de structuur, vooropstaande dat er daar geen eerdere bewoning is geweest. In de cultuurlaag waaronder de sporen zijn aangetroffen (s1006), is ook een scherf uit Midden IJzertijd aangetroffen. Scherven uit de Vroege IJzertijd zijn echter zowel aangetroffen in de natuurlijke laag (s1005) die de cultuurlaag afdekt als in de onderliggende lagen. Aangezien ook in die lagen weer materiaal uit de Midden IJzertijd is aangetroffen, mag duidelijk zijn dat er een vermenging van het aardewerk heeft opgetreden en een exacte datering van de structuur niet duidelijk is (niet scherper dan Vroege of Midden IJzertijd, of uitgedrukt in jaren: tussen 750 en 400 voor Chr.). Ook de configuratie van de structuur geeft hier geen verder uitsluitsel over. Opgemerkt moet worden dat het archeobotanisch onderzoek en de ¹⁴C-dateringen op locatie B duidelijk hebben gemaakt dat hier (of in de directe omgeving) al bewoning is geweest in de Late Bronstijd, een periode die in het aardewerkspectrum (of anderszins) mist op locatie A.

De aangetroffen structuur is fragmentarisch en de in hoofdstuk 6 gegeven beschrijving op een aantal punten discutabel. Het lijkt een (deel van een) drieschepige boerderij te zijn met een minimale lengte van 12,5 m en een breedte van 5,3 m. In feite is alleen een enkele rij middenstaanders overtuigend. Nu moet opgemerkt worden dat grondsporen in duinzand soms moeilijk leesbaar zijn en dus gemist kunnen worden. Belangrijkste kanttekening bij de structuur zoals nu gereconstrueerd, is de afstand tussen de staanders in één paar in vergelijking met de afstand tussen de staanders en de wandpalen. Anders gezegd, het middenschip is (te) smal. Een verklaring hiervoor kan zijn dat mogelijke reparaties -sommige palen lijken 'dubbel'- dit middenschip smaller doen lijken dan het in werkelijkheid was. Al met al past de boerderij, mits drieschepig en ongeveer van dit formaat, keurig in het beeld van drieschepige woonstalboerderijen zoals dat van het duingebied en het achterland uit deze periode bekend is.

Belangrijk om te constateren is dat het aan dit beeld ook iets toevoegt: er zijn bijzonder weinig parallellen bekend in het duingebied. In § 8.2 wordt hierop nader ingegaan. In § 8.3 wordt

vervolgens de landschappelijke inbedding van de vindplaats in meer detail beschreven en de bestaans economie nader beschouwd.

Parallellen

Hoewel in het Hollands duingebied veel aardewerk en akkers met eergetouwkrassen uit de IJzertijd zijn aangetroffen, zijn er extreem weinig plattegronden opgetekend. Regelmatig worden paalsporen aangetroffen en is duidelijk dat er boerderijen in de duinen moeten hebben gestaan, toch is het gebied tussen Den Haag en Texel min of meer blanco. Lanting en Van der Plicht (2003) geven desondanks aan dat in het kustgebied het drieschepige woonstalhuis werd gebruikt, hetgeen door Van Heeringen wordt beaamd (Van Heeringen, 2005).

Van Heeringen geeft een goed overzicht van de kennisstand van de bewoning in het strandwallengebied, een gebied dat in principe in vijf delen wordt gehakt door de mondingen van de Schelde, Maas, Rijn en het Oer-IJ. Op basis van een studie van het nederzettaardewerk stelt Van Heeringen dat er van 800 tot 500 voor Chr. op het stuk strandwal tussen Rijn en Oer-IJ sprake is van een stijlgroep die hij de 'Heemskerk-stijlgroep' noemt (van Heeringen, 1992). Het bewoningsbeeld is echter grofweg hetzelfde: continue bewoning vanaf de Late Bronstijd of eerder, maar wel met een opvallend dieptepunt rond 500 voor Chr. Overal in het strandwallengebied lijkt de bewoning te eindigen in de eerste eeuw voor Chr., met uitzondering van het gebied ten noorden van het Oer-IJ, waarvan met name het achterland aantrekkelijk werd voor bewoning. Van Heeringen stelt dat de huizen zonder uitzondering een driebeukig grondplan kennen, zowel in de veengebieden als op de zand- en kleigronden. Verschillen zijn vooral zichtbaar op het niveau van de nederzetting. Hij ziet de nederzetting Bovenkarspel-Het Valkje (IJzereef, 1981) met gemiddeld drie boerderijen uit de Late Bronstijd als de 'waarschijnlijk grootste omvang van een West-Nederlandse nederzetting in het eerste millennium voor Chr.' Andere voorbeelden betreffen steeds één, twee of hooguit drie boerderijen. Over het nederzettaardewerk in het duingebied bestaat eigenlijk geen kennis, alleen van in Den Burg op Texel uitgevoerde opgravingen is bekend dat het verspreid gelegen boerderijen betreft, met herbouw binnen het bij de nederzetting behorende akkerareaal (waarbij opgemerkt dat Texel eigenlijk een met dekzand overdekte keileembult is en geen duin).

Op Texel zijn plattegronden opgegraven die dateren vanaf de Midden Bronstijd tot en met de Midden IJzertijd. Opvallend is, dat evenals in West-Friesland, in de Late Bronstijd een verkorting van de huizen lijkt op te treden tot een grootte van bijvoorbeeld 12 x 5 m (structuur J, site III: Woltering, 1991). Structuur J betreft een woonstalhuis met een rechte afsluiting in het noordwesten, waar zich het woongedeelte bevond. Daarin is behalve een haardplaats ook een steilwandige voorraadkuil aangetroffen. Het zuidoostelijke boerderijdeel omvatte de stal en had een afgerond uiteinde. Structuur O is iets groter: 15 x 6 m (site XII; Woltering, 1991), en heeft een grotere ruimte tussen de standers in een staanderpaar (2,8 tegenover 2,0 m).

Op erven zijn bijgebouwtjes een normaal verschijnsel; eerst zijn deze uitsluitend vier- of zespaalig, maar vanaf de Midden IJzertijd ook negenpaalig. Daarnaast zijn akkerbegrenzingslijnen aangetroffen in de vorm van greppels om kleine rechthoekige perceeltjes. Al met al geven de opgravingen op Texel ons een beeld dat sterk vergelijkbaar is met gelijktijdige nederzettingen op de pleistocene zandgronden elders in Nederland.

In principe wijken ook de huisplattegronden in de achter de strandwallen liggende veengebieden hier niet van af. Van opgravingen in bijvoorbeeld Spijkenisse en Assendelft zijn wel meer constructiedetails over deze woonstalhuizen bekend. Zo zijn in Spijkenisse in het staldeel stalboxen aangetroffen (Van Trierum, 1992). Het woongedeelte was bij dit voorbeeld (aanvankelijk) tweebeukig met een haardplaats op de scheiding van het woon- en (driebeukige) staldeel. In Assendelft is een boerderij opgegraven waarvan het woondeel van het staldeel gescheiden wordt door een dwarswand (structuur Q; Brandt e.a., 1984). Deze structuur meet 18 x 6 m. Een ander voorbeeld is een in Rockanje opgegraven structuur die met een grootte van 22 x 5 m duidelijk langer is. Deze structuur dateert in de Late IJzertijd, een periode waarin de boerderijen langer lijken te worden. Ook in Rockanje heeft de structuur een iets langer stal- dan woondeel met haardplaats in het woondeel. De oriëntatie van deze structuren kent een duidelijke variatie: van zuidwest-noordoost (Assendelft en Rockanje - en Heemskerk) naar noordwest-zuidoost (Texel en Spijkenisse).

Een interessante vergelijking biedt een meer recent uitgevoerde opgraving in Den Haag. In Den Haag is in het Wijndaelerplantsoen nabij Kijkduin in 2010 een vindplaats uit de Vroege (Midden?) IJzertijd opgegraven (Stokkel, 2012). De vindplaats ligt op een duin, oostelijk langs een met veen gevulde laagte, in feite op de flank van een strandwal die grotendeels vergroeid is met een westelijk daarvan gelegen strandwal. In de Vroege IJzertijd hebben hier zware verstuingen opgetreden die het landschap uit de Bronstijd grotendeels vervlakt hebben.

Op het duin zijn diverse paalsporen opgetekend. Achteraf zijn drie spiekers en drie boerderijplattegronden gereconstrueerd. Huis 1 meet 15,5 x 5,8 m en was oorspronkelijk drieschepig (de zuidoostelijke wandpalen missen). De oriëntatie van de structuur is zuidwest-noordoost. De sporen blijken tot op zeer wisselende (NAP-)diepte gefundeerd, alles overeenkomstig met de situatie in Heemskerk. Alleen het middenschip heeft een aanzienlijk grotere breedte dan de structuur in Heemskerk (2,8 m versus 1,5 m). De datering van de structuur is op basis van het (weinig) scherfmateriaal Vroege of Midden IJzertijd.

Huis 2 betreft een langgerekte (22 x 3,7 m) tweebeukige plattegrond, waarvoor volgens de auteur geen parallellen bestaan. De structuur is bijzonder onregelmatig van vorm; om die reden kan aan de reconstructie worden getwijfeld. Ook huis 3 is afwijkend. Stokkel beschrijft een deels twee-, deels driebeukige plattegrond met een grootte van 19,5 x 3,6 m, waarbij alle wandpalen aan de zuidwestzijde missen. In feite valt de plattegrond uiteen in twee kleine palenzwermen met een tussenruimte van ongeveer 6 m, waar een verstoring aanwezig is. Aannemelijk lijkt dat het ondanks de verstoring hier om (delen van) twee structuren gaat, waarvan het oostelijke deel sterk lijkt op de in Heemskerk aangetroffen structuur: een drieschepige structuur met opvallend weinig ruimte tussen de staanders in een staanderpaar, zeker in relatie tot de afstand wandpalen-staanders (figuur 6). Het in de paalsporen aangetroffen aardewerk dateert in de Vroege IJzertijd. Al met al is dit deel van deze structuur op dit moment de enige vindbare parallel voor de in Heemskerk aangetroffen structuur.

Ongeveer 2 km ten zuidoosten van het plangebied ligt een bekend wettelijk beschermd archeologisch monument: Broekpolder (monumentnummers 9209 en 16064). Ten behoeve van de bouw van de nieuwbouwwijk aldaar, en de daarmee samenhangende herbegrenzing van het

monument, is daar door het projectenbureau van de Universiteit van Amsterdam maar liefst 12,5 hectare opgegraven. Hierbij zijn sporen uit diverse perioden blootgelegd, waaronder ook nederzettingssporen uit de Vroege en Midden IJzertijd (Therkorn e.a., 2009). Het is interessant deze resultaten te vergelijken met de structuur zoals opgegraven aan de Maerten van Heemskerckstraat. De Broekpolder ligt ongeveer 2 km ten zuidoosten van het plangebied en is de dichtstbijzijnde (opgegraven) nederzetting uit deze periode in het achterland, in dit geval op de westelijke kweldergronden van het Oer-IJ.

Uit de Vroege IJzertijd zijn wel enkele sporen aangetroffen, maar er lijkt nog geen sprake van uitgebreide bewoning in deze periode. Er is wel één fragmentarische huisplattegrond opgegraven die gedateerd wordt in de Midden IJzertijd. Deze heeft een grootte van >20m x 5,8 m en beantwoordt volledig aan het beeld van het driebeukige woonstalhuis zoals bekend uit de kuststreken en het achterland hiervan.

8.2 Landschap en bestaans economie

8.2.1 Inleiding

Over de economische bestaanswijze van de boeren in de IJzertijd in de kuststreek schrijft Van Heeringen -in algemene zin- dat het zelfvoorzienende economieën betrof, die o.a. tarwe, bedekte gerst, gierst, dederzaad en lijnzaad verbouwden (Van Heeringen, 2005). Eergetouwkrassen zijn, zoals al duidelijk is geworden, veelvuldig aangetroffen. Mogelijk werden de kwelder- en veen- gronden benut voor seizoensbeweiding. In de botspectra overheerst het rund, maar vooral in het duingebied is een relatief groot aandeel schaaap en geit aangetroffen. Verder werd mogelijk zee- zout gewonnen, maar hiervoor is nooit bewijs gevonden in het duingebied. Dit beeld kan nu ge- toetst worden aan de resultaten van de determinatie van het aangetroffen botmateriaal (§ 7.3), de veldwaarnemingen (eergetouwkrassen!) en het uitgebreide archeobotanische monsterpro- gramma zoals dat ten behoeve van de opgraving aan de Maerten van Heemskerckstraat is uitge- voerd. Het feit dat monsters voor pollen- en macrorestenonderzoek zijn genomen op de opgra- vingslocatie, maar ook op locatie B, 200 m ten noordoosten van de opgraving, aan de rand van het tegen de strandwal uitwiggende veenmoeras van het Oer-IJ, geeft kans om de aangetroffen boerderij in een ruimere landschappelijke context te plaatsen en een beeld te schetsen van de manier waarop deze boeren in hun voedsel voorzagen en welk voedsel dat dan was.

8.2.2 De vegetatie rond de vindplaats

Vegetatie in de Late Bronstijd rond locatie B

Voor het beeld van de vegetatie in de Late Bronstijd zijn alleen pollenmonsters beschikbaar. De drie pollenmonsters, uit s1013, s1012 en s1025 (=s1006 vooronderzoek), laten zoals gezegd een sterk vergelijkbaar beeld zien. Significante verschillen zijn alle toe te wijzen aan verschillende hoeveelheden pollen van slechts enkele pollentypen, namelijk ganzenvoetfamilie, kruisbloemi- genfamilie, grassenfamilie en cypergrassenfamilie. Deze pollentypen zijn in grote aantallen aan- wezig. Vermoedelijk betreft dit het pollen van lokale vegetatie, aangezien het pollenbeeld van regionale vegetatie vaak een veel stabielere patroon heeft. Aan de andere kant is het kustgebied in deze periode een dynamisch landschap en kan het regionaal pollen daardoor ook wisselend van samenstelling zijn geweest.

De verhouding boompollen/niet-boompollen laat zien dat er sprake is van een vrijwel boomloos landschap in de wijde omgeving van de vindplaats (Groenman-Van Waateringe, 1986). Het aandeel van een pionierende soort als den (*Pinus*) is in alle monsters relatief hoog en ook pollen van berk (*Betula*), van de lijsterbes-groep (*Sorbus*-groep) en van duindoorn (*Hippophae rhamnoides*) is afkomstig van pionierende soorten. Er is in het pollenspectrum geen sprake van een ontwikkeld duinbos op of nabij de vindplaats. Pollentypen die wijzen op een meer ontwikkelde bosvegetatie zoals eik (*Quercus*), beuk (*Fagus*), linde (*Tilia*) en iep (*Ulmus*) zijn wel duidelijker aanwezig in de jongere bodemlagen (s1012, s1025), maar de aantallen pollenkorrels zijn zodanig laag dat het de vraag is of zij niet afkomstig zijn van extra-regionale bronnen. De afwezigheid van een gesloten bos en de aanwezigheid van pionierende boomsoorten wijst op een nog of tot recent nog actief duingebied. Wel is er in de basis van de veenlaag (s1024) een takje van eik aangetroffen. Dit betekent dat er lokaal nog wel enkele of meerdere houtige soorten aanwezig waren. Mogelijk werd hun pollenproductie beperkt door hakhoutbeheer door de bewoners van de nederzetting (Therkorn, e.a., 2009). De aanwezigheid van sporen van adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*) kan wellicht eveneens als zodanig worden geïnterpreteerd, aangezien adelaarsvaren sterk kan uitbreiden als de bosvegetatie regelmatig wordt gekapt.

Kwelder- of duinvegetatie heeft een belangrijke bijdrage geleverd aan het pollenspectrum. Er is relatief veel pollen aangetroffen van diverse planten die kenmerkend zijn voor het kustgebied, zoals heemst (*Althea*), engels gras/lamsoor (*Armeria/Limonium*), gerande/zilte schijnspurrie (*Spergularia medialisalina*), zilte schijnspurrie (*Spergularia salina*), hertshoornweegbree-type (*Plantago coronopus*-type), zeeweegbree-type (*Plantago maritima*-type) en fonteinkruid/zoutgras (*Potamogeton/Triglochin*). Dit laatste pollentype moet, gezien de situatie ter plekke, wel afkomstig zijn van zoutgras, aangezien fonteinkruid een waterplant is. Het pollen van schijnspurrie is kenmerkend voor vegetatie op lage kwelders en is vermoedelijk afkomstig uit het Oer-IJ Estuarium. Onderzoek in de nabijgelegen Broekpolder heeft aangetoond dat zich daar in de Bronstijd een kweldervegetatie had ontwikkeld (Therkorn, e.a., 2009). Het grote aandeel pollen van de ganzenvoetfamilie en kruisbloemigenfamilie is wellicht ook afkomstig van kwelder- of duinvegetatie, aangezien veel soorten uit deze familie hun optimum hebben in een dergelijk milieu. De toename van het aandeel pollen van de ganzenvoetfamilie kan wijzen op een toenemende mariene invloed op de omgeving van de vindplaats. De Late Bronstijd wordt inderdaad geacht een periode van verhoogde mariene activiteit in het Oer-IJgebied te zijn (Therkorn, e.a., 2009).

Grassen maken een belangrijk deel uit van de vegetatie op de hoge kwelder. Hoge kwelders vormen dan ook één van de weinige milieus waar van nature, dus zonder veeteelt en menselijk beheer, grasland voorkomt. Grassen zijn ook kenmerkend voor veel typen duinvegetatie, zoals helmgras (*Ammophila arenaria*) en duinriet (*Calamagrostis epigejos*). Helaas kan niet bepaald worden of het graspollen afkomstig is van soorten van kwelders of van duinen.

Een soort die kenmerkend is voor vochtig tot nat duingrasland is addertong (*Ophioglossum vulgatum*). Andere pollentypen die afkomstig kunnen zijn van grasland zijn smalle weegbree-type (*Plantago lanceolata*-type), grote weegbree-type (*Plantago major*-type), scherpe boterbloem-type (*Ranunculus acris*-type) en veldzuring-type (*Rumex acetosa*-type). Smalle weegbree, veldzuring en scherpe boterbloem-type zijn indicatoren voor begrazing van grasland. Ascosporen van mestschimmels, die aanvullend bewijs voor lokale veeteelt zouden geven, ontbreken echter in alle drie de geanalyseerde pollenmonsters. Wel zijn ze bij de waardering in overtuigende aantallen aangetroffen in een ander monster uit s1013 (pollenbak M6; tabel 3).

Er zijn diverse pollentypes en sporen aanwezig die wijzen op een nat milieu, waaronder cypergrassen (*Cyperaceae*), niervaren-type (*Dryopteris*-type) en sporen van veenmos (*Sphagnum*). Deze microfossielen zijn waarschijnlijk afkomstig uit de laagten tussen de strandwallen en duinen, waar de vegetatie dus moerassig was en veengroei kon plaatsvinden, zoals ten oosten van de vindplaats gebeurde. Uit de waardering van de pollenmonsters uit de veenlaag (s1023, s 1024) valt op te maken dat het veen een meso- tot oligotroof karakter heeft, met voornamelijk pollen van cypergrassen en sporen van veenmos. Pollen van kleine lisdodde in s1013 wijst op de aanwezigheid van open, zoet tot zwak brak en meer voedselrijk water, zoals duinplassen. Lisdoddepollen ontbreekt in de jongere lagen. Ook de afname van het aandeel cypergraspollen van s1013 naar s1012 wijst misschien op een (lokale?) verdroging van het milieu rond de vindplaats, ondanks dat kennelijk meer ten oosten een vernatting en veenvorming plaatshad.

Vegetatie in de (Midden) IJzertijd rond locatie A

Voor het beeld van de vegetatie van de IJzertijd rond locatie A is er uitsluitend beschikking over macrorestenmonsters. Hoewel zowel pollen als macroresten afkomstig zijn van planten is de wijze waarop het soortenspectrum in pollen- en macrorestenassemblages tot stand komt volledig verschillend. Hierdoor is helaas geen of nauwelijks vergelijking mogelijk tussen het pollenonderzoek van monsters uit de Late Bronstijd en macrorestenonderzoek van monsters uit de IJzertijd. In tegenstelling tot pollen geven macroresten voornamelijk een beeld van lokale vegetatie. In de context van een menselijke nederzetting zijn de meeste macroresten daarom voornamelijk afkomstig uit sterk antropogene vegetatie, zoals akkeronkruiden, tredplanten, ruigtekruiden, pioniersplanten van natte milieu's en lage, gesloten vegetatie zoals grasland. Ook macroresten uit economisch benutte vegetatie zijn dikwijls op een vindplaats aanwezig. Dit is ook op deze vindplaats het geval. Over het algemeen kan worden aangenomen dat onverkoolde macroresten afkomstig zijn van lokaal aanwezige vegetatie en verkoolde macroresten afkomstig zijn van economisch benutte vegetatie (Van der Veen, 2007).

Het assemblage van onverkoolde macroresten wijst op antropogene vegetatie op droge tot vochtige of natte, voedselrijke bodem. Daarnaast zijn er diverse macroresten aangetroffen van taxa uit begraasde grasland- en kweldervegetatie, zoals zilverschoon (*Potentilla anserina*) en vijfvingerkruid (*Potentilla reptans*), alsmede zilte rus (*Juncus gerardii*), zilte zegge (*Carex distans*), zilt torkruid (*Oenanthe lachenalii*), zeegroene/rode ganzenvoet (*Chenopodium glaucum/rubrum*) en selderij (*Apium graveolens*). Deze soorten maken deel uit van de vegetatie in duinvalleien of op duinflanken, en van die in de strandvlakte of kwelders voor en achter de duinen. Gerande/zilte schijnspurrie is een soort van lage kwelders en groeit niet in de duinen, Het is mogelijk dat deze soort naar de vindplaats is getransporteerd, bijvoorbeeld in het maagdarmkanaal van vee, of als hooi. Het enkele oögonium van een kranswier (*Chara*) is waarschijnlijk eveneens afkomstig uit het maagdarmkanaal van vee. Kranswier is een geslacht van waterplanten, dus een lokale herkomst is onwaarschijnlijk, maar het is mogelijk dat vee tijdens het drinken macroresten van waterplanten binnenkrijgt en dat deze macroresten daardoor ook in mest aanwezig kunnen zijn. Het assemblage van verkoolde macroresten is vergelijkbaar met dat van onverkoolde macroresten, maar macroresten van kweldervegetatie ontbreken. Dit is wellicht een aanwijzing dat kweldervegetatie niet lokaal voorkwam. Vaak kunnen verkoolde macroresten in antropogene sporen in verband worden gebracht met akkeronkruidvegetatie. In dit geval zijn er veel soorten aanwezig die voor kunnen komen in akkeronkruidvegetatie, niet alleen de soorten uit de standplaatscate-

gorie 'akkeronkruiden', maar ook taxa als hopklaver (*Medicago lupulina*) en waterbies (*Eleocharis*) en zelfs heen (*Bolboschoenus maritimus*). Deze soorten komen tegenwoordig niet of nauwelijks voor in akkeronkruidvegetatie, maar wel in graan- en akkeronkruidassemblages van archeologische opgravingen. De soorten geven een indruk van akkeronkruidvegetatie op voedselrijke en vochtige tot natte bodem.

Vegetatie in de (Midden) IJzertijd rond locatie B

Voor het beeld van de vegetatie van de IJzertijd rond locatie B zijn er twee macrorestenmonsters beschikbaar. Van deze is het monster uit de kuil (s4) minder geschikt voor een beeld van de lokale vegetatie, aangezien het botanisch materiaal in het monster een gemengde herkomst lijkt te hebben.

De akkerlaag s1011 bevat macroresten uit diverse vegetatietypen. Akkeronkruiden zijn beter vertegenwoordigd dan in de onderzochte sporen op locatie A en ook ruigtekruiden zijn sterk vertegenwoordigd. Verder zijn soorten uit natte, lage tot middelhoge vegetaties sterk vertegenwoordigd. Kenmerkend voor duingrasland zijn de vele zaden van veldrus (*Juncus acutiflorus*) en echte koekoeksbloem (*Silene flos-cuculi*). Zeer opvallend zijn ook de honderden zaden van raapzaad (zie onder). De macroresten wijzen op vegetatie op vochtige tot natte, zeer voedselrijke tot voedselarme bodem.

De diversiteit aan standplaatscategorieën lijkt onverenigbaar met de interpretatie van s1011 als akkerlaag. Zaden in bodemlagen hebben echter wel vaker een onduidelijke relatie met de vegetatie op deze bodem. Dit komt bijvoorbeeld omdat macroresten in een bodemlaag uit meerdere succesiefasen afkomstig kunnen zijn. Daarnaast kan de mate en manier van agrarische bewerking van deze locatie door de tijd heen verschillend zijn geweest, wat mogelijk tot grote veranderingen heeft geleid in de vegetatie op deze akker. Extensieve landbouwvormen, zoals op de *outfields* van het *infield-outfield*stelsel, houden vaak in dat perioden van akkerbouw worden afgewisseld met perioden waarin men een graszode laat ontstaan op de *outfield*. Theoretisch zou dit resulteren in de aanwezigheid van zowel akkeronkruiden als graslandplanten in de betreffende akkerlaag. Ook het opbrengen van mest en/of graslandplaggen ter bevordering van de bodemvruchtbaarheid kan de aanwezigheid van graslandplanten uit diverse milieus in een akkerlaag verklaren. Omdat de (deels verbrande) botresten in s1011 kunnen worden geïnterpreteerd als nederzettingsafval dat is opgebracht als bemesting, is het echter waarschijnlijk dat locatie B geen onderdeel was van een extensief benut *outfield*, maar van het intensief bewerkte *infield*. De vele macroresten van storingsindicatoren en graslandplanten moeten daarom waarschijnlijk worden geïnterpreteerd als afkomstig van intensieve bemestingsmethoden met dierlijke mest of graslandplaggen.

Hoewel het soortenspectrum in macrorestenmonsters zich slecht laat vergelijken met dat in pollenmonsters, kan in vergelijking met de pollenmonsters uit de Late Bronstijd wel worden opgemerkt dat in s1011 geen macroresten van kweldervegetatie aanwezig zijn. Wel zijn er veel macroresten van de kruisbloemigenfamilie en ganzenvoetfamilie aanwezig, maar niet van soorten die uitsluitend in kweldervegetatie voorkomen. Wellicht kan dit worden opgevat als een afname van mariene invloed op het gebied rond de vindplaats in de Midden IJzertijd ten opzichte van de Late Bronstijd, iets wat consistent is met het bestaande beeld (Therkorn e.a., 2009).

Het pollenspectrum in s4 is typerend voor natte tot vochtige grazige vegetatie in duinvalleien. Opvallend ook is dat els goed is vertegenwoordigd in het monster, wat mogelijk wijst op de vor-

ming van elzenmoerasbossen nabij locatie B in de IJzertijd. Het soortenspectrum van het macrorestenmonster uit s4 is minder eenduidig te interpreteren, mogelijk hebben de macroresten een zeer diverse herkomst.

Bijzonder is de aanwezigheid van knopbies (*Schoenus nigricans*) in s4. Deze soort komt slechts op zeer weinig plaatsen voor. De plant is een pionier op kalkrijk duinzand in valleien waar het water in de lente tot juist op het bodemoppervlak staat. Pas na vier jaar bloeit de jonge plant, maar de soort kan zeer oud worden. Na kieming kan knopbies ook drogere omstandigheden verdragen, maar hij wordt in vernattende omstandigheden vaak weggeconcurrerd. Begrazing en betreding verdraagt de soort slechts in zeer beperkte mate. In deze context wijst de aanwezigheid van deze plant dus op verstoring van de nattere gronden op of rond locatie B, maar een verstoring die slechts af en toe plaatsvond. Een natuurlijke verstoring zou het uitstuiven van duinzand kunnen zijn. Menselijke verstoring zou kunnen bestaan uit periodiek afplaggen van de bodem of slechts een periodiek gebruik van de locatie als landbouwgrond.

8.2.3 Agrarische economie

Akkers en eergetouwkrassen

Het archeologisch onderzoek heeft duidelijk gemaakt dat in alle drie de akkerlagen waaronder paalsporen zijn aangetroffen, zones met eergetouwkrassen zitten, soms meerdere per laag. Ook in tussenliggende akkerlagen zijn dergelijke waarnemingen gedaan (§ 6.2 en tabel 6).

Geconcludeerd werd dat de akkers ontstaan als een doorgaand proces van bewerking en verstuiving, iets wat in Heemskerk al eerder is aangetoond (Wiegmans, 1996). Het bleek niet mogelijk de lagen te dateren, anders dan relatief. Het vondstmateriaal plaatst de akkers in de Vroege en/of Midden IJzertijd.

Uit het type sporen kan worden opgemaakt dat de grond is geploegd met een zogenaamd eergetouw. Deze eenvoudige ploeg keerde de grond niet, maar scheurde hem open. Door het gebruik van een eergetouw werd het makkelijker grote stukken land te bewerken. Voorheen werd dit werk door mensenhanden met een zogenaamde hak gedaan, een geknikte stok waarmee met handmatig voren trok.

Het gekruiste patroon van de ploegsporen is een veel voorkomend verschijnsel, met name bekend uit het Neolithicum t/m de IJzertijd. Uit experimenteel onderzoek is gebleken, dat een aantal malen door dezelfde groeve te ploegen op een afstand van telkens 30 cm wat de meest voorkomende afstand is in de Prehistorie, een erg efficiënte manier is om het zaaibed te prepareren. Het veld wordt vrij makkelijk opengebroken onder het oppervlak van het veld. Vervolgens worden hierop nog haaks groeven gemaakt op een iets minder grote diepte om de ruimtes tussen de eerst getrokken groeven ook los te maken (Fowler, 1971). Er is echter geen eenduidige verklaring voor het verschijnsel. Belangrijk is de conclusie dat gekruiste prehistorische eergetouwkrassen algemeen voorkomen en tevens voorkomen naast parallelle eergetouwkrassen. Ook kan worden aangenomen dat sporen die elkaar kruisen in verband met elkaar gezien kunnen worden, ook wanneer er een jaar tussen het aanbrengen van de voren zit (Pronk, 1999).

Vanaf het Neolithicum tot ver in de IJzertijd werd voor het ploegen met name gebruikgemaakt van het eergetouw. Opgemerkt wordt dat het eergetouw, ondanks de intrede van de keerploeg, in gebruik is gebleven tot in de huidige tijd. In Denemarken zijn sporen van het eergetouw aangetroffen die omstreeks 3800 voor Chr. in de bodem moeten zijn gekrast (Van Ginkel & Hogestijn,

1997). Akkercomplexen zijn op meerdere locaties in het strandwallengebied aangetroffen en dateren met name uit de Bronstijd. In Heemskerk en omgeving zijn ze veelvuldig aangetroffen (Wiegmans, 1996).

Ploegsporen zijn zeer moeilijk nauwkeurig te dateren. Bij stratigrafisch onderzoek kan er vaak niet meer dan een relatieve datering worden gegeven. Enkel een combinatie van goed stratigrafisch onderzoek met een duidelijke en in tijd relatief dicht bij elkaar liggende *terminus ante quem* en *terminus post quem*, in combinatie met goed te dateren vondsten, kan een goede datering geven voor de ploegsporen (Pronk, 1999).

Wiegmans (1996) beschrijft de resultaten van een aantal noodwaarnemingen bij de aanleg van een aantal waterpartijen in de nieuwbouwwijk Beierlust, zo'n 300 m ten zuidoosten van put 1. Op basis van het aangetroffen aardewerk is de vindplaats in de Vroege IJzertijd (mogelijk nog Late Bronstijd) gedateerd. Hier trof de AWN bewoningssporen, akkerlagen en eergetouwkrassen aan. De zwart gekleurde akkerlaag had een dikte van gemiddeld 23 cm. Aan de onderkant staken donkere ploegkrassen van een eergetouw duidelijk af tegen het onderliggende lichte duinzand. Wiegmans beschrijft goed hoe het proces in zijn werk gaat. Met behulp van een eergetouw worden de pluggen van de akker opengetrokken, waardoor humeus materiaal in de voren valt. In Beierlust zijn op bepaalde plekken drie fasen te onderscheiden, van elkaar te scheiden door hun stratigrafische positie, de afstanden tussen de voren maar ook door kleurinversie. Dit verschijnsel doet zich voor wanneer over een akker al een (nieuw) stuiflaagje ligt en de boer weer gaat ploegen. Hierdoor valt schoon lichtgekleurd duinzand in de donker gekleurde matrix (akker) en is bij het trekken van een vlak dus de omgekeerde situatie zichtbaar: witte voren in een donker gekleurd vlak. Eergetouwkrassen *in* een akkerlaag zien er per definitie zo uit, maar komen minder vaak voor, hoewel ze op deze opgraving zowel in vlak 1 als vlak 3 zijn aangetroffen (figuur 5).

Veeteelt, jacht en visserij

Het (sterk verweerde) botmateriaal zoals dat in Heemskerk is aangetroffen is consistent met het bestaande beeld. Er zijn in Heemskerk sterk verweerde botten gevonden van rund, schaap, geit, varken (bij het vooronderzoek), hond, paard en kabeljauw(?). Op twee botten van runderen zijn bewerkingssporen (hak- en snijsporen) aangetroffen. Opvallend is wellicht de vondst van de kabeljauw (en overigens ook visschubben in de macrobotanische monsters) die een meer structurele visserij suggereert. Kabeljauw kan dicht onder de kust leven, maar kwam waarschijnlijk niet in het Oer-IJ gezien de ondiepte ervan. Voor jacht zijn geen aanwijzingen aangetroffen.

Cultuurgewassen

Uit het pollenonderzoek kan worden opgemaakt dat op locatie B in de (Late) Bronstijd tarwe en mogelijk andere granen werden verbouwd. Het aandeel pollen van granen is echter zeer laag, en met name in het kustgebied komen enkele wilde grassen voor waarvan het pollen binnen het tarwe-type en het granen-type valt. Anderzijds verspreiden de in de Prehistorie meest verbouwde graangewassen hun pollen nauwelijks totdat het graan wordt gedorst (Hall, 1988). Bewijs voor graanverbouw in de (Late) Bronstijd is dus zwak. Opvallend is wel het hoge aandeel pollen van de kruisbloemigenfamilie in alle monsters uit deze periode (zie onder).

Het macrorestenonderzoek geeft aan dat in de tweede helft van de Midden IJzertijd emmertarwe, bedekte gerst en pluimgierst werden gebruikt. De aanwezigheid van dorsafval van gerst en tarwe betekent dat deze gewassen lokaal werden verbouwd. Hoewel er geen reden is om aan te nemen dat dit niet het geval is voor pluimgierst, zijn er geen macroresten om lokale verbouw van deze soort te bewijzen.

Raapzaad is oorspronkelijk afkomstig uit het Middellandse-zeegebied. De eerste vondsten dateren uit het Midden Neolithicum (Out, 2009; Kubiak-Martens, 2006). De soort is vermoedelijk geïntroduceerd door mensen, maar de vraag is of dit was als cultuurgewas of als cultuurvolger (wilde soorten die meeliften met landbouw). Het is daarom onduidelijk of de aanwezige resten van raapzaad kunnen worden geïnterpreteerd als cultuurgewas. Het zouden eveneens de resten van wilde planten kunnen zijn; raapzaad komt veel voor op braakgrond. Nochtans is het mogelijk dat deze vrij natte locatie werd gebruikt als hakvruchtakker (akkers voor knolgewassen). Hakvruchten gedijen namelijk beter op vochtige tot natte bodem dan graan. Ook het onkruidenspectrum, met zwarte nachtschade, paarse dovenetel en gekroesde melkdistel past goed bij de akkeronkruidvegetatie op hakvruchtakkers (*Fumario-Euphorbion* of *Digitario-Setarion*). Het wordt aangenomen dat raapzaad in de IJzertijd bekend was als cultuurgewas (Brinkkemper, 2006).

Potentieel benutbare wilde soorten

Er zijn veel wilde soorten die in hun geheel of gedeeltelijk niet giftig zijn, en dus als menselijk voedsel kunnen dienen. Van gewone braam, dauwbraam, hazelnoot, duindoorn en sleedoorn is bekend dat ze in het verleden werden verzameld voor menselijke consumptie. De aanwezigheid van selderij verdient wellicht eveneens verdere aandacht. Selderij is tegenwoordig bekend als toekruid en groente. Als zodanig is het waarschijnlijk pas geïntroduceerd door de Romeinen. De inheemse selderij is een wilde soort uit het kustgebied en schijnt voor mensen mild giftig te zijn, hoewel het wel werd verzameld en gegeten. Wilde peen (*Daucus carota*) is dezelfde soort als de ons bekende penen, maar de wortels zijn klein en vezelachtig en als zodanig speelde de soort in de IJzertijd vermoedelijk geen rol als voedsel. Ten slotte zijn ook de knolletjes van sommige soorten paardenstaart eetbaar. Gezien de verkoolde staat van het knolletje in s4 is het waarschijnlijk dat deze knolletjes door de bewoners van de nederzetting werden verzameld.

Oogstverwerking

Op locatie A zijn weinig aanwijzingen voor de verwerking van graan na de oogst. Alleen enkele aarspilsegmenten en -fragmenten van gerst kunnen als zodanig worden opgevat (Hillman, 1984). Dit is niet ongewoon voor prehistorische nederzettingen. Vaak worden in prehistorische sporen minder macroresten van dorsafval aangetroffen dan in die van landelijke middeleeuwse nederzettingen. De verklaring hiervoor is wellicht dat granen in de Prehistorie al op of nabij de akkers werden gedorst (Mears & Hillman, 2007). Een aanwijzing hiervoor is de inhoud van de kuil (s4) op locatie B. Niet alleen bevat deze kuil veel verkoolde resten van graan, maar ook van aarspilsegmenten, kafnaalden en vele verkoolde macroresten van wilde planten die beschouwd kunnen worden als akkeronkruiden. Ook de verkoolde fragmenten van grasstengels in deze kuil kunnen afkomstig zijn van graanstro. Opvallend is ook het kleine formaat van de aangetroffen duivenbonen. Waarschijnlijk betreft dit de kleine zaden aan de uiteinden van de peulen, die tijdens de verwerking van de oogst met het afval zijn uitgezeefd.

Overigens bestaat de vulling van de kuil niet alleen uit dorsafval. Daarvoor is het botanisch assemblage te divers, er zijn bijvoorbeeld ook resten van riet (*Phragmites australis*) en andere oeverplanten aanwezig, alsmede soorten van natte graslanden. Daarnaast bevat het spoor ook veel botmateriaal.

Bemesting

Aanwijzingen voor bemesting van akkers in het duingebied zijn aangetroffen in onder andere de omgeving van Haarlem (Bakels, 1997). Ook de aanwezigheid van vondstmateriaal in de diverse akkerlagen die bij deze opgraving zijn aangetroffen, wijzen op bemesting van de velden. Kennelijk werd hiervoor onder andere huisvuil gebruikt. Verdere aanwijzingen voor bemesting zijn aangetroffen in de vorm van vele mestschimmels in de akkerlaag s1013 (locatie B, nummer vooronderzoek). Deze ontbreken echter in de andere pollenmonsters uit s1013 (idem). Mogelijk werd de dierlijke mest niet goed verspreid over de akker, en het zou zelfs kunnen dat er alleen sprake is van beweiding van het bouwlandcomplex, maar niet van actieve bemesting met dierlijke mest. Opvallend is verder de aanwezigheid van veel verkoolde en onverkoolde macroresten van graslandsoorten in alle cultuurlagen, maar voornamelijk de sporen op locatie B. Met name op locatie B lijken de graslandsoorten afkomstig te zijn uit verschillende graslandtypen. Mogelijk zijn deze macroresten met dierlijke mest of met graslandplaggen op de akkers terechtgekomen, in een poging de bodemvruchtbaarheid te vergroten of op peil te houden. Gezien de aanwezigheid van veel ruigtekruiden en graslandsoorten zouden ook braakperioden gebruikt kunnen zijn om de bodemvruchtbaarheid te herstellen. Het afbranden van de vegetatie na een dergelijke periode zou de vele verkoolde macroresten van meerjarige soorten in s4 kunnen verklaren.

Eén van de onderzoeksvragen was of s4 mest bevatte, dit vanwege het opmerkelijk compacte humeuze materiaal dat in dit monster werd aangetroffen tijdens de inventarisatie van de macroresten. Bij de inventarisatie van het pollen zijn geen mestschimmels aangetroffen. Het botanisch onderzoek heeft daardoor geen direct bewijs voor de aanwezigheid van mest in de kuil kunnen aanleveren. Mestschimmels ontwikkelen zich echter pas als de mest enige tijd aan het oppervlak heeft gelegen. Het is dus mogelijk dat er wel mest in de kuil lag opgeslagen. Uit het botmateriaal in de kuil blijkt dat er waarschijnlijk wel consumptieafval in de kuil terecht is gekomen. Daarnaast blijkt uit het botanisch assemblage dat de kuil ook dorsafval heeft bevat, alsmede verkoolde riestengels en verkoold materiaal uit graslandvegetatie. De vraag blijft nu waarom al deze verschillende vormen van afval in een kuil op een akker zijn gestort. Gezien de aanwezigheid van botmateriaal, visschubben en verkoold botanisch materiaal in de akkerlaag s1015 bij locatie A is het zeer wel mogelijk dat dit afval was bedoeld om de akkers te bemesten.

8.2.4 Conclusies landschap en bestaanseconomie

De geanalyseerde pollenmonsters (op locatie B) dateren alle uit de (Late) Bronstijd. Het pollen-spectrum laat een landschap zien dat arm is aan bomen en een bepaalde mate van mariene invloed kent. Er zijn aanwijzingen dat het milieu op het duin in de Late Bronstijd nog niet geheel stabiel of slechts gedeeltelijk gestabiliseerd was. Aanwijzingen voor akkerbouw en veeteelt zijn aanwezig, waarschijnlijk werd op of nabij locatie B graan verbouwd, waaronder tarwe. Mogelijk werd ook raapzaad verbouwd. Er zijn aanwijzingen voor bemesting van de akkers met dierlijke mest of het tijdelijk gebruik van de akkerlaag als weidegrond/stoppelweide.

De geanalyseerde macrorestenmonsters dateren alle uit de IJzertijd, met een zwaartepunt in de late Midden IJzertijd, iets waar ook de datering van het aangetroffen aardewerk op duidt. Gebruikte gewassen zijn bedekte gerst, emmertarwe, pluimgierst, duivenboon en mogelijk raapzaad. Gerst en tarwe werden in ieder geval lokaal verbouwd, er is geen reden om aan te nemen dat de overige cultuurgewassen niet lokaal zijn geproduceerd. Het akkercomplex met eergetouwkraassen is in elk geval in alle bewoningsfasen aanwezig. De voeding werd mogelijk aangevuld met wilde soorten, waaronder hazelnoten, sleepruimen, bramen, duindoorn, selderij en paardenstaart.

De akkers van de nederzetting lagen op voedselrijke grond. Er zijn sterke aanwijzingen (botmateriaal) voor bemesting met nederzettingsafval op zowel locatie A als locatie B. Ook is er waarschijnlijk gebruikgemaakt van dierlijk mest en/of grasplaggen voor bemesting op beide locaties. De duinen rond de IJzertijd nederzetting schiepen wisselende milieuomstandigheden voor de lokale vegetatie. Dit komt tot uiting in een macrorestenassemblage, dat voor een groot deel de geëxploiteerde vegetatie in de omgeving zal representeren. Er zijn macroresten aanwezig uit verschillende graslandtypen (droog tot nat en voedselrijk tot voedselarm), waaronder soorten die typerend zijn voor grasland in het duingebied. Er zijn weinig macroresten van bomen aangetroffen, behalve van (economisch bruikbare) soorten uit struweel. De polleninventarisatie doet echter vermoeden dat in de omgeving van locatie B een moerasbos aanwezig was. Ook moet zich in de Midden IJzertijd nog een kwelderlandschap in de nabijheid van de vindplaats hebben bevonden. De graslanden en kwelders werden gebruikt om vee te weiden. Niet elk type grasland rond de nederzetting werd echter even intensief gebruikt. Tevens zijn er aanwijzingen voor het afplaggen van delen van het duingrasland.

9 Beantwoording onderzoeksvragen

Hoewel in de lopende tekst van de eerdere hoofdstukken en de synthese de onderzoeksvragen in principe al aan bod zijn gekomen, worden de onderzoeksvragen zoals ze in het PvE zijn gesteld (hoofdstuk 3; Briels, 2011b) in dit hoofdstuk nogmaals beknopt beantwoord.

De opgraving

- *Hoe ziet de geologische, geomorfologische en bodemkundige opbouw van het plangebied eruit en hoe verhoudt/verhouden de vindplaats(en) zich in deze?*

De vindplaats ligt op een duin aan de rand van strandwal in het huidige Heemskerk. In feite ligt de vindplaats op de oostelijke flank van een schoorwal, een onder invloed van het Oer-IJ naar binnen gehaakte strandwal. De locatie gaf de prehistorische bewoners toegang tot de kwelder- en veengebieden langs de randen van het Oer-IJ. Het duinzand ter plekke is kalkrijk; onderliggend strand(wal)zand is op ongeveer 1,75 m -huidig maaiveld aangetroffen. Het duin bestaat uit diverse stuiflagen waarop in verschillende fasen geakkerd en gewoond is.

- *In welke mate is het gebied verstoord?*

In het zuidelijk deel van de vindplaats ligt een zone die door verspoeling(?) verstoord is, of toentertijd al verstoord was. Verder is in verticaal opzicht de toplaag van het profiel aangetast door een vorm van subrecente grondverbetering waarbij ontginningsgreppels zijn gegraven tot op een diepte van maximaal 1,0 m -huidig maaiveld. Desondanks is de top van het pakket akkerlagen uit de IJzertijd grotendeels gespaard gebleven. Samenvattend: de vindplaats is nauwelijks verstoord.

- *Wat is de relatie tussen de vindplaatsen en het omliggende landschap?*

Op het duin werden akkers aangelegd, die dan ook zijn aangetroffen. De locatie van de vindplaats op de schoorwal gaf de prehistorische bewoners bovendien toegang tot de kwelder- en veengebieden langs de randen van het Oer-IJ. De verzamelde archeologische informatie maakt duidelijk dat de boeren van deze mogelijkheid gebruik hebben gemaakt. Ze hadden vee (rund, schape, geit, varken, paard) dat waarschijnlijk deels op de kwelders werd geweid. De vondst van resten van waterplanten (meegevoerd in maag-darmkanaal) kan hierop duiden. Ook werd er gevist; botten van kabeljauw en visschubben duiden hierop.

- *Wat is de relatie tussen de nederzettingssporen en het omliggende akkercomplex?*

Deze relatie is complex en door de opgraving dan ook niet geheel ontrafeld. Op drie vlakken zijn bewoningssporen aangetroffen. Deze sporenvlakken werden zichtbaar onder akker- of bewoningsslagen waarin bij het laagsgewijs machinaal verdiepen soms meerdere zones met eergebouwkrassen werden aangetroffen, zones die overigens ook in tussenliggende akkerlagen werden waargenomen. In feite is in de Vroege en/of Midden IJzertijd sprake van een complexe interactie tussen verstuing, duinvorming en steeds weer opnieuw de aanleg van akkers en bewoning.

De relatie tussen de al eerder aangetroffen akkers op locatie B (Briels, 2011a) en locatie A is gezien de resultaten van de ¹⁴C-dateringen niet even eenduidig. Het akkercomplex op locatie B lijkt in de Late Bronstijd te dateren, terwijl op locatie A sporen uit deze periode lijken te missen.

- *Waaruit bestaan de archeologische resten die zijn aangetroffen?*

Er is op het eerste sporenvak de fragmentarische plattegrond aangetroffen van wat een driescapige boerderij geweest lijkt te zijn. Zoals gesteld zijn er op verschillende niveaus eergetouwkrassen aangetroffen. Ondanks de vele paalsporen zoals die ook op vlak 2 en 3 nog werden aangetroffen zijn geen verdere structuren geïdentificeerd. Opvallend is ook dat er geen greppels, kuilen of sporen van een ander type zijn aangetroffen.

In de sporen en op de vlakken is aardewerk en bot aangetroffen, behoudens een enkel stukje (vuur)steen. Het aardewerk kon geplaatst worden in de Santpoort I-stijlgroep en Assendelft-stijlgroep. Ten slotte zijn er door een uitgebreid macrorestenprogramma verkoolde resten van gewassen, wilde eetbare soorten e.d. aangetroffen.

- *Van welk(e) vindplaatstype(n) en welke datering(en) is er sprake?*

Er is een boerderij met omliggende akkers aangetroffen uit de Vroege en/of Midden IJzertijd. Op de twee diepere sporenvlakken zijn soortgelijke sporen aangetroffen, maar konden geen structuren worden geïdentificeerd. De datering van het aardewerk plaatst de sporen in twee gescheiden bewonings- en gebruiksfasen: van 750 tot 600 voor Chr. en rond 400 voor Chr.

- *Wat zijn de horizontale en verticale begrenzingen, de ligging en de omvang van de vindplaats(en)?*

De vindplaats is groter dan de opgravingsput; met name de zones met eergetouwkrassen lopen tot buiten de begrenzing van de opgravingsput door. De boerderij lijkt echter in zijn geheel binnen de put te liggen. Verder kan gesteld worden dat op alle sporenvlakken het noordelijk deel van de opgravingsput min of meer leeg lijkt en dat in het zuidelijk deel verstoringen aanwezig zijn. In verticale zin zijn drie sporenvlakken aanwezig die door het opstuiven van een latere laag duinzand gespaard zijn gebleven voor verstoring door bodemverbetering of anderszins. Deze lagen komen voor van ongeveer 1,0 tot 1,7 m -Mv.

- *Wat is de precieze situatie met betrekking tot de gaafheid en conservering van de archeologische vondsten en sporen? Zijn er verschillen tussen verschillende delen van het onderzoeksgebied?*

De gaafheid van de vindplaats is in de tweede vraag aan de orde gekomen. De conservering van het vondstmateriaal kan als matig worden gekwalificeerd. Met name het verweerde karakter van het bot en aardewerk duidt hierop. Daarentegen zijn er relatief veel onverkoolde macroresten aangetroffen.

- *Welke sporen en structuren zijn aanwezig en hoe kunnen deze geïnterpreteerd en gedateerd worden?*

Dit is bij vraag 5 en 6 beantwoord.

- *Zijn er aanwijzingen voor verschillende bewonings- of gebruiksfasen?(continuïteit?) Zo ja, hoe verhouden deze zich tot elkaar in ruimtelijk opzicht, in functioneel opzicht en met betrekking tot hun materiële cultuur?*

Er is sprake van meerdere gebruiks- en bewoningsfasen. Er zijn drie sporenvlakken en nog meer vlakken met sporen van het eergetouw, terwijl de datering van het aangetroffen aardewerk uiteenvalt in twee periodes: 750-600 voor Chr. en rond 400 voor Chr. Klaarblijkelijk is de locatie meermaals bewoond of benut in deze twee intervallen. Dat binnen deze intervallen sprake is van een continuïteit lijkt weersproken te worden door de diverse verstoven lagen duinzand zoals die tussen de sporenvlakken zijn aangetroffen. Het is natuurlijk mogelijk dat de bewoning zich over een groter gebied uitstreckte en men steeds de beste locatie zocht met de minste verstuiving.

- *Wat zijn de overeenkomsten of verschillen met vergelijkbare vindplaatsen uit dezelfde archeoregio?*

De vindplaats is in hoge mate vergelijkbaar met wat uit de omgeving bekend is. Ook in het achterland worden dergelijke typen boerderijen en akkers aangetroffen, meestal maar een enkele boerderij. In Heemskerk zijn al talloze malen bewoningssporen en eergetouwkrassen aangetroffen. Het is wel de eerste boerderijplattegrond uit deze periode in Heemskerk.

- *Hoe kunnen de vondsten gedetermineerd en gedateerd worden? Kunnen faseringen binnen de verschillende akkercomplexen en de nederzettingssporen vastgesteld worden? Bestaan overeenkomsten of verschillen met vergelijkbare vindplaatsen uit dezelfde archeoregio?*

Deze vraag is op verschillende manieren hierboven reeds beantwoord.

- *Zijn in het plangebied rituele deposities aangetroffen? Zo ja, waaruit bestaan de deposities en wat is de datering ervan? Zo nee, zijn er op basis van het archeologisch onderzoek aanwijzingen voor kansrijke locaties m.b.t. rituele deposities in de directe omgeving van het plangebied.*

Er zijn geen rituele deposities aangetroffen. Kansrijke locaties hiervoor zouden meer richting het veen in het Oer-IJ liggen, dus ten oosten van locatie B

- *Wat kan verteld worden over de natuurlijke vegetatie en het cultuurlandschap in en rond de vindplaats? Hoe hebben deze zich ontwikkeld? Zijn er aanwijzingen voor activiteitenzones, perceelscheidingen, wegen, e.d.?*

Het eerste deel van de vraag wordt beantwoord bij (dezelfde) vraag bij het archeobotanisch monsterprogramma. Activiteitenzones, perceelsscheidingen en/of wegen zijn niet aangetoond.

- *Was er een ensemblewaarde met vindplaatsen binnen of uit de omgeving van het plangebied?*

Er zijn diverse waarnemingen van bewoningssporen en akkers met eergetouwkrassen uit de directe omgeving, zoals in Beierlust, Meerestein en de Broekpolder. Hoewel het oorspronkelijke landschap zwaar is aangetast in de bebouwde kom van Heemskerk worden zeer regelmatig, vooral door de AWN, sporen uit de IJzertijd aangetroffen. Systematische karteringen hebben nooit plaatsgevonden maar zowel de landschappelijke context als archeologische context (synchroon) is goeddeels aanwezig.

- *Hoe verhouden de opgravingsresultaten zich tot de bevindingen in vergelijkbare onderzochte vindplaatsen in dezelfde archeoregio?*

De opgravingsresultaten zijn vergelijkbaar met opgravingen in het *achterland* zoals Heemskerk-Broekpolder. Wat deze opgraving bijzonder maakt is dat er in het strandwallengebied tussen Den Haag en Texel voor het eerst een boerderijplattegrond uit de Vroege of Midden IJzer/Bronstijd? gereconstrueerd kon worden. Vaak worden paalsporen of zelfs palenzwermen aangetroffen, maar het is maar zelden dat er structuren in herkend worden.

Het archeobotanisch monsterprogramma

- *In hoeverre speelde de vernatting van de omgeving een rol met betrekking tot de landbouwmogelijkheden en de voedsel economie?*

De onderzochte monsters hebben onvoldoende chronologische spreiding om deze vraag te beantwoorden. Wel zijn er aanwijzingen voor een droger wordend milieu rond locatie B in (het begin van) de Late Bronstijd, voordat of ondanks dat er in de tweede helft van de Late Bronstijd veenvorming plaatsvindt nabij de akkers op deze locatie.

- *Wat kan gezegd worden over de natuurlijke vegetatie en het cultuurlandschap in en rond de vindplaats? Hoe hebben deze zich ontwikkeld?*

Ook hier speelt het probleem van de chronologische spreiding van de monsters. Daarnaast zijn alle geanalyseerde pollenmonsters afkomstig uit de Late Bronstijd en alle geanalyseerde macrorestenmonsters uit de (Midden) IJzertijd. Gesteld kan worden dat de omgeving in de Late Bronstijd bomenarm was en (lokaal) een aanzienlijke mariene invloed kende (Oer-IJ-estuarium). Op het duin was geen bos aanwezig en verstuiving van het zand kan een probleem zijn geweest. Op de flanken en in valleien van het duinlandschap was grasland aanwezig en in de oudste lagen is er ook sprake van aanwijzingen voor de aanwezigheid van duinplassen, die mogelijk in latere fasen verlandden. In de tweede helft van de Late Bronstijd vormt zich op locatie B een oligo- tot mesotroof veenmoeras met een zeggevegetatie. Er zijn aanwijzingen dat in de IJzertijd een moerasbos is ontstaan, waarschijnlijk op plaatsen waar eerst een zegge-moeras aanwezig was. In deze perioden waren eveneens graslanden aanwezig op het duin, in de valleien, maar ook op drogere plekken zoals de flanken en wellicht de toppen. Ook in deze periode is er in de omgeving nog sprake van kweldervegetatie (Oer-IJ-gebied).

- *Wat is de reconstructie van de voedsel economie die kan worden gemaakt aan de hand van het zoölogisch en botanisch materiaal?*

In de Late Bronstijd verbouwde men vermoedelijk tarwe en mogelijk andere granen. In de Midden IJzertijd kende men het gebruik van emmertarwe, gerst, pluimgierst, duivenboon en mogelijk van haver en raapzaad. Daarnaast verzamelde men knolletjes van paardenstaart, sleepruitmen, bramen en mogelijk hazelnoten, selderij en duindoornbessen. Ook hield men rund, schaap, geit, varken en paard. Er werd vis gevangen (kabeljauw).

- *Welke gewassen zijn op de akkers geteeld? Zijn er op locatie B andere of juist dezelfde gewassen geteeld dan op de akkers ter hoogte van de opgraving? Wat is de reden hiervoor?*

Op de nederzetting (locatie A) zijn alleen gerst en mogelijk gecultiveerde haver aangetroffen. Op locatie B zijn naast deze twee taxa ook emmertarwe, bedekte gerst, pluimgierst en raapzaad aangetroffen. Dit heeft waarschijnlijk te maken met tafonomische processen, aangezien alle monsters van locatie A enigszins verweerde verkoolde macroresten bevatten (bewoningslaag), terwijl de grootste diversiteit aan cultuurgewassen van locatie B afkomstig is uit een kuil met relatief gaaf verkoold materiaal. Of genoemde gewassen ook geteeld zijn, lijkt aannemelijk.

- *Zijn er aanwijzingen dat vanwege de vernatting van het landschap ter hoogte van locatie B de akkers op den duur zijn verlaten en verplaatst naar hoger gelegen gebieden, bijv. op de duinafzettingen ter hoogte van de opgraving? Of zijn er aanwijzingen dat akkerbouw in relatief natte omstandigheden een bewuste keuze is geweest?*

Deze vraag kan niet goed worden beantwoord, omdat onduidelijk is wat de onderlinge chronologische verhoudingen zijn tussen de monsters van locatie A en B.

- *Is het aangetroffen mestachtige materiaal daadwerkelijk mest, zo ja, van welk dier? Zijn er aanwijzingen voor bemesting van de akker(s)? Zo ja, welke bemestingstechnieken zijn toegepast en waaruit bestaat de mest?*

Ja, er is nederzettingsafval gebruikt om de akkers te bemesten. Het afval werd mogelijk verzameld en opgeslagen in kuilen bij de akkers. Tevens is dierlijk mest en/of zijn graslandplagen gebruikt om de akkers te bemesten.

- *Kan uit de samenstelling van soorten in de dierlijke mest een conclusie worden getrokken over de voeding van de dieren, in het bijzonder of de dieren zijn geweid in wilde vegetaties of in ontgonnen/beheerde vegetaties en of er sprake is van bijvoeren met cultuurgewassen?*

Nee, bij de inventarisatie van het pollen zijn geen mestschimmels aangetroffen in de vermeende mestkuil. Mestschimmels ontwikkelen zich echter pas als de mest enige tijd aan het oppervlak heeft gelegen. Het is dus mogelijk dat er wel mest in de kuil lag opgeslagen. Overigens is wel een enkel oögonium van een kranswier (*Chara*) aangetroffen, evenals macroresten van gerande/zilte schijnsurrie. Kranswier is een geslacht van waterplanten, dus een lokale herkomst is onwaarschijnlijk, maar het is mogelijk dat vee tijdens het drinken macroresten van waterplanten binnenkrijgt en dat deze macroresten daardoor ook in mest aanwezig kunnen zijn. Gerande/zilte schijnsurrie groeit op lage kwelders; hiervoor geldt hetzelfde. Oftewel, het vee is mogelijk op de kwelders geweid.

Literatuur

- Alders, G.P., M.J. Roefstra & L. den Boon**, 2009. Beleidsnota Archeologie gemeente Heemskerk. *Cultuurhistorisch Erfgoed Noord-Holland* 129. Stichting Cultureel Erfgoed Noord-Holland, Haarlem.
- Bakels, C.C.**, 1997. The Beginnings of Manuring in Western Europe. *Antiquity* 71, p.272, 442-445.
- Brandt, R., S.E. van der Leeuw & L.H. van Wijngaarden-Bakker**, 1984. Transformations in a Dutch estuary: research in a wet landscape. In: *World Archaeology* 16, p. 1-17.
- Brinkkemper, O.**, 2006. Wetlands en menselijke bestaansmogelijkheden in de late prehistorie. In: O. Brinkkemper, J. Deeben, J. van Doesburg, D.P. Hallewas, E.M. Theunissen & A.D. Verlinde (red.), Vakken in vlakken. Archeologische kennis in lagen. *Nederlandse Archeologische Rapporten* 32, p. 21-40. Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, Amersfoort.
- Briels, I.R.P.M.**, 2011a. Vijverpartijen Maerten van Heemskerckstraat/Karshoffstraat te Heemskerk, gemeente Heemskerk; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek proefsleuven. *RAAP-rapport* 2261. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Briels, I.R.P.M.**, 2011b. Programma van Eisen opgraving vijverpartijen Maerten van Heemskerckstraat / Karshoffstraat, gemeente Heemskerk. *RAAP-PvE* 912. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Briels, I.R.P.M.**, 2011c. *Evaluatie- en selectierapport opgraving vijverpartijen Maerten van Heemskerckstraat / Karshoffstraat, gemeente Heemskerk*. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Doorenbosch, M.**, 2013. *Ancestral Heaths*. Leiden.
- Fowler, P.J.**, 1971. Early prehistoric agriculture in western Europe. Some archaeological evidence (pag. 153-182). In: D.D.A. Simpson (red.); *Economy and settlement in Neolithic and Early Bronze Age Britain and Europe*. Leicester.
- Ginkel, E. van & W.J. Hogestijn**, 1997. *Bekermensen aan zee. Vissers en boeren in Noord-Holland, 4500 jaar geleden*. Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek/Provincie Noord-Holland, Amersfoort/Haarlem.
- Groenman-van Waateringe, W.**, 1986. Grazing Possibilities in the Neolithic of the Netherlands based on Palynological Data. In: K.-E. Behre (ed.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*. Rotterdam.
- Hagers, J-K.A. & M.M. Sier**, 1999. Castricum-Oosterbuurt, bewoningssporen uit de Romeinse tijd en Middeleeuwen. *Rapportage Archeologische Monumentenzorg* 53. ROB, Amersfoort.
- Hall, V.A.**, 1988. The Role of Harvesting Techniques in the Dispersal of Pollen Grains of Cerealia. *Pollen et Spores* 30-1, p. 265-270.
- Heeringen, R.M. van**, 1992. *The Iron Age in the Western Netherlands*. Proefschrift Vrije Universiteit, Amsterdam

- Heeringen, R.M. van**, 2005. Op zompig veen en stuivend zand. Nederzettingen in West-Nederland. In: Louwe Kooijmans e.a. (red.). *Nederland in de prehistorie*. p. 581-595. Bert Bakker, Amsterdam.
- Hillman, G.**, 1984. Interpretation of Archaeological Plant Remains: the Application of Ethnographic Models from Turkey. In: W. van Zeist & W.A. Casparie (eds.), *Plants and Ancient Man*, Rotterdam, p. 1-41.
- IJzereef, G.F.**, 1981. *Bronze Age animal bones from Bovenkarspel; the excavation at Het Valkje*. Dissertatie. Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.
- Kubiak-Martens, L.**, 2006. Botanical Remains and Plant Food Subsistence. In: L.P. Louwe Kooijmans & P.F.B Jongste (eds.), Schipluiden, a Neolithic Settlement on the Dutch North Sea Coast c. 3500 cal BC, *Analecta Praehistorica Leidensia* 37/38, Leiden, p. 317-336.
- Lange, S., E. Besselsen & H. van Londen**, 2004. Archeologische kennisinventarisatie van het Oer-IJ estuarium. *AAC-publicaties* 12. AAC, Amsterdam.
- Lanting J.N. & J. van der Plicht**, 2003. 14C-chronologie: bronstijd en vroege IJzertijd. *Palaeohistoria* 43/44, p. 117-262.
- Mears, R., & G. Hillman**, 2007. *Wild Food*, London.
- Meer, W. van der**, 2014. Bedolven onder zand en veen - archeobotanisch onderzoek van de vindplaats Heemskerckstraat/Karshoffstraat. *BIAX rapport* 735. BIAX, Zaandam.
- Mourik, J.M. van**, 1986: Pollen Profiles of Slope Deposits in the Galicean Area (N.W. Spain), Amsterdam.
- Out, W.A.**, 2009. *Sowing the Seed?* Leiden.
- Pronk, E.**, 1999. *Ard en Aarde, het eergetouw in neolithisch Nederland*. Scriptie, Rijksuniversiteit Leiden.
- Rye, O.S.**, 1988. Potterytechnology. Principles and reconstruction. *Manuals on Archeology*, nr. 4
- Stiboka/RGD**, 1979. *Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000. Kaartbladen 19 Alkmaar - 20 Lelystad (gedeeltelijk)*. Stichting voor Bodemkartering/Rijks Geologische Dienst, Wageningen/Haarlem.
- Stokkel, P.J.A.**, 2012. Strijden met en tegen de elementen. Wijndaelerplantsoen in Den Haag. Boerennederzettingen uit de midden bronstijd en de IJzertijd in het duingebied. *Haagse Oudheidkundige Publicaties* 15. Dienst Stadsbeheer, afdeling archeologie, Den Haag.
- Therkorn, L. L., e.a.**, 2009. Landscapes in the Broekpolder: excavations around a monument with aspects of the Bronze Age to the Modern (Beverwijk & Heemskerk, N-H). *Themata* 2. UVA, Amsterdam.
- Trierum, M. van**, 1992. Nederzettingen uit de IJzertijd en de Romeinse Tijd op Voorne-Putten, IJsselmonde en een deel van de Hoekse Waard. In: A. Döbken (red.), Bijdragen aan de bewoningsgeschiedenis van het Maasmondgebied. *BOORbalans* 2. p. 15-102. Bureau Oudheidkundig Bodemonderzoek, Rotterdam.
- Valk, L. van der**, 1992. Mid- en Late-Holocene coastal evolution in the beach-barrier area of the Western Netherlands. Proefschrift, Vrije Universiteit, Amsterdam.

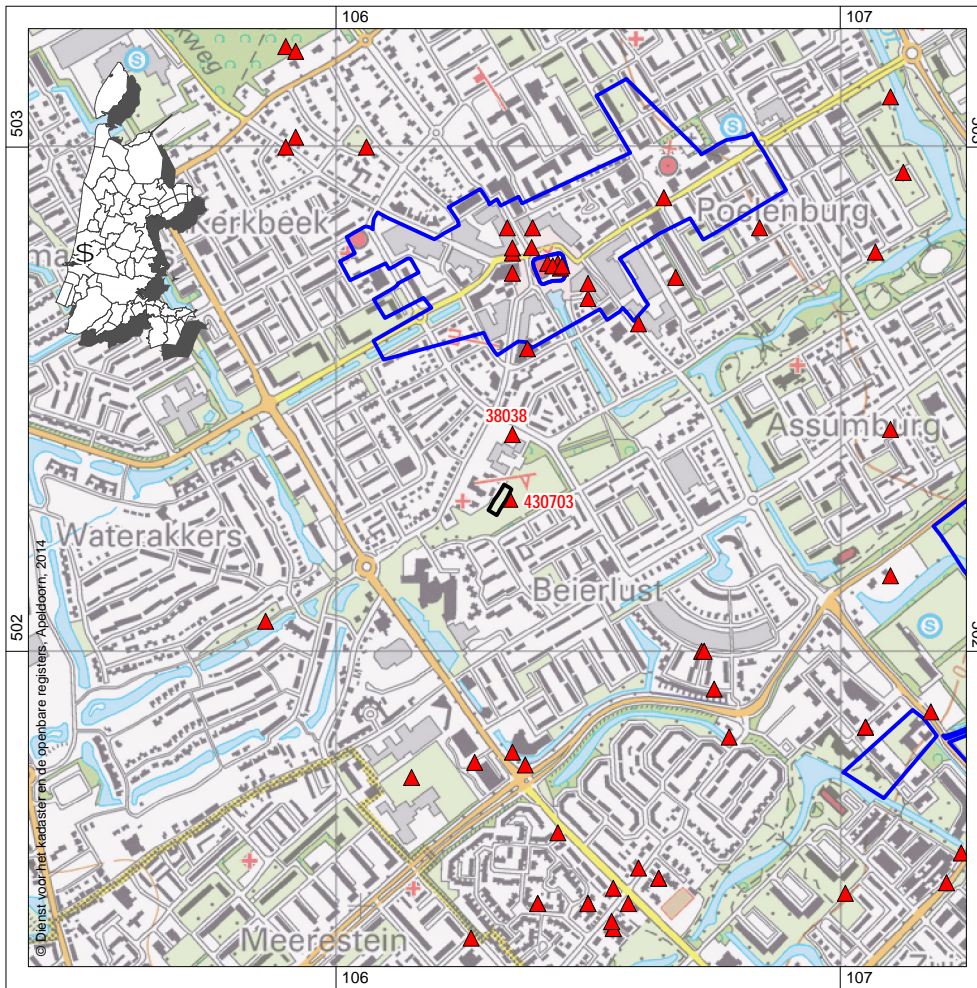
- Veen, M. van der**, 2007. Formation Processes of Desiccated and Carbonized Plant Remains - the Identification of Routine Practice. *Journal of Archaeological Science* 34, p. 968-990.
- Vos, P.C.**, 2004. Oude landschappen. In: S. Lange, E.A. Besselsen & H. van Londen (red.); Het Oer-IJ estuarium; Archeologische Kennisinventarisatie (AKI). *AAC publicaties* 12. Amsterdams Archeologisch Centrum, Amsterdam.
- Warning, S.**, 2010. Plangebied Maerten van Heemskerckstraat/Karshoffstraat, gemeente Heemskerk; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek. *RAAP-notitie* 3411. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Waijjen, M. van & W. van der Meer**, 2012. Inventariserend archeobotanisch onderzoek Heemskerk-Karshoffstraat (HKHK3 en HKHK5). BIAX rapport, Zaandam.
- Westerhoff, W.E., E.F.J. de Mulder & W. de Gans**, 1987. *Toelichting bij de Geologische Kaart van Nederland, 1:50.000. Blad Alkmaar West (19W) en Blad Alkmaar Oost (19O)*. Rijks Geologische Dienst, Haarlem.
- Wiegman, F.M.**, 1992. Heemskerk: G. van Assendelftstraat. In: J. Brugman e.a. (red.). Archeologische kroniek van Holland over 1991. *Holland, regionaal-historisch tijdschrift*, 24^e jaargang, nummer 6, p. 313-315.
- Wiegman, F.M.**, 1996. Een prehistorische akker in Heemskerk. *Westerheem*, jaargang 45-4, p. 186-193.
- Woltering, P.J.**, 1991. Nederzettingen uit de bronstijd en de vroege IJzertijd bij Den Burg, Texel. In: H. Fokkens & N. Roymans (red.), Nederzettingen uit de bronstijd en de vroege IJzertijd in de Lage Landen. *Nederlandse Archeologische Rapporten* 13. p. 83-92. Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, Amersfoort.

Gebruikte afkortingen

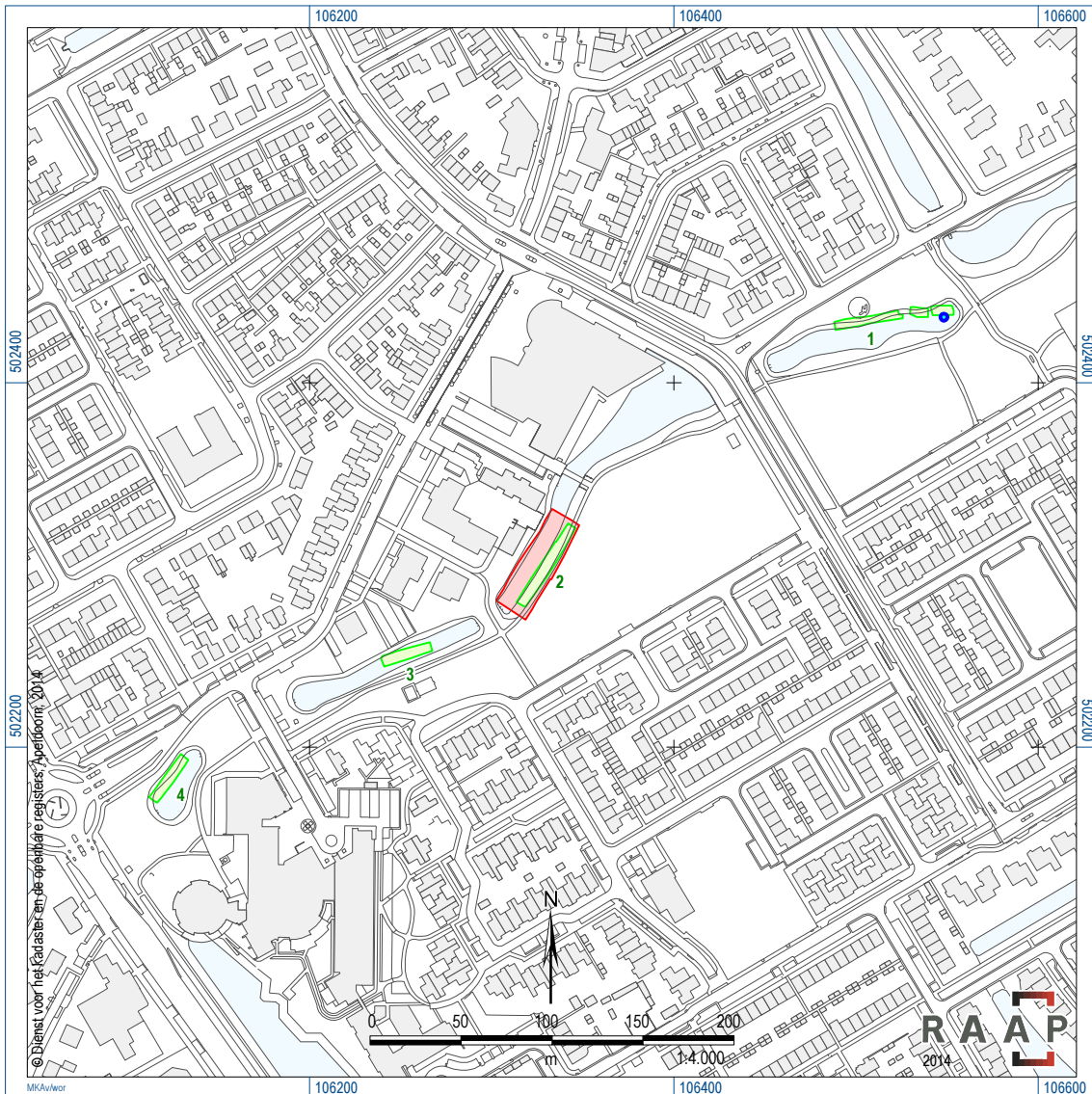
ARCHIS	ARChEologisch Informatie Systeem
BP	Before Present (zie verklarende woordenlijst)
BRONSL	late bronstijd
¹⁴C	Instabiele radioactieve isotoop van koolstof
GZ	Groot zoogdier
IJZ	Vroege IJzertijd
IVO	Inventariserend Veldonderzoek
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
KZ	Klein zoogdier
MZ	Middelgroot zoogdier
-Mv	beneden maaiveld
NAP	Normaal Amsterdams Peil
PvE	Programma van Eisen
RGD	Rijks Geologische Dienst
SIKB	Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer
ZSR	Zeespiegelrijzing

Overzicht van figuren, tabellen en (losse kaart-)bijlagen

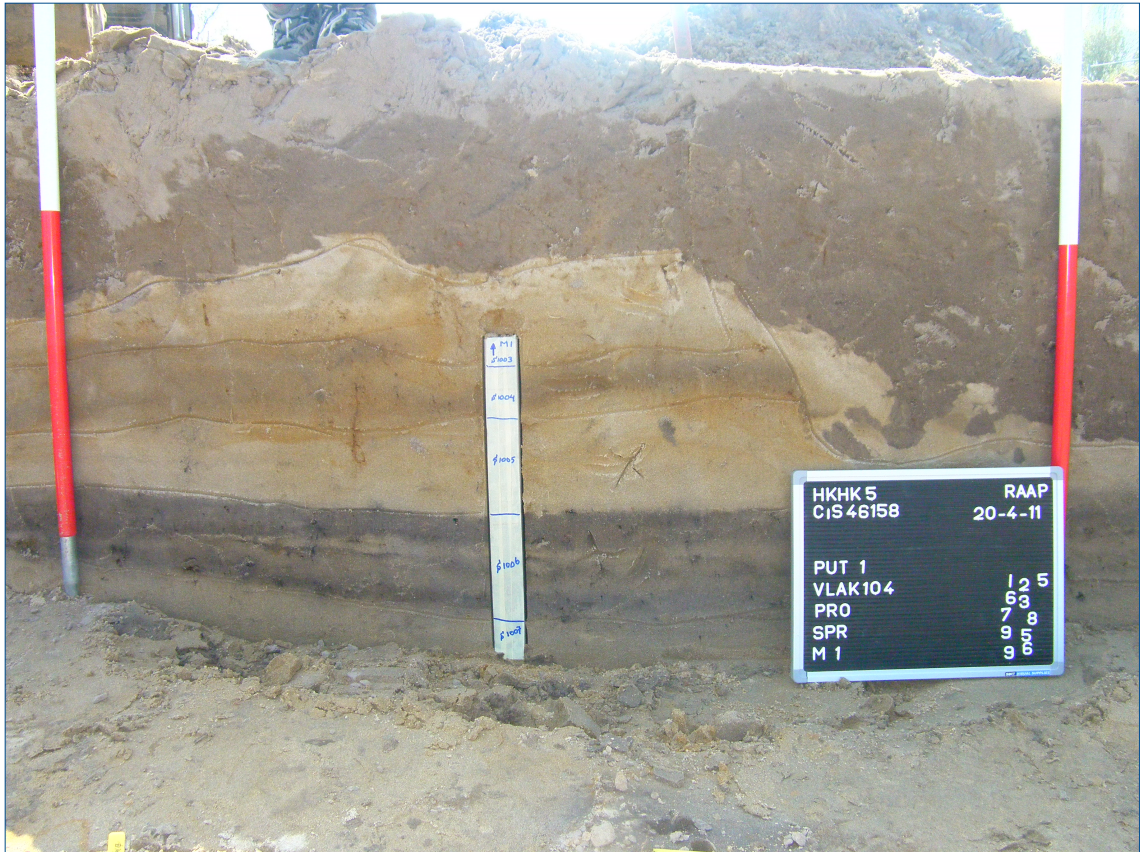
- Figuur 1.** Ligging van het plangebied (rood); inzet: ligging in Nederland (ster).
- Figuur 2.** Ligging van het proefsleuven (Briels, 2011a), de opgravingsput en locatie B.
- Figuur 3.** De landschappelijke ligging van de vindplaats.
- Figuur 4.** Foto van het noordoostprofiel in put 1 met een gelaagdheid in spoor 1006.
- Figuur 5.** Foto van vlak 3, put 1 met sporen die eergetouwkrassen oversnijden.
- Figuur 6.** De plattegrond van de in put 1 aangetroffen boerderij.
- Figuur 7.** Chronostratigrafische relatie tussen de verschillende bemonsterde lagen.
- Figuur 8.** Het oostelijk deel van huis 3 zoals aangetroffen in Den Haag (Stokkel, 2012).
- Tabel 1.** Geologische en archeologische tijdschaal.
- Tabel 2.** Overzicht aangelegde putten en omvang.
- Tabel 3.** Overzicht van alle monsters en daarop uitgevoerde analyses. (De blauwe nummers betreffen niet-hernummerde nummers van lagen uit het vooronderzoek.)
- Tabel 4.** Vergelijking van vlakhoogtes in m t.o.v. NAP.
- Tabel 5.** Overzicht soort en hoeveelheid sporen per vlak (*= toplagen in profiel, geen vlakop-name).
- Tabel 6.** De aangetroffen akkerlagen en zones/niveaus met eergetouwkrassen.
- Tabel 7.** Overzicht vondstcategorieën en hoeveelheid vondsten.
- Tabel 8.** Datering van het in sporen en lagen aangetroffen aardewerk.
- Tabel 9.** Heemskerk-Maerten van Heemskerckstraat/Karshoffstraat, beknopte resultaten 14C-dateringen.
- Bijlage 1.** Resultaten ¹⁴C-lab.
- Bijlage 2.** Sporenlijst.
- Bijlage 3.** Vondstenlijst.
- Bijlage 4.** Rapport BIAxiaal 735 (resultaten archeobotanisch onderzoek)
- Kaartbijlage 1.** Resultaten van de opgraving.



Figuur 1. De ligging van het plangebied (zwart), omliggende ARCHIS-waarnemingen (rood) en AMK-terreinen (blauw); inzet: ligging in Noord-Holland (ster).



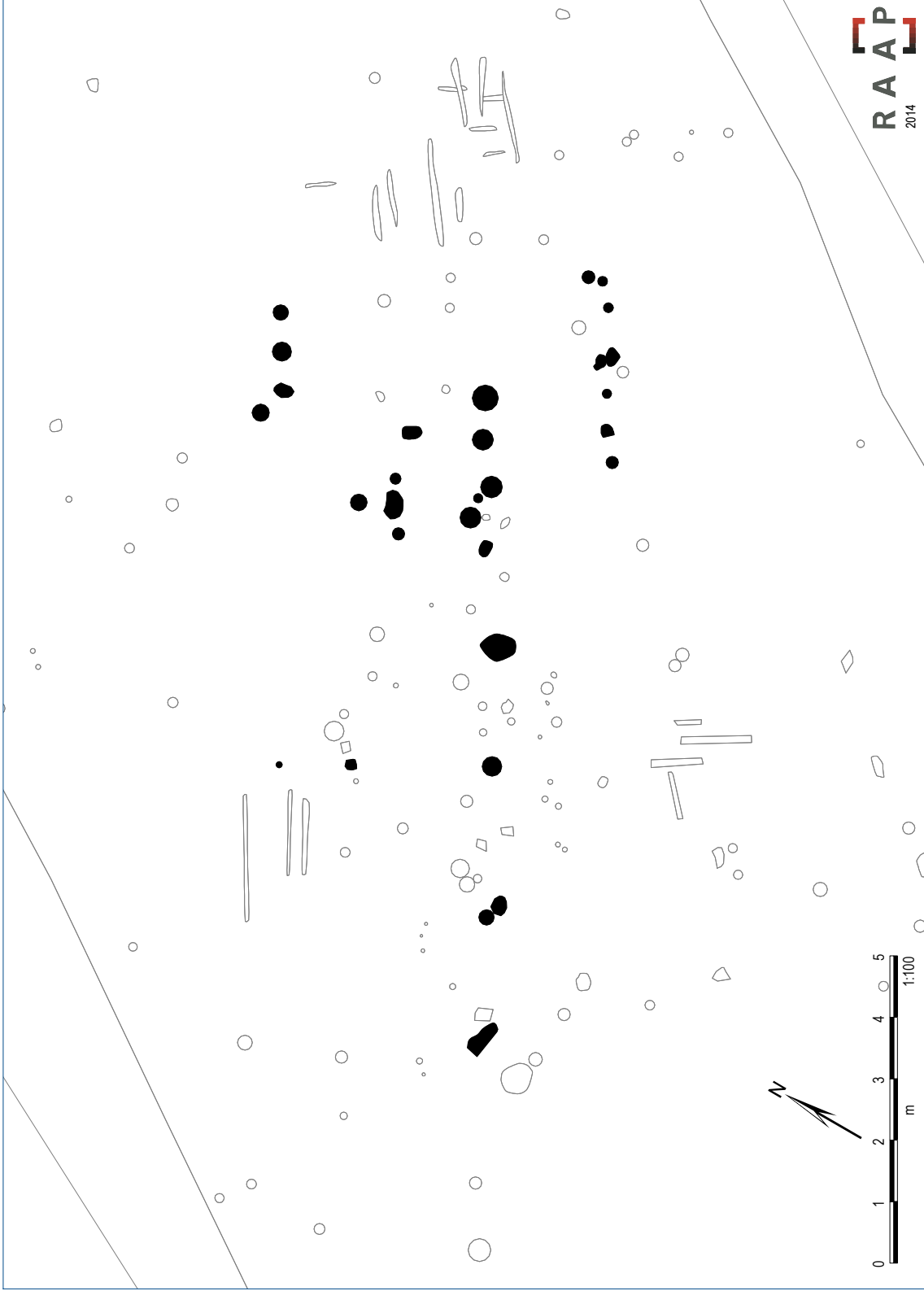
Figuur 2. De ligging van de proefsleuven (groen, Briels, 2011), de opgravingsput (rood) en locatie B (blauw).



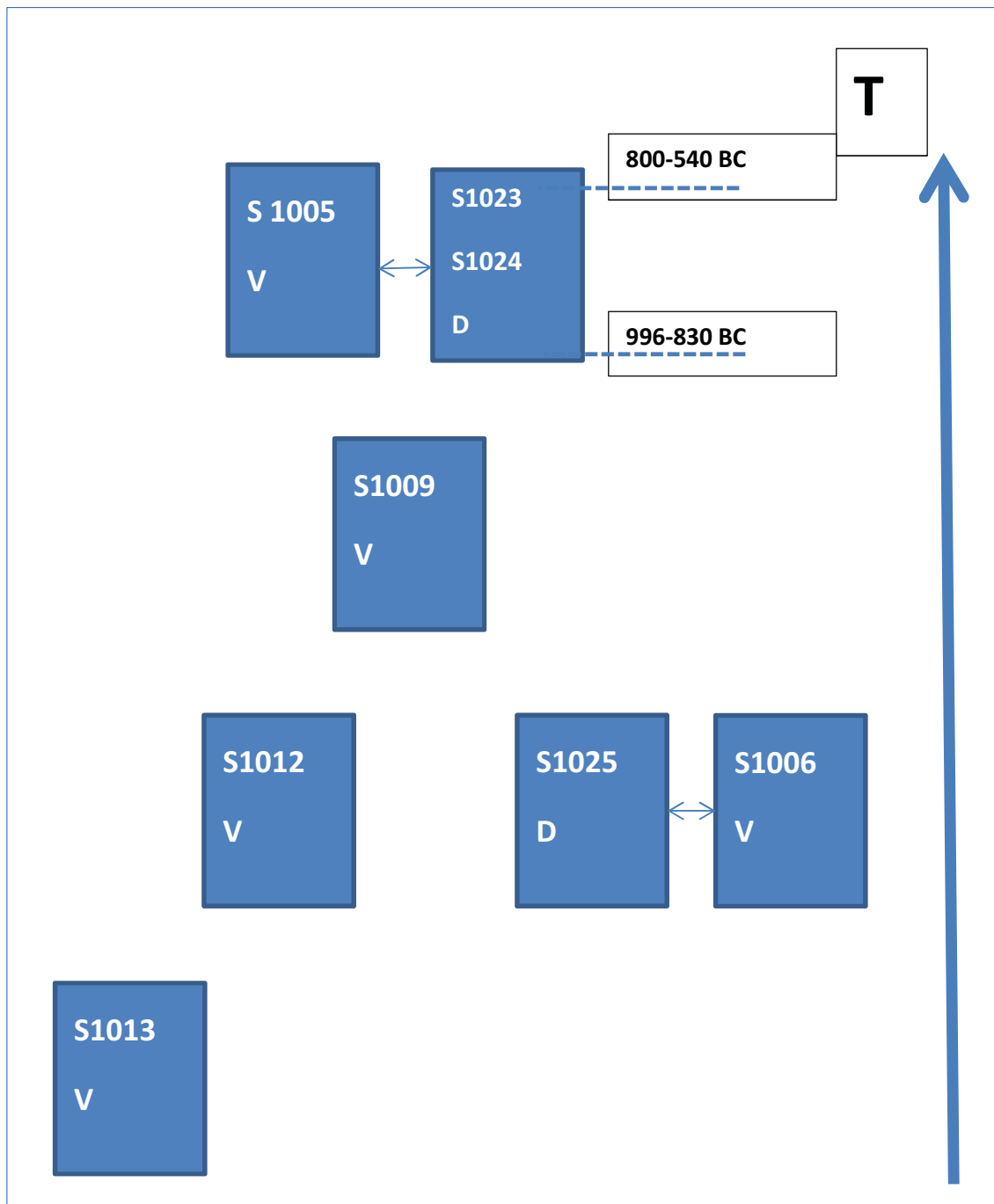
Figuur 4. Foto van het noordoostprofiel in put 1 met een gelaagdheid in spoor 1006.



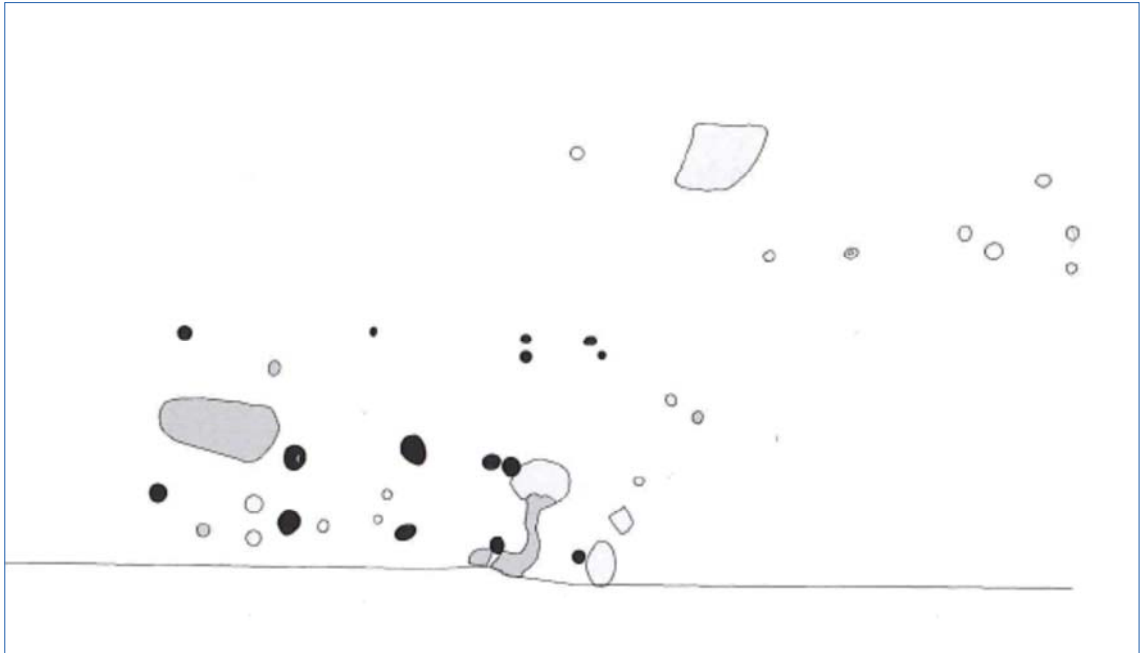
Figuur 5. Foto van vlak 3, put 1 met sporen die eergetouwkrassen oversnijden.



Figuur 6. De plattegrond van de in put 1 aangetroffen boerderij.



Figuur 7. Chronostratigrafische relatie tussen de verschillende bemonsterde lagen.



Figuur 8. Het oostelijk deel van huis 3 zoals aangetroffen in Den Haag (Stokkel, 2012).

Bijlage 1: Resultaten ¹⁴C-lab

Poznań, 18-12-2013

Report

on C-14 dating in the Poznań Radiocarbon Laboratory

Customer: **Dr Wouter van der Meer**
 BIAX Consult

Hogendijk 134
1506- AL Zaandam
The Netherlands

Job no.: 7871/13

<i>Sample name</i>	<i>Lab. no.</i>	<i>Age 14C</i>	<i>Remark</i>
HKHK5 M17S1024	Poz-58570	2760 ± 35 BP	
HKHK5 M16S1023	Poz-58574	2530 ± 40 BP	

Comments: Results of calibration of 14C dates enclosed

Head of the Laboratory

Prof. dr hab. Tomasz Goslar

Given are intervals of calendar age, where the true ages of the samples encompass with the probability of ca. 68% and ca. 95%. The calibration was made with the OxCal software.

OxCal v4.1.5 Bronk Ramsey (2010); r:5

Atmospheric data from Reimer et al (2009);

HKHK5 M17S1024 R_Date(2760,35)

68.2% probability

969BC (3.8%) 963BC

931BC (64.4%) 842BC

95.4% probability

997BC (95.4%) 830BC

HKHK5 M16S1023 R_Date(2530,40)

68.2% probability

790BC (22.2%) 748BC

688BC (12.2%) 666BC

644BC (25.3%) 590BC

579BC (8.5%) 558BC

95.4% probability

799BC (94.8%) 537BC

529BC (0.6%) 524BC

Bijlage 2: Sporenlijst

Spoor	Put	Vlak	Gecoupeerd	Vorm coupe	Diepte (in cm)	Interpretatie	Datering
1	1	1	nee	-	0	vervallen	-
2	1	1	ja	kom	33	paalkuil	IJzertijd
3	1	1	ja	kom	33	paalkuil	IJzertijd
4	1	1	ja	kom	12	paalkuil met paalgat	IJzertijd
5	1	1	ja	kom	30	paalkuil	IJzertijd
6	1	1	nee	-	0	vervallen	-
7	1	1	ja	kom	15	paalkuil	IJzertijd
8	1	1	ja	kom	20	paalkuil met paalgat	IJzertijd
9	1	1	ja	kom	15	paalkuil	IJzertijd
10	1	1	nee	-	0	vervallen	-
11	1	1	nee	-	0	vervallen	-
12	1	1	ja	hoek	38	paalkuil	IJzertijd
13	1	1	nee	-	0	vervallen	-
14	1	1	ja	kom	28	paalkuil	IJzertijd
15	1	1	nee	-	0	vervallen	-
16	1	1	ja	kom	45	paalkuil met paalgat	IJzertijd
17	1	1	ja	kom	10	paalkuil	IJzertijd
18	1	1	ja	kom	35	paalkuil met paalgat	IJzertijd
19	1	1	ja	kom	19	paalkuil	IJzertijd
20	1	1	ja	kom	32	paalkuil	IJzertijd
21	1	1	ja	kom	26	paalkuil met paalgat	IJzertijd
22	1	1	ja	kom	35	paalkuil met paalgat	IJzertijd
23	1	1	ja	kom	65	paalkuil met paalgat	IJzertijd
24	1	1	nee	-	0	vervallen	-
25	1	1	nee	-	0	vervallen	-
26	1	1	ja	kom	70	paalkuil met paalgat	IJzertijd
27	1	1	ja	hoek	65	paalkuil met paalgat	IJzertijd
28	1	1	ja	kom	15	paalkuil	IJzertijd
29	1	1	ja	kom	15	paalkuil met paalgat	IJzertijd
30	1	1	nee	-	0	paalkuil met paalgat	IJzertijd
31	1	1	nee	-	0	vervallen	-
32	1	1	nee	-	0	vervallen	-
33	1	1	nee	-	0	vervallen	-
34	1	1	nee	-	0	vervallen	-
35	1	1	ja	kom	60	paalkuil	IJzertijd
36	1	1	ja	kom	12	paalkuil	IJzertijd

Spoor	Put	Vlak	Gecoupeerd	Vorm coupe	Diepte (in cm)	Interpretatie	Datering
37	1	1	ja	kom	32	paalkuil	IJzertijd
38	1	2	ja	kom	8	paalkuil	IJzertijd
39	1	1	ja	kom	21	paalkuil	IJzertijd
40	1	1	ja	kom	25	paalkuil	IJzertijd
41	1	1	ja	kom	15	paalkuil	IJzertijd
42	1	2	ja	kom	27	paalkuil	IJzertijd
43	1	1	ja	kom	18	paalkuil	IJzertijd
44	1	1	nee	-	0	vervallen	-
45	1	1	nee	-	0	vervallen	-
46	1	1	ja	kom	17	paalkuil	IJzertijd
47	1	1	nee	-	0	vervallen	-
48	1	1	nee	-	0	vervallen	-
49	1	1	nee	-	0	vervallen	-
50	1	1	nee	-	0	vervallen	-
51	1	1	ja	kom	8	paalkuil	IJzertijd
52	1	1	nee	-	0	vervallen	-
53	1	1	ja	kom	8	kuil	IJzertijd
54	1	1	nee	-	0	vervallen	-
55	1	1	ja	kom	29	paalkuil	IJzertijd
56	1	1	ja	kom	16	paalkuil	IJzertijd
57	1	1	ja	kom	16	paalkuil	-
58	1	1	ja	kom	45	paalkuil met paalgat	IJzertijd
59	1	1	ja	kom	29	paalkuil	IJzertijd
60	1	1	ja	kom	14	paalkuil	IJzertijd
70	1	1	ja	kom	9	paalkuil	IJzertijd
71	1	1	ja	kom	61	paalkuil met paalgat	IJzertijd
72	1	1	ja	kom	3	paalkuil	IJzertijd
73	1	1	ja	kom	3	paalkuil	IJzertijd
74	1	1	ja	kom	3	paalkuil	IJzertijd
75	1	1	ja	kom	19	paalkuil	IJzertijd
76	1	1	ja	kom	18	paalkuil	IJzertijd
77	1	1	ja	kom	15	paalkuil	IJzertijd
78	1	1	ja	kom	9	paalkuil	IJzertijd
79	1	1	nee	-	0	vervallen	-
80	1	1	ja	kom	6	paalkuil	IJzertijd
81	1	1	ja	kom	12	paalkuil	IJzertijd
82	1	1	nee	-	0	vervallen	-
83	1	1	ja	kom	8	paalkuil	IJzertijd
84	1	1	ja	kom	6	paalkuil	IJzertijd

Spoor	Put	Vlak	Gecoupeerd	Vorm coupe	Diepte (in cm)	Interpretatie	Datering
85	1	1	ja	kom	14	paalkuil	IJzertijd
86	1	1	ja	kom	20	paalkuil	IJzertijd
89	1	1	ja	kom	35	paalkuil met paalgat	IJzertijd
90	1	1	ja	kom	64	paalkuil	IJzertijd
91	1	1	ja	kom	15	paalkuil	IJzertijd
92	1	1	ja	kom	41	paalkuil	IJzertijd
93	1	1	ja	hoek	41	paalkuil	IJzertijd
94	1	1	ja	hoek	41	paalkuil	IJzertijd
95	1	1	ja	kom	9	paalkuil	IJzertijd
96	1	2	ja	kom	34	paalkuil	IJzertijd
97	1	1	ja	kom	18	paalkuil	IJzertijd
98	1	1	ja	nnb	0	vervallen	-
99	1	1	ja	kom	18	paalkuil	IJzertijd
100	1	1	ja	kom	16	paalkuil	IJzertijd
101	1	1	nee	-	0	vervallen	-
102	1	1	ja	kom	2	paalkuil	IJzertijd
103	1	1	nee	-	0	vervallen	-
104	1	1	ja	kom	21	paalkuil	IJzertijd
105	1	1	ja	kom	20	paalkuil	IJzertijd
106	1	1	nee	-	0	vervallen	-
107	1	1	ja	kom	29	paalkuil	IJzertijd
108	1	1	ja	kom	10	paalkuil	IJzertijd
109	1	1	ja	hoek	21	paalkuil	IJzertijd
110	1	1	ja	kom	20	paalkuil	IJzertijd
111	1	1	ja	kom	15	paalkuil	IJzertijd
112	1	1	nee	-	0	vervallen	-
113	1	1	ja	kom	5	paalkuil	IJzertijd
114	1	1	nee	-	0	vervallen	-
115	1	1	ja	kom	13	paalkuil	IJzertijd
116	1	2	ja	kom	28	paalkuil	IJzertijd
117	1	2	ja	kom	14	paalkuil	IJzertijd
118	1	1	ja	kom	6	paalkuil	-
119	1	2	ja	kom	14	paalkuil	IJzertijd
120	1	2	ja	kom	15	paalkuil	IJzertijd
121	1	2	ja	kom	7	paalkuil	IJzertijd
122	1	2	ja	kom	14	paalkuil met paalgat	IJzertijd
123	1	2	ja	kom	28	paalkuil	IJzertijd
124	1	2	ja	kom	26	paalkuil	IJzertijd
125	1	2	ja	hoek	34	paalkuil	IJzertijd

Spoor	Put	Vlak	Gecoupeerd	Vorm coupe	Diepte (in cm)	Interpretatie	Datering
126	1	2	ja	hoek	22	paalkuil	IJzertijd
127	1	2	ja	kom	6	paalkuil	IJzertijd
128	1	2	ja	kom	9	paalkuil	IJzertijd
129	1	1	ja	hoek	28	paalkuil	IJzertijd
130	1	2	ja	hoek	30	paalkuil	IJzertijd
131	1	2	nee	-	0	vervallen	-
132	1	2	nee	-	0	vervallen	-
133	1	2	ja	kom	18	paalkuil	IJzertijd
134	1	2	ja	hoek	26	paalkuil	IJzertijd
135	1	2	ja	hoek	30	paalkuil	IJzertijd
136	1	2	ja	hoek	14	paalkuil	IJzertijd
137	1	1	ja	kom	13	paalkuil	IJzertijd
138	1	1	ja	kom	21	paalkuil	IJzertijd
139	1	1	ja	kom	18	paalkuil	IJzertijd
140	1	2	ja	kom	38	paalkuil	IJzertijd
141	1	2	ja	hoek	20	paalkuil	IJzertijd
142	1	2	ja	kom	10	paalkuil	IJzertijd
143	1	2	nee	-	0	vervallen	-
144	1	2	ja	kom	18	paalkuil	IJzertijd
145	1	2	ja	kom	16	paalkuil	IJzertijd
146	1	2	ja	kom	10	paalkuil	IJzertijd
147	1	2	ja	kom	14	paalkuil	IJzertijd
148	1	2	ja	kom	14	paalkuil	IJzertijd
149	1	1	ja	kom	35	paalkuil met paalgat	IJzertijd
150	1	1	nee	-	0	kuil	IJzertijd
151	1	1	ja	kom	10	paalkuil	IJzertijd
152	1	1	ja	hoek	18	paalkuil	IJzertijd
153	1	103	ja	kom	12	paalkuil	IJzertijd
154	1	103	ja	kom	18	paalkuil	IJzertijd
155	1	3	ja	kom	18	paalkuil	IJzertijd
156	1	3	ja	kom	19	paalkuil	-
157	1	3	ja	kom	16	paalkuil	IJzertijd
158	1	3	ja	kom	12	paalkuil	IJzertijd
159	1	3	ja	kom	15	paalkuil met paalgat	IJzertijd
160	1	3	ja	hoek	15	paalkuil	IJzertijd
161	1	3	nee	-	0	vervallen	-
162	1	3	ja	kom	10	paalkuil met paalgat	IJzertijd
163	1	3	ja	kom	20	paalkuil	IJzertijd
164	1	3	ja	kom	19	paalkuil	IJzertijd

Spoor	Put	Vlak	Gecoupeerd	Vorm coupe	Diepte (in cm)	Interpretatie	Datering
165	1	2	ja	kom	19	paalkuil	IJzertijd
166	1	3	ja	nbn	26	paalkuil	-
167	1	3	ja	kom	10	paalkuil	IJzertijd
168	1	3	ja	kom	25	paalkuil	IJzertijd
169	1	3	nee	-	0	vervallen	-
170	1	3	ja	kom	15	paalkuil met paalgat	IJzertijd
171	1	3	ja	nbn	40	paalkuil	IJzertijd
172	1	3	ja	nbn	35	paalkuil	-
173	1	3	ja	kom	14	paalkuil	IJzertijd
174	1	3	nee	-	0	paalkuil	-
175	1	3	ja	kom	12	paalkuil	IJzertijd
176	1	3	nee	-	0	vervallen	-
177	1	3	nee	-	0	vervallen	-
178	1	2	ja	kom	25	paalkuil	IJzertijd
179	1	2	nee	-	0	vervallen	-
180	1	2	nee	-	0	vervallen	-
181	1	2	ja	kom	15	paalkuil	IJzertijd
182	1	2	nee	-	0	vervallen	-
183	1	2	nee	-	0	vervallen	-
184	1	2	ja	kom	22	paalkuil	IJzertijd
185	1	2	nee	-	0	vervallen	-
186	1	2	nee	-	0	vervallen	-
187	1	2	nee	-	0	vervallen	-
188	1	2	ja	onr	25	plantaardige versterking	-
189	1	2	nee	-	0	vervallen	-
190	1	2	nee	-	0	vervallen	-
191	1	2	nee	-	0	vervallen	-
192	1	2	ja	kom	12	kuil	IJzertijd
193	1	2	nee	-	0	vervallen	-
194	1	2	ja	hoek	20	paalkuil	IJzertijd
195	1	2	ja	hoek	16	paalkuil	IJzertijd
196	1	2	nee	-	0	vervallen	-
197	1	2	ja	kom	20	paalkuil met paalgat	IJzertijd
198	1	2	nee	-	0	vervallen	-
199	1	2	nee	-	0	vervallen	-
200	1	2	nee	-	0	vervallen	-
201	1	2	ja	kom	19	paalkuil	IJzertijd
202	1	2	ja	kom	15	paalkuil	-
203	1	3	ja	kom	11	paalkuil	-

Spoor	Put	Vlak	Gecoupeerd	Vorm coupe	Diepte (in cm)	Interpretatie	Datering
204	1	2	ja	hoek	23	paalkuil met paalgat	IJzertijd
205	1	3	ja	kom	24	paalkuil	IJzertijd
206	1	3	nee	-	0	vervallen	-
207	1	3	ja	kom	15	paalkuil	IJzertijd
208	1	3	ja	hoek	18	paalkuil	IJzertijd
209	1	3	ja	vier	13	paalkuil	IJzertijd
210	1	3	ja	kom	14	paalkuil	IJzertijd
211	1	3	nee	-	0	vervallen	-
212	1	3	ja	kom	15	paalkuil	IJzertijd
213	1	3	ja	hoek	10	paalkuil	-
214	1	3	nee	-	0	vervallen	-
215	1	3	ja	kom	30	paalkuil	-
216	1	3	nee	-	0	vervallen	-
217	1	3	ja	kom	8	paalkuil	IJzertijd
218	1	3	ja	kom	13	paalkuil	IJzertijd
219	1	3	ja	kom	18	paalkuil	IJzertijd
220	1	3	nee	-	0	vervallen	-
221	1	3	ja	kom	12	paalkuil	IJzertijd
222	1	3	ja	hoek	9	paalkuil	IJzertijd
223	1	3	nee	-	0	vervallen	-
224	1	3	nee	-	0	vervallen	-
225	1	3	ja	kom	10	paalkuil	IJzertijd
226	1	3	nee	-	0	vervallen	-
227	1	3	nee	-	0	vervallen	-
228	1	3	nee	-	0	vervallen	-
229	1	3	nee	-	0	vervallen	-
230	1	3	ja	kom	24	paalkuil	-
231	1	3	ja	kom	30	paalkuil	-
232	1	3	ja	kom	22	paalkuil	IJzertijd
233	1	3	ja	kom	11	paalkuil	IJzertijd
234	1	3	ja	kom	30	paalkuil	IJzertijd
235	1	3	ja	kom	16	paalkuil	IJzertijd
236	1	3	ja	kom	11	paalkuil	IJzertijd
237	1	3	ja	kom	10	paalkuil	IJzertijd
238	1	3	nee	-	0	vervallen	-
239	1	3	ja	kom	10	paalkuil	IJzertijd
240	1	3	ja	kom	20	paalkuil	IJzertijd
241	1	3	nee	-	0	vervallen	-
242	1	3	ja	kom	13	paalkuil	IJzertijd

Spoor	Put	Vlak	Gecoupeerd	Vorm coupe	Diepte (in cm)	Interpretatie	Datering
243	1	101	ja	kom	20	paalkuil	IJzertijd
244	1	101	ja	kom	26	paalkuil	IJzertijd
333	1	0	nee	-	0	eergetouwkrassen	IJzertijd
999	1	101	nee	-	0	plantaardige verstoring	-
1001	1	104	nee	-	0	bouwvoor	-
1002	1	104	nee	-	0	cultuurlaag	Nieuwe tijd
1003	1	104	nee	-	0	natuurlijke laag	-
1004	1	104	nee	-	0	oude bouwvoor	-
1005	1	104	nee	-	0	natuurlijke laag	-
1006	1	104	nee	-	0	cultuurlaag	IJzertijd
1007	1	1	nee	-	0	natuurlijke laag	-
1008	1	104	nee	-	0	cultuurlaag	IJzertijd
1009	1	104	nee	-	0	natuurlijke laag	-
1011	1	1	nee	-	0	natuurlijke laag	-
1012	1	103	nee	-	0	natuurlijke laag	-
1013	1	103	nee	-	0	natuurlijke laag	-
1014	1	103	nee	-	0	cultuurlaag	IJzertijd
1015	1	103	nee	-	0	cultuurlaag	IJzertijd
1016	1	103	nee	-	0	natuurlijke laag	-
1017	1	103	nee	-	0	cultuurlaag	-
1018	1	101	nee	-	0	natuurlijke laag	-
1019	1	101	nee	-	0	natuurlijke laag	-
1020	1	101	nee	-	0	natuurlijke laag	-
1021	2	103	nee	-	0	natuurlijke laag	-
1022	2	103	nee	-	0	natuurlijke laag	-
1023	2	103	nee	-	0	natuurlijke laag	-
1024	2	103	nee	-	0	natuurlijke laag	-
1025	2	103	nee	-	0	natuurlijke laag	-
1026	2	103	nee	-	0	natuurlijke laag	-
9999	1	101	nee	-	0	plantaardige verstoring	-

Bijlage 3: Vondstenlijst

Put	Vlak	Spoor	Vondstnummer	Inhoud	Aantal	Gewicht	Onderdeel	Dikte in mm	Magering	Grootte	Hoeveelheid	Bakkeur	Afwerking	Verwerking	Aankoesel	Periode	Literatuur (van Heeringen, 1992)
1		1005	1	aardewerk	3	1	gruis								nee		
1		1005	1	aardewerk	2	20	wand	15	gebr.kwarts+ potgruis	>24	weinig	LIDODO		afgeschilferd	nee	Vroege IJzertijd	Van Heeringen; Assendelft
1	1	1006	2	aardewerk	18	5	gruis								nee		
1	1	1006	2	aardewerk	1	7	wand	999	schelp	>24	gemiddeld	LIDOLI			nee	Vroege/Midden IJzertijd	Van Heeringen; Santpoort
1	1	27	8	aardewerk	1	5	wand	999	schelp	14-24	miniem	LILILI			nee	Vroege/Midden IJzertijd	Van Heeringen; Santpoort
1		333	10	aardewerk	1	5	indet	999	schelp	>24	weinig	LILILI			nee	Vroege/Midden ijzertijd	Van Heeringen; Santpoort
1		1008	12	aardewerk	1	17	wand	15	schelp+potgruis	>24	weinig	LILIDO			nee	Vroege/Midden ijzertijd	Van Heeringen; Santpoort
1	1	48	16	aardewerk	1	6	wand	999	potgruis+plant	>24	gemiddeld	LILILI		verbrand	nee	Vroege/Midden ijzertijd	Van Heeringen; Broekpolder 1
1		1012	23	aardewerk	1	5	wand	9	potgruis+zand	6-14	weinig	DOLIDO			ja (wand)	Midden IJzertijd	Van Heeringen; Santpoort
1	1	52	24	steen	3	25									nee		
1		1012	25	aardewerk	1	25	wand	12	gebr.kwarts	>24	gemiddeld	LILILI	glad		nee	Vroege IJzertijd	Van Heeringen; Assendelft

Put	Vlak	Spoor	Vondstnummer	Inhoud	Aantal	Gewicht	Onderdeel	Dikte in mm	Magering	Grootte	Hoeveelheid	Bakkeur	Afwerking	Verving	Aankoesel	Periode	Literatuur (van Heeringen, 1992)
1		1006	26	aardewerk	1	4	gruis								nee		
1		1008	29	aardewerk	2	14	wand	12	gebr.kwarts	>24	gemiddeld	LILILI	glad		nee	Vroege IJzertijd	Van Heeringen; Assendelft
1		1008	30	aardewerk	1	2	gruis								nee		
1	1	1004	37	aardewerk	4	5	gruis								nee		
1	1	90	39	aardewerk	1	2	gruis								nee		
1	2	134	41	verbrande klei	1	5									nee		
1	2	134	41	aardewerk	1	1	gruis								nee		
1	2	1017	42	aardewerk	1	14	wand	13	schelp+potgruis	>24	miniem	LIDOLI			nee	Midden IJzertijd	Van Heeringen; Santpoort
1	2	1017	42	aardewerk	1	1	gruis								nee		Van Heeringen; Santpoort 1
1	2	1008	43	aardewerk	2	5	wand	8	schelp+potgruis	14-24	weinig	LILILI			nee	Vroege/Midden IJzertijd	Van Heeringen; Santpoort
1	2	1008	43	aardewerk	1	1	gruis								nee		
1	2	1017	46	aardewerk	2	3	gruis								nee		Van Heeringen; Santpoort 1
1	3	1017	48	aardewerk	6	44	wand	12	gebr.kwarts+ zand	14-24	miniem	DODODO			nee	Vroege IJzertijd	Van Heeringen; Assendelft
1	3	1017	48	aardewerk	32	6	gruis								nee		Van Heeringen; Santpoort
1	3	232	52	aardewerk	1	1	gruis								nee		

Put	Vlak	Spoor	Vondstnummer	Inhoud	Aantal	Gewicht	Onderdeel	Dikte in mm	Magering	Grootte	Hoeveelheid	Bakleur	Afwerking	Verwing	Aankoesel	Periode	Literatuur (van Heeringen, 1992)
1	101	1008	53	aardewerk	1	8	wand	999	schelp	>24	gemiddeld	LILILI		verbrand	nee	Vroege/Midden IJzertijd	Van Heeringen; Santpoort
1	16	1015	55	aardewerk	1	6	wand	999	schelp+potgruis	14-24	weinig	LILIDO			nee	Vroege/Midden IJzertijd	Van Heeringen; Santpoort

Bijlage 4: Rapport BIAxiaal 735 (resultaten archeobotanisch onderzoek)



biologische archeologie &
landschapsreconstructie

Bedolven onder zand en veen – archeobotanisch onderzoek van de vindplaats Heemskerk- Maerten van Heemskerckstraat/Karshoffstraat



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

735

DATUM

APRIL 2014

AUTEUR

W. VAN DER MEER

Colofon

Titel:

BIAX*iaal* 735

Bedolven onder zand en veen – archeobotanisch onderzoek van de vindplaats
Heemskerk-Maerten van Heemskerckstraat/Karshoffstraat

Auteur:

W. van der Meer

Opdrachtgever:

RAAP Archeologisch Adviesbureau

Projectcode:

HKHK5

Gemeente: Heemskerk

Plaats: Heemskerk

Toponiem: Maerten van Heemskerckstraat/Karshoffstraat

ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer: 46158

Centrumcoördinaten vindplaats: 106.120 / 502.178

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2014

Correspondentieadres:

BIAX *Consult*

Hogendijk 134

1506 AL Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

fax: 075 – 61 49 980

e-mail: BIAX@BIAX.nl

www.BIAX.nl

1. Inleiding

1.1 ALGEMEEN

RAAP Archeologisch Adviesbureau voerde in de maanden april en mei van 2012 een opgraving uit op de locatie Heemskerk-Maerten van Heemskerckstraat / Karshoffstraat (RAAP-projectcode: HKHK5). Deze opgraving werd voorafgegaan door vooronderzoek, waaronder een inventariserend veldonderzoek proefsleuven (RAAP-projectcode: HKHK3). De opgraving bedekte een oppervlakte van 975 m² binnen een plangebied van ca. 5500 m². Er zijn drie vlakken aangelegd.¹

Heemskerk ligt op de noordoostelijke flank van een duin op de strandwal Beverwijk-Heemskerk, die zich heeft gevormd rond 2500 voor Chr. Gedurende de Brons- en IJzertijd maakte de vindplaats deel uit van een duinlandschap. Op de vindplaats worden kalkrijke zanden behorende tot de Oude Duin- en Strandafzettingen afgedekt door kalkarme zanden van de Oude Duin- en Strandafzettingen (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Schoorl). Bij het proefsleuvenonderzoek is in put 1 een veenlaag aangetroffen, die verder naar het westen vermoedelijk uitwigt tegen de flank van het duin. Gedurende de Brons- en IJzertijd moeten zich verder naar het zuiden en oosten van de vindplaats de hoofdtak en enkele zijtakken van het Oer-IJ hebben bevonden.²

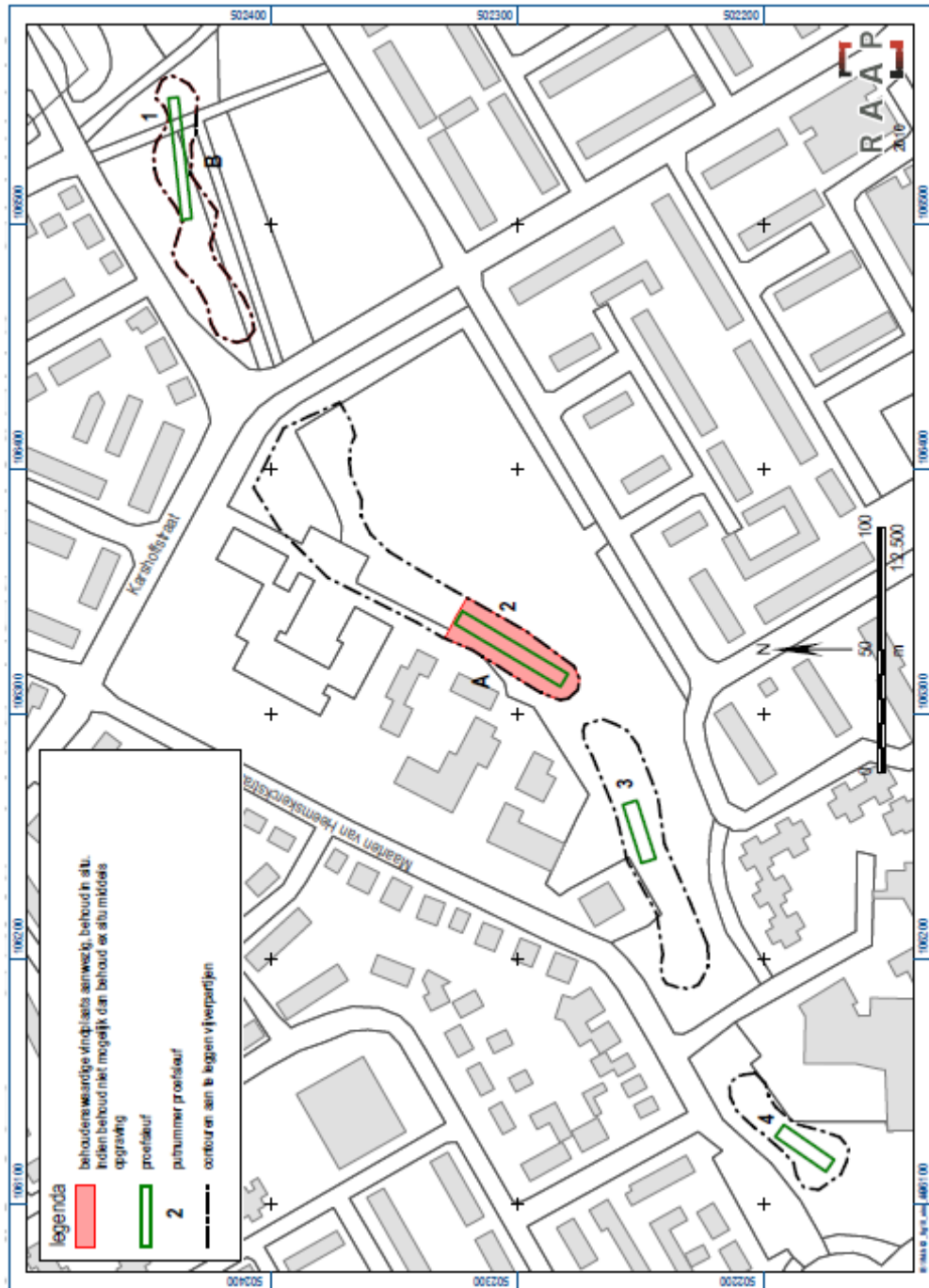
Het archeologisch onderzoek heeft een intact paleolandschap blootgelegd, dat is overstoven door duinzand. In de laag (kalkrijke tot kalkarme) zanden zijn meerdere overstoven vegetatiehorizonten waargenomen die zijn geïnterpreteerd als akkerlagen. Naast deze off-site structuren zijn ook een cultuurlaag en enkele antropogene sporen aangetroffen die behoren tot de periferie van een nederzetting uit de Midden-IJzertijd.

Tijdens het proefsleuvenonderzoek werd de mogelijk hoge informatiewaarde van de overstoven, humeuze akkerlagen in werkput 1 herkend en werden meerdere monsters genomen voor archeobotanisch onderzoek. De hoge informatiewaarde werd bevestigd door archeobotanisch onderzoek bij de uitwerking in het kader van het IVO. In werkput 1 zijn echter geen behoudenswaardige sporen aangetroffen. Het selectieadvies beperkte zich daarom tot de opgraving van de zone rond werkput 2 en uitsluitend de bemonstering voor ecologisch onderzoek van het profiel in werkput 1. Daarnaast zijn bij de opgraving meerdere monsters genomen van archeologische sporen en de aanwezige cultuurlaag. Werkput 1 uit het proefsleuvenonderzoek is bij de opgraving hernoemd als locatie B/werkput 2. Werkput 2 is hernoemd als locatie A/werkput 1 (*figuur 1*). Om verwarring te voorkomen zal hieronder alleen de aanduiding als locatie nog worden gebruikt.

¹ Informatie over de vindplaats is overgenomen uit Briels 2011a en Briels 2011b.

² Therkorn *et al.* 2009.

De botanische monsters zijn uitgewerkt door *BIAX Consult*. De resultaten van dit onderzoek worden gepresenteerd in voorliggend rapport.



Figuur 1 Heemskerk-Maerten van Heemskerckstraat/Karshoffstraat, kaart van plangebied (© RAAP).

1.2 VRAAGSTELLING

In het evaluatierapport zijn de volgende vragen opgenomen die relevant zijn voor het archeobotanisch onderzoek:³

- a. *In hoeverre speelde de vernatting van de omgeving een rol met betrekking tot de landbouwmogelijkheden en de voedsleconomie?*
- b. *Wat kan gezegd worden over de natuurlijke vegetatie en het cultuurlandschap in en rond de vindplaats? Hoe hebben deze zich ontwikkeld?*
- c. *Kan aan de hand van het botanisch materiaal de voedsleconomie van de vindplaats worden gereconstrueerd?*
- d. *Welke gewassen zijn op de akkers geteeld? Zijn er op de locatie van put 1 (proefsleuvenonderzoek) andere of juist dezelfde gewassen geteeld dan op de akkers ter hoogte van de opgraving? Wat is de reden hiervoor?*
- e. *Zijn er aanwijzingen dat vanwege de vernatting van het landschap ter hoogte van put 1 (proefsleuvenonderzoek) de akkers op den duur zijn verlaten en verplaatst naar hoger gelegen gebieden, bijv. op de duinafzettingen ter hoogte van de opgraving? Of zijn er aanwijzingen dat akkerbouw in relatief natte omstandigheden een bewuste keuze is geweest?*
- f. *Zijn er aanwijzingen voor bemesting van de akker(s)? Zo ja, welke bemestingstechnieken zijn toegepast en waaruit bestaat de mest?*

2. Materiaal en methode

2.1.1 Macroresten

2.1.1.1 *Onderzoeksmateriaal*

2.1.1.1.1 Vooronderzoek in kader van IVOp

Na het proefsleuvenonderzoek zijn voor de waardering van de vindplaats twee grondmonsters (M 2, S 1011 en M 9, S 4) aan BIAX *Consult* overgedragen voor een inventarisatie en waardering van de botanische macroresten. Monster 2 is afkomstig uit één van de jongere akkerlagen (S 1011), aangetroffen op locatie B. Monster 9 is afkomstig uit een kuil (S 4), die is aangetroffen tussen de eergetouwkrassen van deze akkerlaag (S 1011). Vermoed werd dat in deze kuil mest lag opgeslagen. De chronologische relatie met de akkerlaag is onduidelijk.

2.1.1.1.2 Vooronderzoek in kader van DO

Na de opgraving zijn nog eens acht grondmonsters geselecteerd voor botanisch onderzoek, alle afkomstig van locatie A. De monsters zijn genomen van de vulling van paalkuilen (M 5, S 71; M 6, S 90 en M 9, S 23) en van cultuur- en/of akkerlagen (M 2, S 1006; M12 S 1017 en M 13, S 1015). De meeste paalkuilen behoren tot een drieschepige woonstalboerderij.

³ Briels 2011a.

Tabel 1 Heemskerk- Maerten van Heemskerckstraat/Karshoffstraat, administratieve gegevens onderzochte macrorestenmonsters.

locatie	monster	spoor	vlak	vol. (l)	context
B	2	1011	103	6,3	akkerlaag
B	9	4	2	8,8	kuil in akkerlaag
A	2	1006	104	5,4	cultuurlaag
A	5	71	1	2,1	paalkuil
A	6	90	1	8,6	paalkuil
A	9	23	1	0,4	paalkuil
A	12	1017	103	1,1	cultuur-/akkerlaag
A	13	1015	103	7,2	cultuur-/akkerlaag

2.1.1.2 *Monsterpreparatie*

De grondmonsters zijn door BIAX *Consult* met leidingwater gezeefd over een kolom proefzeven. Van elk grondmonster is een submonster van 0,5 liter gezeefd over een kolom met als kleinste maaswijdte 0,25 mm, de rest van het monstervolume is gezeefd over een kolom met als kleinste maaswijdte 0,5 mm. Van elk monster is vooraf aan het zeven een submonster genomen voor eventueel andersoortig onderzoek. De zeefresiduen zijn nat opgeslagen in potten.

2.1.1.3 *Inventarisatie en waardering*

De zeefresiduen zijn door W. van der Meer (BIAX *Consult*) geïnventariseerd onder een opvallend-lichtmicroscop (Wild M8Z) met vergroting tot 10x5. Daarna zijn de monsters gewaardeerd met betrekking tot de vraagstelling. Criterium bij de waardering was de mate waarin de soortsaamenstelling zou kunnen bijdragen tot de beantwoording van de vraagstelling. Een redelijke of goede conservering van het botanisch materiaal was hiervoor een voorwaarde. De resultaten van de waardering staan in *bijlage 1*.

De resultaten van de waardering waren overwegend goed. Alle monsters bevatten onverkoalde en/of verkoalde macroresten van meerdere taxa. De conservering van het onverkoalde materiaal varieerde van slecht tot redelijk, van het verkoalde materiaal van matig tot goed.

2.1.1.4 *Selectie*

Op basis van de vraagstelling zijn er zowel van locatie A als locatie B monsters geselecteerd. Het betreft de monsters M 2 (S 1006), M 6 (S 90), M 9 (S 23) en M 13 (S 1015) van locatie A en de monsters M 2 (S 1011) en M 9 (S 4) van locatie B.

Tabel 2 Heemskerk- Maerten van Heemskerckstraat/Karshoffstraat, contextgegevens geselecteerde macrorestenmonsters. Verklaring: * = datering op basis van stratigrafie; ** = datering op basis van vondstmateriaal, *** = datering op basis van associatie met andere sporen.

locatie	monster	spoor	=spoor	vlak	context	datering
B	2	1011		103	akkerlaag	jonger dan S 1013*
B	9	4		2	kuil in akkerlaag	IJZMA**

A	2	1006	2009	104	cultuurlaag	IJZMA**
A	6	90		1	paalkuil	IJZ***
A	9	23		1	paalkuil	IJZ***
A	13	1015		103	cultuur-/akkerlaag	IJZMA**

2.1.1.5 *Vervolgonderzoek*

De analyse is uitgevoerd door de auteur. Gebruik is gemaakt van hetzelfde type microscoop als bij de waardering. Indien soortdeterminatie vroeg om morfologische analyse op niveau van individuele cellen, is eveneens gebruik gemaakt van een doorgvallend-lichtmicroscoop (Olympus CHB) met vergroting tot 10x40. Van beide monsters zijn de fracties in hun geheel onderzocht. Tijdens de analyse zijn de herkenbare plantenresten op basis van hun morfologische kenmerken gedetermineerd. Daarbij is gebruik gemaakt van de gebruikelijke determinatieliteratuur en de vergelijkingscollectie van BIA X Consult.⁴ Nomenclatuur volgt de 23^e druk van de Heukels' Flora van Nederland.⁵ Bijzondere gedetermineerde resten zijn opgeslagen in het archief voor botanische macroresten van BIA X Consult.

2.1.1.6 *Interpretatie*

De analyse heeft geleid tot een lijst van soorten en taxa met het aantal macroresten of een abundantiescore. Om deze soortenlijst te ordenen zijn cultuurgewassen onderscheiden van wilde soorten. De cultuurgewassen zijn vervolgens ingedeeld in categorieën gebaseerd op hun economische rol. De wilde soorten zijn ingedeeld op basis van hun oecologische groep, zoals bepaald door Arnolds & Van der Maarel.⁶ Het systeem van Arnolds en Van der Maarel is overzichtelijk omdat het iedere soort in een enkele standplaatscategorie plaatst. Het houdt evenwel geen rekening met het feit dat veel soorten voorkomen op diverse standplaatsen. Het werd zinvol geacht om bij enkele soorten de indeling iets aan te passen op basis van het systeem van ecotopen van Runhaar *et al.*⁷ Deze manier van classificeren houdt namelijk wel rekening met de ecologische amplitude van plantensoorten. Bij de interpretatie van de analysesresultaten is gebruik gemaakt van enkele ecologische standaardwerken.⁸

⁴ Berggren 1969, 1981; Anderberg 1994; Cappers *et al.* 2006; Körber-Grohne 1964, 1991; Tomlinson 1985.

⁵ Van der Meijden 2005.

⁶ Tamis *et al.* 2004.

⁷ Eveneens in Tamis *et al.* 2004.

⁸ Weeda *et al.* 1985, 1987, 1988, 1991, 1994; Schamineé *et al.* 1995, 1996, 1998, 1999.

2.2 POLLEN

2.2.1.1 Onderzoeksmateriaal

Er zijn negen pollenbakken geselecteerd voor botanisch onderzoek. Zes hiervan zijn geslagen op locatie B tijdens het IVO-p en tijdens de bemonstering gedurende de opgraving van locatie A (*figuur 2*). Drie van de pollenbakken zijn geslagen op locatie A. Op locatie A zijn daarmee vier cultuur- en/of akkerlagen bemonsterd. Op locatie B zijn akkerlagen en natuurlijke afzettingen bemonsterd. Daarnaast is het submonster uit het grondmonster uit de kuil in de jongste akkerlaag (S 4) eveneens geselecteerd voor pollenonderzoek, specifiek om te bevestigen of ontkrachten of de kuil mest heeft bevat.

Tabel 3 Heemskerk- Maerten van Heemskerckstraat/Karshoffstraat, contextgegevens onderzochte pollenmonsters.

locatie	monster	spoor	vlak	diepte van top van bak	labnummer	context	vol. (ml)
B	M 5	S 1010	103	10 - 11 cm	BX 5220	akkerlaag	2
B	M 6	S 1009	103	16 - 17 cm	BX 5221	vegetatiehorizont	2
B	M 6	S 1012	103	28 - 29 cm	BX 5222	natuurlijke laag	2
B	M 6	S 1013	103	41 - 42 cm	BX 5223	akkerlaag	2
B	M 7	S 1011	103	7 - 8 cm	BX 5224	akkerlaag	2
B	M 7	S 1009	103	14 - 15 cm	BX 5225	vegetatiehorizont	2
B	M 7	S 1013	103	44 - 45 cm	BX 5226	akkerlaag	3
B	M 8	S 1007	103	16 - 17 cm	BX 5227	natuurlijke laag	3
B	M 1	S 1006	103	21 - 22 cm	BX 5228	vegetatiehorizont	2
B	M 9	S 4	2	.	BX 5237	kuil	2
B	M 15	S 1023 A	103	8 - 9 cm	BX 5229	veenlaag	2
B	M 15	S 1023 B	103	15 - 16 cm	BX 5230	veenlaag	2
B	M 15	S 1024	103	25 - 26 cm	BX 5231	veenlaag	2
A	M 15	S 1025	103	38 - 39 cm	BX 5232	vegetatiehorizont	2
A	M 1	S 1004	104	9,5 - 10,5 cm	BX 5233	akkerlaag	3
A	M 1	S 1006	104	28 - 29 cm	BX 5234	cultuurlaag	3
A	M 10	S 1008	104	46 - 47 cm	BX 5235	cultuurlaag	3
A	M 11	S 1015	103	30 - 31 cm	BX 5236	cultuurlaag	3

2.2.1.2 *Monsterpreparatie*

Uit elke pollenbak zijn één of enkele submonsters genomen door BIA X Consult. Deze zijn bereid volgens de standaardmethode van Erdtman.⁹ De pollenbakken zijn na monsternamen gefotografeerd (*bijlage 2* en *bijlage 3*). De genomen submonsters hebben een volume van twee tot drie milliliter. Om een indruk te krijgen van de pollenconcentratie is aan elk monster een vaste hoeveelheid sporen (twee tabletten met ca. 20.848 sporen per tablet) van een wolfsklauwsoort (*Lycopodium*) toegevoegd.¹⁰ De bereiding is uitgevoerd door M. Hagen van de Vrije Universiteit van Amsterdam.

2.2.1.3 *Inventarisatie en waardering*

De pollenpreparaten zijn gewaardeerd met gebruik van een doorvallend-lichtmicroscop (Olympus CHB) bij een vergroting van 10x40. Daarbij is de soorten- en pollenrijkdom van het materiaal en de aantasting van het pollen geëvalueerd en de pollensamenstelling van elk monster is globaal vastgesteld. De waardering is uitgevoerd door M. van Waijen. De resultaten zijn weergegeven in *bijlage 4* en *bijlage 5*.

De resultaten van de waardering waren grotendeels negatief. Dat wil zeggen dat de meeste pollenpreparaten geen pollen of te weinig pollen bevatten voor een vervolgonderzoek.

2.2.1.4 *Selectie*

Uit de monsters die geschikt waren voor verder onderzoek is een selectie gemaakt gebaseerd op de vraagstelling. Geselecteerde pollenmonsters zijn die uit S 1012 (natuurlijke laag: overstuiving), S 1013 (akkerlaag) en S 1025 (vegetatiehorizont), alle afkomstig van locatie B.

Tabel 4 Heemskerk- Maerten van Heemskerckstraat/Karshoffstraat, contextgegevens geselecteerde pollenmonsters. Verklaring: * = datering op basis van stratigrafie.

locatie	monster	spoor	=spoor	vlak	context	datering	materiaal
B	6	1012		103	overstuiving?	BRONSL*	pollen
B	7	1013		103	akkerlaag	BRONSL*	pollen
B	15	1025	1006	103	vegetatiehorizont	BRONSL*	pollen

2.2.1.5 *Vervolgonderzoek*

Voor de analyse is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop (Olympus CHB) met vergrotingen van maximaal 10x100 en/of fasecontrastmicroscopie. Het aanwezige pollen is steekproefsgewijs geteld. De steekproefgrootte of pollensom bedraagt 600 en is inclusief boompollen, niet-boompollen en varensporten. De identificatie is verricht aan de hand van de

⁹ Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989, met modificaties van Konert 2002.

¹⁰ Stockmarr 1971.

pollencollectie van BIAX *Consult* en met behulp van determinatieliteratuur.¹¹ Nomenclatuur volgt de 23^e druk van de Heukels' Flora van Nederland, naamgeving van de pollentypen is gebaseerd op Beug.¹² M. van Waijjen voerde de pollenanalyse uit.

2.2.1.6 *Interpretatie*

De resultaten van de analyse worden weergegeven in tabelvorm. De indeling van de tabel berust op de verdeling van de pollentypen in globale vegetatiecategorieën zoals bos op droge grond, heide, grasland *etc.* De interpretatie is verder gebaseerd op dezelfde standaardwerken als die gebruikt zijn bij het macrorestenonderzoek.¹³

2.3 DATERING

2.3.1.1 *Onderzoeksmateriaal*

In het kader van het ecologisch onderzoek is van twee monsters (M 16, S 1023 en M 17, S 1024) uit een enkele pollenbak materiaal verzameld voor ¹⁴C-datering. De monsters zijn afkomstig uit de basis en top van de veenlaag die uitwigt op het akkercomplex en de dateringen geven daarom informatie over de periode waarin het veen zich heeft gevormd.

Tabel 5 Heemskerk-Maerten van Heemskerckstraat/Karshoffstraat, administratieve gegevens gedateerde monsters.

locatie	monster	spoor	=spoor	vlak	vol. (l)	context
B	16	1023	1005	103	1,4	veenlaag
B	17	1024	1005	103	0,6	veenlaag

2.3.1.2 *Monsterpreparatie*

De monsters zijn gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 0,25 mm.

2.3.1.3 *Selectie ¹⁴C-datering*

Voor de selectie is gebruik gemaakt van een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 10x50 (Wild M8Z). Bij selectie ging de voorkeur uit naar materiaal van bovengrondse delen van terrestrische planten, waarbij het einde van de koolstofassimilatie van de planten in theorie zo dicht mogelijk bij de vorming van de betreffende spoorvulling lag. Verkoolde en onverkoolde zaden en vruchten en in tweede instantie hout en houtskool van takjes, spinthout, en anders kortlevende boom- en struiksoorten, werden geschikt geacht voor datering.

¹¹ Punt & Clarke 1976-2009; Moore *et al.* 1991; Beug 2004; Non-Pollen Palynomorfen: Van Geel 1998.

¹² Van der Meijden 2005; Beug 2004.

¹³ Weeda *et al.* 1985, 1987, 1988, 1991, 1994; Schamineé *et al.* 1995, 1996, 1998, 1999.

De dateringen zijn uitgevoerd door het Poznan Radiocarbon Laboratory van prof. dr. hab. T. Goslar. De calibratie is uitgevoerd met een OxCal 4.17 en de meest recente atmosferische data.¹⁴

3. Resultaten

3.1 ¹⁴C-DATERINGEN

De resultaten geven aan dat op de locatie van bemonstering de veenvorming begon in de Late-Bronstijd en ophield na de Vroege-IJzertijd. Hoewel S 1023 de top van de veenlaag is, is het mogelijk dat door oxidatie de top van het veen in het verleden is verdwenen. De datering van M 16 geeft daarom alleen een *terminus post quem* voor het einde van de veengroei. S 1024 is de basis van het veen op locatie B, maar het is mogelijk dat de basis van het veen meer naar het oosten van de vindplaats ouder is. De datering van S 1024 geeft daarom een *terminus ante quem* voor het begin van veengroei in de zone ten oosten van de vindplaats. Dit betekent dat de akkerlagen en vegetatiehorizonten onder S 1023/1024 (=S 1005) eveneens van een datering in de Late-Bronstijd zijn of ouder. Hieronder vallen S 1012 en S 1013, van welke lagen pollen is onderzocht.

Tabel 6 Heemskerk-Maerten van Heemskerckstraat/Karshoffstraat, beknopte resultaten ¹⁴C-dateringen.

labnr.	M	S	materiaal	BP	+/-	calibratie (σ 2)	periode
Poz-58574	16	1023	div. macroresten (o)	2530	40	800-540v.C.	IJZV
Poz-58570	17	1024	eik, twijg (o)	2760	35	996-830v.C.	BRONSL

3.2 MACRORESTEN

3.2.1 Locatie A

3.2.1.1 *Paalkuilen (M 6, S 90 en M 9, S 23)*

Beide paalkuilen bevatten zowel verkoolde als onverkoolde macroresten. S 23 bevat grotendeels verkoolde en slechts enkele onverkoolde, maar S 90 is vrij rijk aan zowel verkoolde als onverkoolde macroresten. De conservering van zowel de verkoolde als de onverkoolde resten was redelijk in S 90 en matig in S 23.

Beide sporen bevatten resten van granen, namelijk gerst (*Hordeum vulgare*). In S 90 waren behalve graankorrels ook enkele aarspilfragmenten aanwezig. Een deel van het aanwezige graan kon niet worden gedetermineerd, maar het is waarschijnlijk dat deze resten alle, of grotendeels, afkomstig zullen zijn van gerst. In beide sporen zijn ook enkele resten (een korrel en een kafnaaldfragment) van het geslacht haver (*Avena*) aangetroffen. Het kan niet worden bepaald of deze

¹⁴ Bronck Ramsey 2010; atmosferische gegevens: Reimer *et al.* 2013.

afkomstig zijn van gewone haver (*Avena sativa*), een cultuurgewas, of van oot (*Avena fatua*), een akkeronkruid. Alle graanresten zijn verkoold.

Eetbare wilde soorten waarvan bekend is dat zij onderdeel vormden van de vroegere voeding worden vertegenwoordigd door een onverkoelde hazelnootdop (cf. *Corylus avellana*) in S 90, die echter niet met zekerheid als zodanig is gedetermineerd.

Verder zijn er in beide sporen, maar vooral in S 90 veel macroresten aanwezig van wilde soorten. De verkoelde macroresten in S 90 zijn voornamelijk afkomstig uit antropogene vegetatie (akkeronkruiden, ruigten), maar er zijn ook enkele taxa die zijn ingedeeld bij storingsmilieu's en voedselrijke graslanden. Dit zijn ook categorieën waar de meeste van de onverkoelde macroresten in S 90 binnen vallen. Daarnaast zijn er enkele taxa aanwezig uit kweldervegetatie, nat grasland en oevervegetatie. In S 23 zijn verkoelde en enkele onverkoelde macroresten aanwezig van soorten uit ruigten en storingsmilieu's.

3.2.1.2 *Cultuurlagen (M 2, S 1006 en M 13, S 1015)*

Beide cultuurlagen bevatten zowel verkoelde als onverkoelde macroresten. De staat van de verkoelde resten was in beide sporen goed. De conservering van de onverkoelde macroresten was matig in S 1015 en slecht in S 1006.

Beide sporen bevatten graankorrels en aarspilssegmenten en -fragmenten van gerst, alsook enkele niet verder te determineren fragmenten van graankorrels. Al deze graanresten zijn verkoold.

De macroresten van wilde soorten zijn in beide sporen zowel verkoeld als onverkoeld. In S 1006 zijn de verkoelde macroresten van wilde soorten afkomstig uit ruigten, storingevegetatie, oevervegetatie en grasland. Telkens gaat het om zeer weinig taxa per categorie. De onverkoelde macroresten zijn afkomstig van soorten uit antropogene vegetatie, namelijk akkeronkruidvegetatie, betreden vegetatie en ruigten. Opvallend is de aanwezigheid van enkele verkoelde fragmenten van ondergrondse plantendelen, die helaas niet konden worden gedetermineerd. De verkoelde resten van wilde soorten in S 1015 zijn afkomstig uit ruigten, storingsvegetatie en grasland. Ook hier betreft het slechts enkele taxa per categorie. De onverkoelde resten zijn ook in dit spoor hoofdzakelijk afkomstig van taxa uit antropogene vegetatie, maar verder is ook kweldervegetatie vrij goed vertegenwoordigd en zijn er taxa aanwezig uit storingsvegetatie, oevervegetatie en grasland.

3.2.2 Locatie B

3.2.2.1 *Akkerlaag (M 2, S 1011)*

Het monster uit de akkerlaag bevat voornamelijk onverkoelde macroresten, maar ook enkele verkoelde. De onverkoelde macroresten zijn redelijk geconserveerd, de verkoelde slechts matig.

De verkoelde resten zijn afkomstig van de graansoort emmertarwe (*Triticum dicoccon*) en van het geslacht haver (*Avena*), waarvan zoals hierboven is vermeld niet bepaald kan worden of het een cultuurgewas of akkeronkruid betreft. Er zijn

geen onverkoolde resten van granen aangetroffen, maar mogelijk wel van een andersoortig cultuurgewas, namelijk raapzaad (*Brassica rapa*). Raapzaad is de producent van onder andere eetbare knollen (rapen), eetbaar loof (raapstelen) en oliehoudende zaden (raapzaad). Eetbare wilde soorten zijn aanwezig in de vorm van pitten van dauwbraam (*Rubus caesius*) en sleepruim (*Prunus spinosa*). De sleedoorn is familie van de pruim en kers.

Alle macroresten van wilde soorten zijn onverkoold, met uitzondering van een fragment van een zaad van mogelijk de vlinderbloemigenfamilie (cf. Fabaceae). De macroresten zijn afkomstig van taxa uit de standplaatscategorieën planten van voedselrijke akkers, betreden vegetatie, ruigten, storingsmilieu's, stikstofrijke, natte grond, matig voedselarme, vochtige grond, voedselrijke oevers, vochtige en natte, droge graslanden. Met name taxa uit antropogene vegetatie, storingsmilieus en (natte) graslanden zijn goed vertegenwoordigd.

3.2.2.2 *Kuil in akkerlaag (M 9, S 4)*

Het monster uit de kuil die de akkerlaag oversnijdt is zeer rijk aan zowel verkoolde als onverkoolde macroresten. De staat van het verkoolde materiaal was goed en ook de onverkoolde macroresten waren redelijk goed geconserveerd.

Aanwezige graansoorten zijn bedekte gerst (*Hordeum vulgare* var. *vulgare*), emmentarwe (*Triticum dicoccon*) en pluimgierst (*Panicum miliaceum*). Van deze soorten zijn graankorrels aangetroffen. Daarnaast zijn van gerst aarspilssegmenten en een kafnaaldfragment gevonden en zijn veel kafnaaldfragmenten van een tarwesoort aanwezig. Ook zijn er enkele graankorrels van gewone haver of oot in het spoor present. Verder bevat het monster veel fragmenten van grashalmen aangetroffen, mogelijk zijn die eveneens afkomstig van granen. Alle resten van granen zijn verkoold. Een enkele verkoolde bramenpit is het enige dat is overgebleven van eventueel geëxploiteerd wild fruit.

Een ander aanwezig cultuurgewas is duivenboon (*Vicia faba* var. *minor*). De zaden die hier zijn aangetroffen zijn opvallend klein, maar konden worden gedetermineerd aan de hand van de vorm van de navel.

De macroresten van wilde soorten zijn voor een deel afkomstig uit antropogene milieus (akkeronkruiden, tredplanten, ruigteplanten), maar er zijn zeer veel taxa en zeer veel verkoolde resten aanwezig van planten uit storingsvegetatie en vegetatie van vochtige en droge graslanden. Verder zijn taxa aanwezig uit oevervegetatie, natte graslandvegetatie en struweelvegetatie. De onverkoolde macroresten zijn afkomstig van antropogene vegetatie, storingsvegetatie, vegetatie van natte, stikstofrijke bodem, hoge kwelders, vochtige, natte en droge graslanden. Een interessante vondst is een verkoolde knolletje van een paardenstaart (*Equisetum*).

3.3 POLLEN

3.3.1 Locatie B

3.3.1.1 *Akkerlaag (S 1013)*

De laag kenmerkt zich door een zeer laag percentage boompollen (9,1%). Het percentage pollen van granen (0,2%) en akkeronkruiden en ruderalen (0,3%) is, zeker voor een akkerlaag, zeer laag. Het graanpollen kon niet verder worden gedetermineerd dan het granen-type (Cerealia-type). Graslanden zijn wel sterk vertegenwoordigd, er zijn pollentypen aanwezig van taxa die karakteristiek zijn voor relatief intensief graslandbeheer en van taxa die vooral voorkomen in grasland dat meer extensief wordt beheerd. Ook sterk vertegenwoordigd is de restgroep 'kruiden algemeen'. Opvallend is het hoge percentage van de kruisbloemigenfamilie (Brassicaceae). Duidelijk aanwezig zijn ook pollentypen van moeras- en oeverplanten en planten van brakke en zoute standplaatsen. Verder zijn ook planten van heiden en veen aanwezig en microfossielen van brak en zoet water.

3.3.1.2 *Overstuiving (S 1012)*

Deze laag onderscheidt zich wat betreft pollenspectrum in grote lijnen niet van de onderliggende laag (S 1013). Wel zijn granen en akkeronkruiden en ruderalen duidelijker aanwezig. Ook planten van brakke en zoute standplaatsen zijn sterker vertegenwoordigd, maar dit komt door verschillen in de hoeveelheid van één pollentype, namelijk de ganzenvoetfamilie (Chenopodiaceae). Moeras- en oeverplanten zijn minder sterk vertegenwoordigd dan in S 1013.

3.3.1.3 *Vegetatiehorizont (S 1025=S 1006)*

Deze laag verschilt slechts op weinig vlakken van de bovengenoemde (S 1012). De pollenpercentages van de categorieën graslandplanten en algemene kruiden zijn lager. Het percentage pollen van planten van brakke en zoute standplaatsen is hoger, wat ook hier wordt veroorzaakt door pollen van de ganzenvoetfamilie. In dit monster kon binnen het granen-type pollen van het tarwe-type (*Triticum*-type) worden onderscheiden.

3.3.1.4 *Kuil in akkerlaag (M 9, S 4)*

Dit monster is niet geanalyseerd, maar onderworpen aan een inventarisatie die grondiger was dan gebruikelijk. Omdat het pollenspectrum zo afwijkend is, zal het hier kort worden behandeld. In tegenstelling tot de andere pollenmonsters zijn bomen goed vertegenwoordigd. Het betreft voornamelijk pollen van els (*Alnus*) en wilg (*Salix*), beide boomsoorten van natte grond. In het duingebied komt bovendien ook een dwergstruikvorm van de wilg veel voor, namelijk kruipwilg (*Salix repens*). Verder zijn er veel taxa aanwezig van voedselarme natte standplaatsen, zoals gagel (*Myrica gale*), veenmos (*Sphagnum*), ruit (*Thalictrum*) en

zelfs de orchideeënfamilie (Orchidaceae). Dit laatste pollentype wordt bijna nooit aangetroffen. Verder zijn er soorten die typerend zijn voor grasland aanwezig, waaronder zeer veel pollen van ratelaar (*Rhinanthus*), een soort die voorkomt in extensief beheerd grasland, en van smalle weegbree (*Plantago lanceolata*) en andere begrazingsindicatoren.

4. Discussie

4.1 DISCUSSIE EN DATERING VAN DE BEMONSTERDE LAGEN VOOR POLLENONDERZOEK

Pollenonderzoek geeft over het algemeen een goed beeld van de vegetatie in de wijde omgeving van een vindplaats. Bij de interpretatie van pollen in minerale bodems is het van belang dat de formatieprocessen van de lagen bekend zijn, alsmede wat de rol is van tafonomische processen die een rol spelen bij de totstandkoming van het pollenspectrum van een laag. De hier palynologisch geanalyseerde bodemlagen bestaan uit duinafzettingen die gevormd zijn door verstuiwing van zand en relatief snel na afzetting weer zijn afgedekt door jongere lagen. Dit houdt in dat het pollen in deze lagen mogelijk zowel syn- als postsedimentair is; dat wil zeggen: tegelijk afgezet met het zand of nadien geïnfiltrerd.¹⁵ Bodemvormende processen en mogelijk landbouwactiviteiten hebben bovendien een uitwerking gehad op zowel de conservering van het pollen als de verdeling ervan door de bodemlagen. Belangrijk is dat het pollen dat in de bodemlagen aanwezig is, vooral de vegetatie uit de periode direct voor het stoppen van de bodemvormende processen zal representeren.¹⁶ Hier zal ervan worden uitgegaan dat dit het afdekken van een laag door de volgende de bodemvormende processen geheel of grotendeels zal hebben gestopt.

Er zijn drie stratigrafisch opeenvolgende pollenmonsters beschikbaar voor de beeldvorming van de vegetatie rond de vindplaats. S 1013 wordt afgedekt door S 1012. S 1025 is een spoornummer dat tijdens het DO is gegeven aan een laag die gelijk is aan S 1006 van tijdens het IVO-p. Deze laag wordt in kolom 3 van profiel 103 van locatie B afgedekt door S 1009, dat in kolom 4 van hetzelfde profiel ook S 1012 afdekt (*figuur 1*). Het pollen in S 1025 zal dus qua ouderdom niet veel verschillen met dat in S 1012. S 1009 wordt in kolom 3 afgedekt door S 1005, een veenlaag. Deze laag is tijdens de DO opgedeeld in S 1023 en S 1024. De basis van het veen op deze monsterlocatie, S 1024, is gedateerd tussen 996-830 voor Chr. De veenlaag dekt S 1006 en S 1009 af, waardoor het pakket lagen inclusief S 1013, S 1012 en S 1025 kan worden gedateerd in of voor de Late-Bronstijd. Hierbij moet wel rekening worden gehouden dat de veenlaag uitwigt op de betreffende lagen en dat de basis van het veen niet overal dezelfde datering zal hebben. De datering van het veen zal naar het oosten toe ouder zijn en naar het westen toe

¹⁵ Van Mourik 1986.

¹⁶ Doorenbosch 2013, 51.

jonger en dichter liggen bij de datering van de top van het veen (S 1023): 800-540 voor Chr.

De drie pollenmonsters, uit S 1013, S 1012 en S 1025, laten een sterk gelijkend beeld zien. De processen die hebben geleid tot de totstandkoming van het pollenspectrum zijn kennelijk voor alle drie de lagen vergelijkbaar. De vraag is nu of het pollenbeeld gelijk is doordat: 1. de vegetatie in de omgeving gedurende de afzetting van de lagen grotendeels gelijk bleef, òf 2. dat er sprake is van sterke homogenisatie van het pollen in verschillende bodemlagen op de monsterlocatie, òf 3. het synsedimentair pollen overheerst in grote mate het postsedimentair pollen. Omdat er geen controlemonsters beschikbaar zijn uit nabijgelegen contemporaine contexten kan niet worden bepaald welke van de drie mogelijkheden de juiste is. De gehanteerde aanname hieronder is optie 1: het pollenbeeld is veroorzaakt door een vegetatie die grotendeels gelijk blijft gedurende de afzetting van de lagen.

4.2 DISCUSSIE VAN DE BEMONSTERDE LAGEN EN SPOREN VOOR MACRORESTENONDERZOEK

4.2.1 Locatie A

Het assemblage van onverkoelde macroresten op locatie A is in alle monsters ongeveer gelijk, voor zover voldoende macroresten aanwezig zijn om een redelijke vergelijking te maken. Het kan worden aangenomen dat de cultuurlaag een min of meer homogene macrorestenassemblage bevat. Het zal ook materiaal uit deze laag zijn geweest dat in de paalkuil spoor 90 terecht is gekomen.

4.2.2 Locatie B

De macroresten in de akkerlaag S 1011 zullen grotendeels afkomstig zijn van lokale vegetatie, maar mogelijk ook van materiaal dat is opgebracht als bemesting. De macroresten in de kuil (S 4) hebben een minder duidelijk aanwijsbare relatie met de lokale vegetatie. Het soortenspectrum is zeer divers. Het is mogelijk dat de macroresten afkomstig zijn van de lokale vegetatie, als het spoor een tijd open heeft gelegen, maar het is eveneens waarschijnlijk dat de meeste macroresten afkomstig zijn van plantaardig materiaal dat in de kuil is gestort, mogelijk nadat het over enige afstand getransporteerd was. Aanwijzingen voor transport worden gevormd door macroresten van een waterplant, fijne waterranonkel-type (*Ranunculus aquatilis*-type), van de kwelderplanten zilte zegge en zilte rus.

4.3 DE VEGETATIE ROND DE VINDPLAATS

4.3.1 Vegetatie in de Late-Bronstijd rond locatie B

Voor het beeld van de vegetatie in de Late-Bronstijd zijn alleen pollenmonsters beschikbaar. De drie pollenmonsters, uit S 1013, S 1012 en S 1025, laten zoals gezegd een sterk vergelijkbaar beeld zien. Significante verschillen zijn alle toe te wijzen aan verschillende hoeveelheden pollen van slechts enkele pollentypen,

namelijk ganzenvoetfamilie, kruisbloemigenfamilie, grassenfamilie en cypergrassenfamilie. Deze pollentypen zijn in grote aantallen aanwezig. Vermoedelijk betreft dit het pollen van lokale vegetatie, aangezien het pollenbeeld van regionale vegetatie vaak een veel stabiel patroon heeft. Aan de andere kant is het kustgebied in deze periode een dynamisch landschap en kan het regionaal pollen daardoor ook wisselend van samenstelling zijn geweest.

De verhouding boompollen/niet-boompollen laat zien dat er sprake is van een vrijwel boomloos landschap in de wijde omgeving van de vindplaats.¹⁷ Het aandeel van een pionierende soort als den (*Pinus*) is in alle monsters relatief hoog en ook pollen van berk (*Betula*), van de lijsterbes-groep (*Sorbus*-groep) en van duindoorn (*Hippophae rhamnoides*) is afkomstig van pionierende soorten. Er is in het pollenspectrum geen sprake van een ontwikkeld duinbos op of nabij de vindplaats. Pollentypen die wijzen op een meer ontwikkelde bosvegetatie zoals eik (*Quercus*), beuk (*Fagus*), linde (*Tilia*) en iep (*Ulmus*) zijn wel duidelijker aanwezig in de jongere bodemlagen (S 1012, S 1025), maar de aantallen pollenkorrels zijn zodanig laag dat het de vraag is of zij niet afkomstig zijn van extra-regionale bronnen. De afwezigheid van een gesloten bos en de aanwezigheid van pionierende boomsoorten wijst op een nog of tot recent nog actief duingebied. Wel is er in de basis van de veenlaag (S1024) een takje van eik aangetroffen. Dit betekent dat er lokaal nog wel enkele of meerdere houtige soorten aanwezig waren. Mogelijk werd hun pollenproductie beperkt door hakhoutbeheer door de bewoners van de nederzetting.¹⁸ De aanwezigheid van sporen van adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*) kan wellicht eveneens als zodanig worden geïnterpreteerd, aangezien adelaarsvaren sterk kan uitbreiden als de bosvegetatie regelmatig wordt gekapt.

Kwelder- of duinvegetatie heeft een belangrijke bijdrage geleverd aan het pollenspectrum. Er is relatief veel pollen aangetroffen van diverse planten die kenmerkend zijn voor het kustgebied, zoals heemst (*Althea*), engels gras/lamsoor (*Armeria/Limonium*), gerande/zilte schijnspurrie (*Spergularia media/salina*), zilte schijnspurrie (*Spergularia salina*), hertshoornweegbree-type (*Plantago coronopus*-type), zeeweegbree-type (*Plantago maritima*-type) en fonteinkruid/zoutgras (*Potamogeton/Triglochin*). Dit laatste pollentype moet, gezien de situatie ter plekke, wel afkomstig zijn van zoutgras, aangezien fonteinkruid een waterplant is. Het pollen van schijnspurrie is kenmerkend voor vegetatie op lage kwelders en is vermoedelijk afkomstig uit het Oer-IJ Estuarium. Onderzoek in de nabijgelegen Broekpolder heeft aangetoond dat zich daar in de Bronstijd een kweldervegetatie had ontwikkeld.¹⁹ Het grote aandeel pollen van de ganzenvoetfamilie en kruisbloemigenfamilie is wellicht ook afkomstig van kwelder- of duinvegetatie, aangezien veel soorten uit deze familie hun optimum hebben in een dergelijk milieu. De toename van het aandeel pollen van de ganzenvoetfamilie kan wijzen op een toenemende mariene invloed op de

¹⁷ Groenman-Van Waateringe 1986.

¹⁸ Pott 1988.

¹⁹ Therkorn *et al.* 2009, 32-33.

omgeving van de vindplaats. De Late-Bronstijd wordt inderdaad geacht een periode van verhoogde mariene activiteit in het Oer-IJgebied te zijn.²⁰

Grassen maken een belangrijk deel uit van de vegetatie op de hoge kwelder. Hoge kwelders vormen dan ook één van de weinige milieus waar van nature, dus zonder veeteelt en menselijk beheer, grasland voorkomt. Grassen zijn ook kenmerkend voor veel typen duinvegetatie, zoals helmgras (*Ammophila arenaria*) en duinriet (*Calamagrostis epigejos*). Helaas kan niet bepaald worden of het graspollen afkomstig is van soorten van kwelders of van duinen.

Een soort die kenmerkend is voor vochtig tot nat duingrasland is addertong (*Ophioglossum vulgatum*). Andere pollentypen die afkomstig kunnen zijn van grasland zijn smalle weegbree-type (*Plantago lanceolata*-type), grote weegbree-type (*Plantago major*-type), scherpe boterbloem-type (*Ranunculus acris*-type) en veldzuring-type (*Rumex acetosa*-type). Smalle weegbree, veldzuring en scherpe boterbloem-type zijn indicatoren voor begrazing van grasland. Ascosporen van mestschimmels, die aanvullend bewijs voor lokale veeteelt zouden geven, ontbreken echter in alle drie de geanalyseerde pollenmonsters. Wel zijn ze bij de waardering in overtuigende aantallen aangetroffen in een ander monster uit S 1013 (pollenbak M 6).

Er zijn diverse pollentypes en sporen aanwezig die wijzen op een nat milieu, waaronder cypergrassen (*Cyperaceae*), niervaren-type (*Dryopteris*-type) en sporen van veenmos (*Sphagnum*). Deze microfossielen zijn waarschijnlijk afkomstig uit de laagten tussen de strandwallen en duinen, waar de vegetatie dus moerassig was en veengroei kon plaatsvinden, zoals ten oosten van de vindplaats gebeurde. Uit de waardering van de pollenmonsters uit de veenlaag (S 1023, S 1024) valt op te maken dat het veen een meso- tot oligotroof karakter heeft, met voornamelijk pollen van cypergrassen en sporen van veenmos. Pollen van kleine lisdodde in S 1013 wijst op de aanwezigheid van open, zoet tot zwak brak en meer voedselrijk water, zoals duinplassen. Lisdoddepollen ontbreekt in de jongere lagen. Ook de afname van het aandeel cypergraspollen van S 1013 naar S 1012 wijst misschien op een (lokale?) verdroging van het milieu rond de vindplaats, ondanks dat kennelijk meer ten oosten een vernatting en veenvorming plaatshad.

4.3.2 Vegetatie in de (Midden-)IJzertijd rond locatie A

Voor het beeld van de vegetatie van de IJzertijd rond locatie A is er uitsluitend beschikking over macrorestenmonsters. Hoewel zowel pollen als macroresten afkomstig zijn van planten is de wijzen waarop de soortenspectrum in pollen- en macrorestenassemblages tot stand komt volledig verschillend. Hierdoor is helaas geen of nauwelijks vergelijking mogelijk tussen het pollenonderzoek van monsters uit de Late-Bronstijd en macrorestenonderzoek van monsters uit de IJzertijd.

In tegenstelling tot pollen geven macroresten voornamelijk een beeld van lokale vegetatie. In de context van een menselijke nederzetting zijn de meeste macroresten daarom voornamelijk afkomstig uit sterk antropogene vegetatie, zoals akkeronkruiden, tredplanten, ruigtekruiden, pioniersplanten van natte

²⁰ Therkorn *et al.* 2009,32-33.

milieu's en lage, gesloten vegetatie zoals grasland. Ook macroresten uit economisch benutte vegetatie zijn dikwijls op een vindplaats aanwezig. Dit is ook op deze vindplaats het geval. Over het algemeen kan worden aangenomen dat onverkoelde macroresten afkomstig zijn van lokaal aanwezige vegetatie en verkoelde macroresten afkomstig zijn van economisch benutte vegetatie.²¹

Het assemblage van onverkoelde macroresten wijst op antropogene vegetatie op droge tot vochtige of natte, voedselrijke bodem. Daarnaast zijn er diverse macroresten aangetroffen van taxa uit begraasde grasland- en kweldervegetatie, zoals zilverschoon (*Potentilla anserina*) en vijfvingerkruid (*Potentilla reptans*), alsmede zilte rus (*Juncus gerardii*), zilte zegge (*Carex distans*), zilt torkruid (*Oenanthe lachenalii*), zeeegroene/rode ganzenvoet (*Chenopodium glaucum/rubrum*) en selderij (*Apium graveolens*). Deze soorten maken deel uit van de vegetatie in duinvalleien of op duinflanken, en van die in de strandvlakte of kwelders voor en achter de duinen. Gerande/zilte schijnspurrie is een soort van lage kwelders en groeit niet in de duinen, Het is mogelijk dat deze soort naar de vindplaats is getransporteerd, bijvoorbeeld in het maagdarmkanaal van vee, of als hooi. Het enkele oögonium van een kranswier (*Chara*) is waarschijnlijk eveneens afkomstig uit het maagdarmkanaal van vee. Kranswier is een geslacht van waterplanten, dus een lokale herkomst is onwaarschijnlijk, maar het is mogelijk dat vee tijdens het drinken macroresten van waterplanten binnenkrijgt en dat deze macroresten daardoor ook in mest aanwezig kunnen zijn.

Het assemblage van verkoelde macroresten is vergelijkbaar met dat van onverkoelde macroresten, maar macroresten van kweldervegetatie ontbreken. Dit is wellicht een aanwijzing dat de macroresten van kweldervegetatie niet lokaal voorkwam. Vaak kunnen verkoelde macroresten in antropogene sporen in verband worden gebracht met akkeronkruidvegetatie. In dit geval zijn er veel soorten aanwezig die voor kunnen komen in akkeronkruidvegetatie, niet alleen de soorten uit de standplaatscategorie 'akkeronkruiden', maar ook taxa als hopklaver (*Medicago lupulina*) en waterbies (*Eleocharis*) en zelfs heen (*Bolboschoenus maritimus*). Deze soorten komen tegenwoordig niet of nauwelijks voor in akkeronkruidvegetatie, maar wel in graan- en akkeronkruidassemblages van archeologische opgravingen. De soorten geven een indruk van akkeronkruidvegetatie op voedselrijke en vochtige tot natte bodem.

4.3.3 Vegetatie in de (Midden-)IJzertijd rond locatie B

Voor het beeld van de vegetatie van de IJzertijd rond locatie B zijn er twee macrorestenmonsters beschikbaar. Van deze is het monster uit de kuil (S 4) minder geschikt voor een beeld van de lokale vegetatie, aangezien het botanisch materiaal in het monster een gemengde herkomst lijkt te hebben.

De akkerlaag S 1011 bevat macroresten uit diverse vegetatietypen. Akkeronkruiden zijn beter vertegenwoordigd dan in de onderzochte sporen op locatie A en ook ruigtekruiden zijn sterk vertegenwoordigd. Verder zijn soorten uit natte, lage tot middelhoge vegetaties sterk vertegenwoordigd. Kenmerkend voor duingrasland zijn de vele zaden van veldrus (*Juncus acutiflorus*) en echte

²¹ Van der Veen 2007.

koekoeksbloem (*Silene flos-cuculi*). Zeer opvallend zijn ook de honderden zaden van raapzaad (zie onder). De macroresten wijzen op vegetatie op vochtige tot natte, zeer voedselrijke tot voedselarme bodem.

De diversiteit aan standplaatscategorieën lijkt onverenigbaar met de interpretatie van S 1011 als akkerlaag. Zaden in bodemlagen hebben echter wel vaker een onduidelijke relatie met de vegetatie op deze bodem. Dit komt bijvoorbeeld omdat macroresten in een bodemlaag uit meerdere succesiefasen afkomstig kunnen zijn. Daarnaast kan de mate en manier van agrarische bewerking van deze locatie door de tijd heen verschillend zijn geweest, wat mogelijk tot grote veranderingen heeft geleid in de vegetatie op deze akker. Extensieve landbouwvormen, zoals op de outfields van het infield-outfieldstelsel, houden vaak in dat perioden van akkerbouw worden afgewisseld met perioden waarin men een graszode laat ontstaan op de outfield. Theoretisch zou dit resulteren in de aanwezigheid van zowel akkeronkruiden als graslandplanten in de betreffende akkerlaag. Ook het opbrengen van mest en/of graslandplaggen ter bevordering van de bodemvruchtbaarheid kan de aanwezigheid van graslandplanten uit diverse milieus in een akkerlaag verklaren. Omdat de (deels verbrande) botresten in S 1011 kunnen worden geïnterpreteerd als nederzettingsafval dat is opgebracht als bemesting, is het echter waarschijnlijk dat locatie B geen onderdeel was van een extensief benut outfield, maar van het intensief bewerkte infield. De vele macroresten van storingsindicatoren en graslandplanten moeten daarom waarschijnlijk worden geïnterpreteerd als afkomstig van intensieve bemestingsmethoden met dierlijke mest of graslandplaggen.

Hoewel het soortenspectrum in macrorestenmonsters zich slecht laat vergelijken met dat in pollenmonsters, kan in vergelijking met de pollenmonsters uit de Late-Bronstijd kan wel worden opgemerkt dat in S 1011 geen macroresten van kweldervegetatie aanwezig zijn. Wel zijn er veel macroresten van de kruisbloemigenfamilie en ganzenvoetfamilie aanwezig, maar niet van soorten die uitsluitend in kweldervegetatie voorkomen. Wellicht dat dit kan worden opgevat als een afname van mariene invloed op het gebied rond de vindplaats in de Midden-IJzertijd ten opzichte van de Late-Bronstijd.

Het pollenspectrum in S 4 is typerend voor natte tot vochtige grazige vegetatie in duinvalleien. Opvallend ook is dat *els* goed is vertegenwoordigd in het monster mogelijk wijzend op de vorming van elzenmoerasbossen nabij locatie B in de IJzertijd. Het soortenspectrum van het macrorestenmonster uit S 4 is minder éénduidig te interpreteren, mogelijk hebben de macroresten een zeer diverse herkomst.

Bijzonder is de aanwezigheid van knopbies (*Schoenus nigricans*) in S 4. Deze soort komt slechts op zeer weinig plaatsen voor. De plant is een pionier op kalkrijk duinzand in valleien waar het water in de lente tot juist op het bodemoppervlak staat. Pas na vier jaar bloeit de jonge plant, maar de soort kan zeer oud worden. Na kieming kan knopbies ook drogere omstandigheden verdragen, maar hij wordt in vernattende omstandigheden vaak weggeconcentreerd. Begrazing en betreding verdraagt de soort slechts in zeer beperkte mate. In deze context wijst de aanwezigheid van deze plant dus op

verstoring van de nattere gronden op of rond locatie B, maar een verstoring die slechts af en toe plaatsvond. Een natuurlijke verstoring zou het uitstuiven van duinzand kunnen zijn. Menselijke verstoring zou kunnen bestaan uit periodiek afplaggen van de bodem of slechts een periodiek gebruik van de locatie als landbouwgrond.

4.4 AGRARISCHE ECONOMIE

4.4.1 Cultuurgewassen

Uit het pollenonderzoek zou kunnen worden opgemaakt dat op locatie B in de (Late-)Bronstijd tarwe en mogelijk andere granen werden verbouwd. Het aandeel pollen van granen is echter zeer laag, en met name in het kustgebied komen enkele wilde grassen voor waarvan het pollen binnen het tarwe-type en het granen-type valt. Anderzijds verspreiden de in de prehistorie meest verbouwde graangewassen hun pollen nauwelijks totdat het graan wordt gedorst.²² Bewijs voor graanverbouw in de (Late-)Bronstijd is dus zwak. Opvallend is wel het hoge aandeel pollen van de kruisbloemigenfamilie in alle monsters uit deze periode (zie onder).

Het macrorestenonderzoek geeft aan dat in de tweede helft van de Midden-IJzertijd emmertarwe, bedekte gerst en pluimgierst werden gebruikt. De aanwezigheid van dorsafval van gerst en tarwe betekent dat deze gewassen lokaal zullen zijn verbouwd. Hoewel er geen reden is om aan te nemen dat dit niet het geval is voor pluimgierst, zijn er geen macroresten om lokale verbouw van deze soort te bewijzen.

Raapzaad is oorspronkelijk afkomstig uit het Middellandse-zeegebied. De eerste vondsten dateren uit het Midden-Neolithicum.²³ De soort is vermoedelijk geïntroduceerd door mensen, maar de vraag is of dit was als cultuurgewas of als cultuurvolger (wilde soorten die meeliften met landbouw). Het is daarom onduidelijk of de aanwezige resten van raapzaad kunnen worden geïnterpreteerd als cultuurgewas. Het zouden eveneens de resten van wilde planten kunnen zijn, raapzaad komt veel voor op braakgrond. Nochtans is het mogelijk dat deze vrij natte locatie werd gebruikt als hakvruchtakker (akkers voor knolgewassen). Hakvruchten gedijen namelijk beter op vochtige tot natte bodem dan graan. Ook het onkruidenspectrum, met zwarte nachtschade, paarse dovenetel en gekroesde melkdistel en past goed bij de akkeronkruidvegetatie op hakvruchtakkers (*Fumario-Euphorbion* of *Digitario-Setarion*). Het wordt aangenomen dat raapzaad in de IJzertijd bekend was als cultuurgewas.²⁴

4.4.2 Potentieel benutbare wilde soorten

Er zijn veel wilde soorten die in hun geheel of gedeeltelijk niet giftig zijn, en dus als menselijke voedsel kunnen dienen. Van gewone braam, dauwbraam, hazelnoot, duindoorn en sleedoorn is bekend dat ze in het verleden werden

²² Hall 1988.

²³ Out 2009; Kubiak-Martens 2006.

²⁴ Brinkkemper 2006, 29.

verzameld voor menselijke consumptie. De aanwezigheid van selderij verdient wellicht eveneens verdere aandacht. Selderij is tegenwoordig bekend als toekruid en groente. Als zodanig is hij waarschijnlijk pas geïntroduceerd door de Romeinen. De inheemse selderij is een wilde soort uit het kustgebied en schijnt voor mensen mild giftig te zijn, hoewel hij wel werd verzameld en gegeten.²⁵ Wilde peen (*Daucus carota*) is dezelfde soort als de ons bekende penen, maar de wortels zijn klein en vezelachtig en als zodanig speelde de soort in de IJzertijd vermoedelijk geen rol als voedsel. Tenslotte zijn ook de knolletjes van sommige soorten paardenstaart eetbaar. Gezien de verkoolde staat van het knolletje in S 4 is het waarschijnlijk dat deze knolletjes door de bewoners van de nederzetting werden verzameld.

4.4.3 Oogstverwerking

Op locatie A zijn weinig aanwijzingen voor de verwerking van graan na de oogst. Alleen enkele aarspilssegmenten en –fragmenten van gerst kunnen als zodanig worden opgevat.²⁶ Dit is niet ongevoel voor prehistorische nederzettingen. Vaak worden in prehistorische sporen minder macroresten van dorsafval aangetroffen dan in die van landelijke middeleeuwse nederzettingen. De verklaring hiervoor is wellicht dat granen in de prehistorie al op of nabij de akkers werden gedorst. Een aanwijzing hiervoor is de inhoud van de kuil (S 4) op locatie B. Niet alleen bevat deze kuil veel verkoolde resten van graan, maar ook van aarspilssegmenten, kafnaalden en vele verkoolde macroresten van wilde planten die beschouwd kunnen worden als akkeronkruiden. Ook de verkoolde fragmenten van grasstengels in deze kuil kunnen afkomstig zijn van graanstro. Opvallend is ook het kleine formaat van de aangetroffen duivenbonen. Waarschijnlijk betreft dit de kleine zaden aan de uiteinden van de peulen, die tijdens de verwerking van de oogst met het afval zijn uitgezeefd.

Overigens bestaat de vulling van de kuil niet alleen uit dorsafval. Daarvoor is het botanisch assemblage te divers, er zijn bijvoorbeeld ook resten van riet (*Phragmites australis*) en andere oeverplanten aanwezig, alsmede soorten van natte graslanden. Daarnaast bevat het spoor ook veel botmateriaal.

4.4.4 Bemesting

Aanwijzingen voor bemesting van akkers in het duingebied zijn aangetroffen in onder andere de omgeving van Haarlem.²⁷ Ook de aanwezigheid van vondstmateriaal in de diverse akkerlagen die bij deze opgraving zijn aangetroffen wijzen op bemesting van de velden. Kennelijk werd hiervoor onder andere huisvuil gebruikt. Verdere aanwijzingen voor bemesting zijn aangetroffen in de vorm van vele mestschimmels in de akkerlaag S 1013 in pollenbak M 6. Deze ontbreken echter in het andere pollenmonsters uit S 1013 (pollenbak M 7). Mogelijk werd de dierlijke mest niet goed verspreid over de akker, en het zou zelfs kunnen dat er alleen sprake is van beweiding van het bouwlandcomplex,

²⁵ Mears & Hillman 2007, 249.

²⁶ Hillman 1984.

²⁷ Bakels 1997.

maar niet van actieve bemesting met dierlijke mest. Opvallend is verder de aanwezigheid van veel verkoolde en onverkoolde macroresten van graslandsoorten in alle cultuurlagen, maar voornamelijk de sporen op locatie B. Met name op locatie B lijken de graslandsoorten afkomstig te zijn uit verschillende graslandtypen. Mogelijk zijn deze macroresten met dierlijke mest of met graslandplaggen op de akkers terecht gekomen, in een poging de bodemvruchtbaarheid te vergroten of op peil te houden. Gezien de aanwezigheid van veel ruigtekruiden en graslandsoorten zouden ook braakperioden gebruikt kunnen zijn om de bodemvruchtbaarheid te herstellen. Het afbranden van de vegetatie na een dergelijke periode zou de vele verkoolde macroresten van meerjarige soorten in S 4 kunnen verklaren.

Eén van de onderzoeksvragen was of S 4 mest bevatte, dit vanwege het opmerkelijke compacte humeuze materiaal dat in dit monster werd aangetroffen tijdens de inventarisatie van de macroresten. Bij de inventarisatie van het pollen zijn geen mestschimmels aangetroffen. Het botanisch onderzoek heeft daardoor geen direct bewijs voor de aanwezigheid van mest in de kuil kunnen aanleveren. Mestschimmels ontwikkelen zich echter pas als de mest enige tijd aan het oppervlak heeft gelegen. Het is dus mogelijk dat er wel mest in de kuil lag opgeslagen. Uit het botmateriaal in de kuil blijkt dat er waarschijnlijk wel consumptieafval in de kuil terecht is gekomen. Daarnaast blijkt uit het botanisch assemblage dat de kuil ook dorsafval heeft bevat, alsmede verkoolde rietstengels en verkoold materiaal uit graslandvegetatie. De vraag blijft nu waarom al deze verschillende vormen van afval in een kuil op een akker zijn gestort. Gezien de aanwezigheid van botmateriaal, visschubben en verkoold botanisch materiaal in de akkerlaag S 1015 bij locatie A is het zeer wel mogelijk dat dit afval was bedoeld om de akkers te bemesten.

5. Conclusies

5.1 ALGEMEEN

Bij het archeologisch onderzoek van de vindplaats Heemskerk-Maerten van Heemskerckstraat/Karshoffstraat is archeobotanisch onderzoek uitgevoerd van acht macrorestenmonsters uit diverse sporen en achttien pollenmonsters uit bodemlagen en een enkel grondspoor. De conservering van het verkoolde en onverkoolde materiaal in de macrorestenmonsters was sterk wisselend, maar de meeste monsters bevatten macroresten, wat op zich vrij zeldzaam is. De conservering van de pollenmonsters was overwegend slecht, slechts een klein aantal was geschikt voor analyse. Van de macrorestenmonsters zijn er zes geselecteerd voor analyse, van de pollenmonsters drie. De monsters zijn afkomstig van de rand van een nederzetting (locatie A) en de rand van het bijbehorende akkercomplex (locatie B).

De geanalyseerde pollenmonsters dateren alle uit de (Late-)Bronstijd. Het pollenspectrum laat een landschap zien dat arm is aan bomen en een bepaalde mate van mariene invloed kent. Er zijn aanwijzingen dat het milieu op het duin in de Late-Bronstijd nog niet geheel stabiel of slechts gedeeltelijk gestabiliseerd

was. Aanwijzingen voor akkerbouw en veeteelt zijn aanwezig, maar er is geen doorslaggevend archeobotanisch bewijs voor graanteelt, ondanks dat er redenen zijn om aan te nemen dat ten minste één van de onderzochte lagen een akkerlaag is. Waarschijnlijk echter werd op of nabij locatie B graan verbouwd, waaronder tarwe. Mogelijk werd ook raapzaad verbouwd. Er zijn aanwijzingen voor bemesting van de akkers met dierlijke mest of het tijdelijk gebruik van de akkerlaag als weidegrond/stoppelweide.

De geanalyseerde macrorestenmonsters dateren alle uit de IJzertijd, met een zwaartepunt in de late Midden-IJzertijd. Gebruikte gewassen zijn bedekte gerst, emmertarwe, pluimgierst, duivenboon en mogelijk raapzaad. Ten minste gerst en tarwe werden lokaal verbouwd, er is geen reden om aan te nemen dat de overige cultuurgewassen niet lokaal zijn geproduceerd. De voeding werd mogelijk aangevuld met wilde soorten, waaronder hazelnoten, sleepruimen, bramen, duindoorn, selderij en paardenstaart.

De akkers van de nederzetting lagen op kalkhoudende en voedselrijk grond. Er zijn sterke aanwijzingen (botmateriaal) voor bemesting met nederzettingsafval op zowel locatie A als locatie B. Ook is er waarschijnlijk gebruik gemaakt van dierlijke mest en/of grasplaggen voor bemesting op beide locaties.

De duinen rond de ijzertijd nederzetting schiepen wisselende milieuomstandigheden voor de lokale vegetatie. Dit komt tot uiting in een macrorestenassemblage, dat voor een groot deel de geëxploiteerde vegetatie in de omgeving zal representeren. Er zijn macroresten aanwezig uit verschillende graslandtypen (droog tot nat en voedselrijk tot voedselarm), waaronder soorten die typerend zijn voor grasland in het duingebied. Er zijn weinig macroresten van bomen aangetroffen, behalve van (economisch bruikbare) soorten uit struweel. De polleninventarisatie doet echter vermoeden dat in de omgeving van locatie B een moerasbos aanwezig was. Ook moet zich in de Midden-IJzertijd nog een kwelderlandschap in de nabijheid van de vindplaats hebben bevonden. De graslanden en kwelders werden gebruikt om vee te weiden. Niet elk type grasland rond de nederzetting werd echter even intensief gebruikt. Tevens zijn er aanwijzingen voor het afplaggen van delen van het duingrasland.

5.2

BEANTWOORDING VRAGEN

a. In hoeverre speelde de vernatting van de omgeving een rol met betrekking tot de landbouwmogelijkheden en de voedsel economie?

De onderzochte monsters hebben onvoldoende chronologische spreiding om deze vraag te beantwoorden. Wel zijn er aanwijzingen voor een droger wordend milieu rond locatie B in (het begin van) de Late-Bronstijd, voordat of ondanks dat er in de tweede helft van de Late-Bronstijd veenvorming plaatsheeft nabij de akkers op deze locatie.

b. Wat kan gezegd worden over de natuurlijke vegetatie en het cultuurlandschap in en rond de vindplaats? Hoe hebben deze zich ontwikkeld?

Ook hier speelt het probleem van de chronologische spreiding van de monsters. Daarnaast zijn alle geanalyseerde pollenmonsters afkomstig uit de Late-Bronstijd en alle geanalyseerde macrorestenmonsters uit de (Midden-)IJzertijd. Gesteld kan worden dat de omgeving in de Late-Bronstijd bomenarm was en (lokaal) een

aanzienlijke mariene invloed kende (Oer-IJ-estuarium). Op het duin was geen bos aanwezig en verstuing van het zand kan een probleem zijn geweest. Op de flanken en in valleien van het duinlandschap was grasland aanwezig en in de oudste lagen is er ook sprake van aanwijzingen voor de aanwezigheid van duinplassen, welke mogelijk in latere fasen verlanden. In de tweede helft van de Late-Bronstijd vormt zich op locatie B een oligo- tot mesotroof veenmoeras met een zeggevegetatie. Er zijn aanwijzingen dat zich in de IJzertijd een moerasbos is ontstaan, waarschijnlijk op plaatsen waar eerst een zeggemoeras aanwezig was. In deze perioden waren eveneens graslanden aanwezig op het duin, in de valleien, maar ook op drogere plekken zoals de flanken en wellicht de toppen. Ook in deze periode is er in de omgeving nog sprake van kweldervegetatie (Oer-IJ-gebied).

c. *Kan aan de hand van het botanisch materiaal de voedsleconomie van de vindplaats worden gereconstrueerd?*

In de Late-Bronstijd verbouwde men vermoedelijk tarwe en mogelijk andere granen. In de Midden-IJzertijd kende men het gebruik van emmertarwe, gerst, pluimgierst, duivenboon en mogelijk van haver en raapzaad. Daarnaast verzamelde men knolletjes van paardenstaart, sleepruimen, bramen en mogelijk hazelnoten, selderij en duindoornbessen.

d. *Welke gewassen zijn op de akkers geteeld? Zijn er op de locatie van put 1 (proefsleuvenonderzoek) andere of juist dezelfde gewassen geteeld dan op de akkers ter hoogte van de opgraving? Wat is de reden hiervoor?*

Op de nederzetting (locatie A) zijn alleen gerst en mogelijk gecultiveerde haver aangetroffen. Op locatie B zijn naast deze twee taxa ook alle andere cultuurgewassen die bij (c) zijn genoemd aangetroffen. De oorzaak hiervoor heeft waarschijnlijk te maken met tafonomische processen, aangezien alle monsters van locatie A enigszins verweerde verkoolde macroresten bevatten (cultuurlaag), terwijl de grootste diversiteit aan cultuurgewassen van locatie B afkomstig is uit een kuil met relatief gaaf verkoold materiaal.

e. *Zijn er aanwijzingen dat vanwege de vernatting van het landschap ter hoogte van put 1 (proefsleuvenonderzoek) de akkers op den duur zijn verlaten en verplaatst naar hoger gelegen gebieden, bijv. op de duinafzettingen ter hoogte van de opgraving? Of zijn er aanwijzingen dat akkerbouw in relatief natte omstandigheden een bewuste keuze is geweest?*

Deze vraag kan niet worden beantwoord, omdat onduidelijk is wat de onderlinge chronologische verhoudingen zijn tussen de monsters van locatie A en B.

f. *Zijn er aanwijzingen voor bemesting van de akker(s)? Zo ja, welke bemestingstechnieken zijn toegepast en waaruit bestaat de mest?*

Ja, er is nederzettingsafval gebruikt om de akkers te bemesten. Het afval werd mogelijk verzameld en opgeslagen in kuilen bij de akkers. Tevens is dierlijke mest en/of zijn graslandplaggen gebruikt om de akkers te bemesten.

Literatuur

- Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm.
- Bakels, C.C., 1997: The Beginnings of Manuring in Western Europe, *Antiquity* 71:272, 442-445.
- Berggren, G., 1969: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 2: Cyperaceae*, Stockholm.
- Berggren, G., 1981: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 3: Salicaceae-Cruciferae*, Stockholm.
- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- Briels, I.R.P.M., 2011a: *Evaluatie- en selectierapport, Opgraving vijverpartijen Maerten van Heemskerckstraat / Karshoffstraat, gemeente Heemskerk, Weesp (RAAP-Evaluatierapport)*.
- Briels, I.R.P.M., 2011b: *Vijverpartijen Maerten van Heemskerckstraat / Karshoffstraat te Heemskerk, Gemeente Heemskerk Archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek (proefsleuven)*, Weesp (RAAP-Rapport 2261).
- Brinkkemper, O. 2006: Wetlands en menselijke bestaansmogelijkheden in de late prehistorie, in: O. Brinkkemper, J. Deeben, J. van Doesburg, D.P. Hallewas, E.M. Theunissen & A.D. Verlinde (red.), *Vakken in vlakken. Archeologische kennis in lagen*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 32), 21-40.
- Bronck Ramsey, C., 2010: *OxCal 4.17*, Oxford.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.
- Doorenbosch, M., 2013, *Ancestral Heaths*, Leiden.
- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk. Bot. Tidskr.* 54, 561-564.
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollen Analysis*, Chichester (4th Ed.).
- Geel, B. van, 1998: *A Study of Non-Pollen Objects in Pollen Slides*, Ongepubliceerd.
- Groenman-van Waateringe, W., 1986: Grazing Possibilities in the Neolithic of the Netherlands based on Palynological Data, in: K.-E. Behre (ed.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam etc., 187-202.
- Hall, V.A., 1988: The Role of Harvesting Techniques in the Dispersal of Pollen Grains of Cerealia, *Pollen et Spores* 30-1, 265-270.
- Hillman, G., 1984: Interpretation of Archaeological Plant Remains: the Application of Ethnographic Models from Turkey, in: W. van Zeist & W.A. Casparie (eds.), *Plants and Ancient Man*, Rotterdam, 1-41.
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, intern rapport VU Amsterdam.

- Körber-Grohne, U., 1964: *Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-Samen und Gramineen-Früchte*, Hildesheim.
- Körber-Grohne, U., 1991: Bestimmungsschlüssel für subfossile Gramineen-Früchte, overdruk uit: *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 18, Hildesheim.
- Kubiak-Martens, L., 2006: Botanical Remains and Plant Food Subsistence, in: L.P. Louwe Kooijmans & P.F.B Jongste (eds.), *Schipluiden, a Neolithic Settlement on the Dutch North Sea Coast c. 3500 cal BC*, *Analecta Praehistorica Leidensia* 37/38, Leiden, 317-336.
- Mears, R., & G. Hillman, 2007: *Wild Food*, London.
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen etc.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Mourik, J.M. van, 1986: *Pollen Profiles of Slope Deposits in the Galicean Area (N.W. Spain)*, Amsterdam.
- Out, W.A., 2009: *Sowing the Seed?* Leiden.
- Pott, R., 1988: Extensive anthropogene Vegetationsveränderungen und deren pollenanalytischer Nachweis, *Flora* 180, 153-160.
- Punt, W., & G.C.S. Clarke, P. Hoen, S. Blackmore, P.J. Stafford (eds.) 1976-2009: *The Northwest European Pollen Flora*, Amsterdam (acht delen).
- Reimer, P.J., E. Bard, A. Bayliss, J.W. Beck, P.G. Blackwell, C. Bronk Ramsey, C.E. Buck, H. Cheng, R.L. Edwards, M. Friedrich, P.M. Grootes, T.P. Guilderson, H. Hafliðason, I. Hajdas, C. Hatté, T.J. Heaton, D.L. Hoffmann, A.G. Hogg, K.A. Hughen, K.F. Kaiser, B. Kromer, S.W. Manning, M. Niu, R.W. Reimer, D.A. Richards, E.M. Scott, J.R. Southon, R.A. Staff, C.S.M. Turney, J. van der Plicht 2013: INTCAL13 and MARINE13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 Years CAL BP, *Radiocarbon* 55:4, 1869-1887.
- Runhaar, J., W. van Landuyt, C.L.G. Groen, E.J. Weeda, & F. Verloove 2004: Herziening van de indeling in ecologische soortengroepen voor Nederland en Vlaanderen, *Gorteria* 30, 12-26.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder, E.J. Weeda, V. Westhoff & P.W.F.M. Hommel 1995-1999: *De vegetatie van Nederland*, Leiden (vijf delen).
- Stockmarr, J., 1971: Tablets with Spores used in Absolute Pollen Analysis, *Pollen et Spores* 14(4), 615-621.
- Tamis, W.L.M., R. van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé & I. Hoste 2004: Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003, *Gorteria* 30-4/5, 101-195.
- Therkorn, L.L., E. Besselsen, M. Diepeveen-Jansen, S. Gerritsen, J. Kaarsemaker, M. Kok, L. Kubiak-Martens, J. Slopsma & P. Vos 2009: *Landscapes in the Broekpolder*, Amsterdam (Themata 2).
- Tomlinson, P., 1985: An Aid to the Identification of Fossil Buds, Bud-Scales, and Catkin-Scales of British Trees and Scrubs, *Circaea* 3:2, 45-130.

Veen, M. van der, 2007: Formation Processes of Desiccated and Carbonized Plant Remains – the Identification of Routine Practice, *Journal of Archaeological Science* 34, 968-990.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985-1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties*, Deventer (vijf delen)."

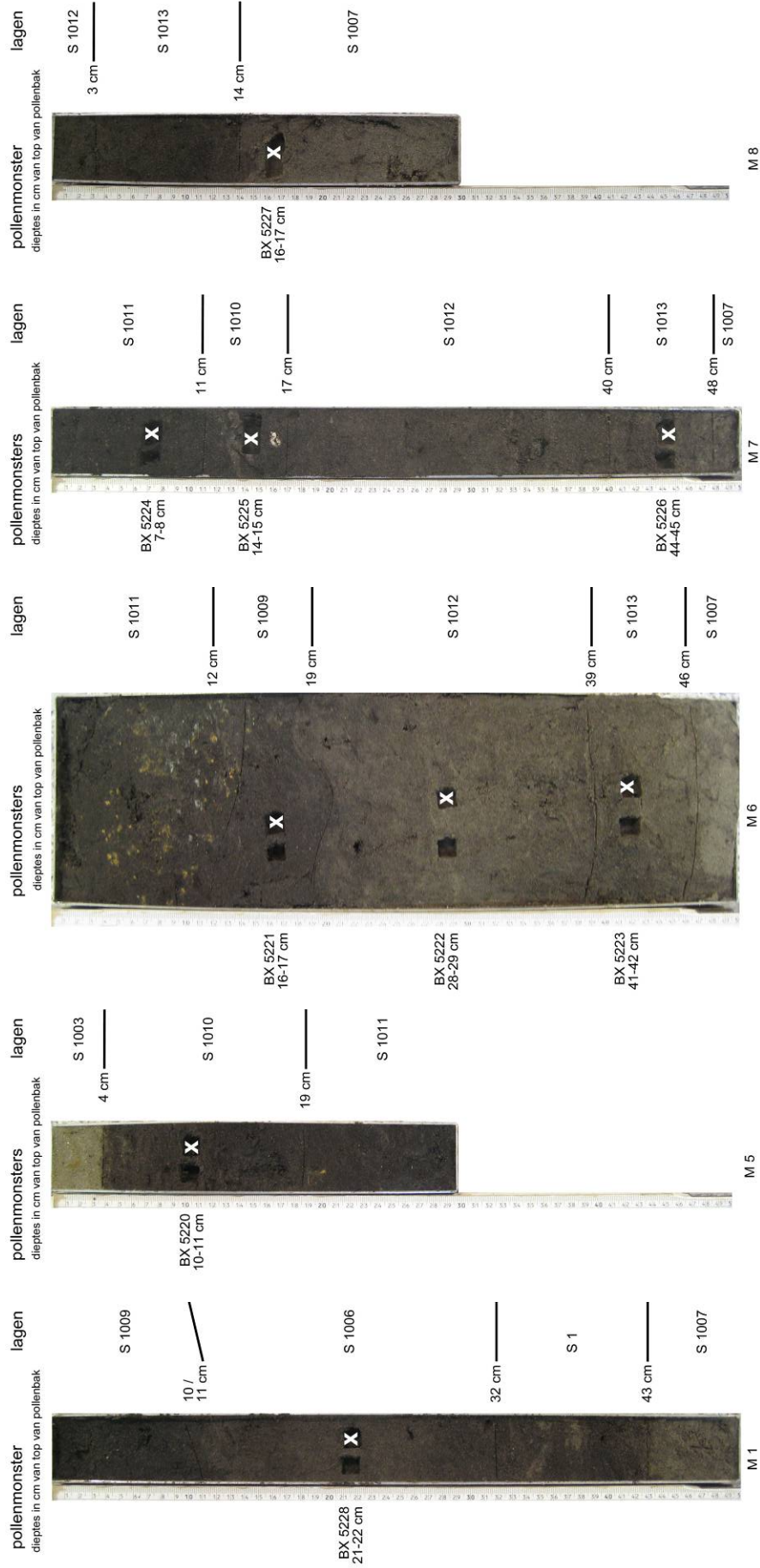
Bijlage 1 Heemskerck-Maerten van Heemskerckstraat/Karshoffstraat, resultaten van macroresteninventarisatie. Verklaring: (v) = verkoold, (o) = onverkoold, S = slecht, M = matig, R = redelijk, G = goed, w = weinig, r = redelijk veel, v = veel, e = 1-10, + = 10-50, ++ = 50-100, +++ = 100-1000, ++++ = 1000-10000, +++++ > 10000, x = aanwezig.

locatie	monster	spoor	cultuurgewassen (v)	kafresten (v)	wilde planten (v)	totaal (v)	soortvariatie (v)	kwiliteit (v)	cultuurgewassen (o)	kafresten (o)	wilde planten (o)	totaal (o)	soortvariatie (o)	Conservering (o)	gebruiksgewassen	wilde vegetaties	bot	schubben	schelpen	houtskool
B	2	1011	.	.	.	.	.	.	.	.	v	v	v	R	gerst+kaf (v), duivenboon (v)	akkeronkruiden (o), natte vegetaties (o)	x	.	x	.
B	9	4	v	v	v	v	v	G	.	.	v	v	v	R	gerst (v), heen (v)	akkeronkruiden (v&o), natte vegetaties (v&o)	x	.	.	+
A	2	1006	w	.	w	w	R	R	.	.	w	w	.	S	gerst (v), graan (v)	natte vegetaties (v)	x	x	x	e
A	5	71	w	.	w	w	M	M	.	.	.	.	.	.	gerst (v), graan (v)	akkeronkruiden (v), vochtige vegetaties (v)	x	.	.	e
A	6	90	w	.	w	w	R	R	.	.	v	v	v	R	gerst (v), graan (v)	akkeronkruiden (v&o), grasland/kwelder (o)	.	.	.	.
A	9	23	w	.	w	w	M	M	.	.	.	.	.	.	gerst (v), haver (v), graan (v)	akkeronkruiden (v)	.	.	.	e
A	12	1017	.	.	w	w	M	M	.	.	w	w	.	S	gerst+kaf (v), graan (v)	akkeronkruiden (v&o)	x	.	.	e
A	13	1015	r	w	w	v	v	R	.	.	v	v	v	M	gerst+kaf (v), graan (v)	akkeronkruiden (v&o), grasland/kwelder (o)	x	.	x	+

Bijlage 2 Heemskerk- Maerten van Heemskerckstraat/Karshoffstraat, foto's van de bemonsterde pollenbakken van locatie B met locatie van de pollenmonsters.



Bijlage 3 Heemskerk- Maerten van Heemskerckstraat/Karshoffstraat, foto's van de bemonsterde pollenbakken van locatie B met locatie van de pollenmonsters.



Bijlage 4 Heemskerk- Maerten van Heemskerkstraat/Karshoffstraat, resultaten inventarisatie pollenmonsters genomen tijdens IVOp. Verklaring: (+)= sporadisch aanwezig, += aanwezig, ++= regelmatig/veel aanwezig, +++= zeer veel aanwezig.

locatie monster	B		B		B		B		B		B		B			
	5	6	6	6	7	7	7	7	8	8	1006	1006	1	9		
spoor	1010	1009	1012	1013	1011	1009	1013	1007	1007	1006	1006	1006	1006	1006	4	
diepte t.o.v. top bak (cm)	10 - 11	16 - 17	28 - 29	41 - 42	7 - 8	14 - 15	44 - 45	16 - 17	16 - 17	21 - 22	21 - 22	21 - 22	21 - 22	21 - 22	4	
labnummer	BX5220	BX5221	BX5222	BX5223	BX5224	BX5225	BX5226	BX5227	BX5228	BX5228	BX5237	BX5237	BX5237	BX5237	BX5237	
rijkdom	zeer arm	zeer arm	arm	zeer arm	zeer arm	zeer arm	arm	redelijk	zeer arm	arm	arm	arm	arm	arm	arm	
conservering	matig	matig	redelijk	redelijk	matig	matig	redelijk	matig	matig	matig	matig	matig	matig	matig	matig	
telbaar	nee	nee	ja	nee	nee	nee	ja	nee	nee	nee	nee	nee	ja	ja	ja	
Bomen en struiken (drogere gronden)																
Acer (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Esdoorn
Betula (B)	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	Berk
Corylus (B)	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	Hazelaar
Fagus (B)	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Beuk
Hippophae rhamnoides (B)	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Duindoorn
Pinus (B)	(+)	(+)	.	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	.	.	Den
Quercus (B)	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	Eik
Sorbus-groep (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	Lijsterbes-groep
Tilia (B)	.	.	(+)	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Linde
Bomen (nattere gronden)																
Alnus (B)	.	.	(+)	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	Els
Salix (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	Wilg
Cultuurgewassen																
Cerealie-type	.	.	cf. (+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Granen-type
Akkerkruiden en ruderalen																
Artemisia (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Alsem
Persicaria maculosa-type (B)	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	Perzikkruid-type
Spergula arvensis	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gewone spurrie
Riccia	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Land-/Watervorkje
Graslandplanten en algemene kruiden																
Apiaceae (B)	.	.	(+)	(+)	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	Schermbloemenfamilie
Asteraceae liguliflorae	(+)	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	Compositenfamilie lintbloemig
Asteraceae tubuliflorae	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	Compositenfamilie buisbloemig
Brassicaceae (B)	(+)	.	++	+	+	(+)	++	++	.	.	.	.	(+)	.	Kruisbloemenfamilie	
Caryophyllaceae (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	Anjerfamilie
Centaurea jacea-type (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	Knoopkruid-type
Chenopodiaceae p.p. (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	Ganzenvoetfamilie
Galeopsis-Ballota-groep (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	Hennepnetel-Ballote-groep

Bijlage 5 Heemskerck- Maerten van Heemskerckstraat/Karshoffstraat, resultaten inventarisatie pollenmonsters genomen tijdens DO. Verklaring: (+)= sporadisch aanwezig, += aanwezig, +++= regelmatig/veel aanwezig, ++++= zeer veel aanwezig.

locatie monster spoor	B		B		B		A		A		A	
	15	15	1023 a	1023 b	1024	1025	1004	1006	1008	1010	1011	1015
diepte t.o.v. top bak (cm)	10 - 11	15 - 16	15 - 16	25 - 26	25 - 26	38 - 39	10 - 11	28 - 29	46 - 47	30 - 31		
labnummer	BX5229	BX5230	BX5231	BX5232	BX5233	BX5234	BX5235	BX5236				
rijkdom	zeer arm	zeer arm	zeer arm	zeer arm	rijk	goed	zeer arm	zeer arm	zeer arm	zeer arm	geen	geen
conservering	matig	matig	matig	slecht	goed	goed	-	-	slecht	-	-	-
telbaar	nee	nee	nee	nee	ja	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Bomen en struiken (drogere gronden)												
Acer (B)	(+)	Esdoorn
Betula (B)	Beik
Corylus (B)	.	.	.	(+)	+	Hazelaar
Fagus (B)	Beuk
Hippophae rhamnoides (B)	+	Duindoorn
Pinus (B)	.	(+)	.	(+)	+	Den
Quercus (B)	Eik
Sorbus-groep (B)	Lijsterbes-groep
Tilia (B)	(+)	Linde
Bomen (nattere gronden)												
Alnus (B)	(+)	Els
Salix (B)	Wilg
Cultuurgewassen												
Cerealie-type	(+)	Granen-type
Akkeronkruiden en ruderalen												
Artemisia (B)	(+)	Alsem
Persicaria maculosa-type (B)	+	Perzikkruid-type
Spergula arvensis	Gewone spurrie
Riccia	Land-/Watervorkje
Graslandplanten en algemene kruiden												
Apiaceae (B)	(+)	Schembloemenfamilie
Asteraceae liguliflorae	+	+	Compositenfamilie lintbloemig
Asteraceae tubuliflorae	+	Compositenfamilie buisbloemig
Brassicaceae (B)	++	Kruisbloemenfamilie
Caryophyllaceae (B)	Anjerfamilie
Centaurea jacea-type (B)	Knoopkruid-type
Chenopodiaceae p.p. (B)	++	Ganzenvoetfamilie
Galeopsis-Ballota-groep (B)	Hennepnetel-Ballote-groep

locatie	B	B	B	A	A	A	A	A
monster	15	15	15	1	1	10	11	
spoor	1023 a	1023 b	1024	1004	1006	1008	1015	
diepte t.o.v. top bak (cm)	10 - 11	15 - 16	25 - 26	10 - 11	28 - 29	46 - 47	30 - 31	
labnummer	BX5229	BX5230	BX5231	BX5232	BX5233	BX5234	BX5235	BX5236
Plantago lanceolata-type (B)	.	.	.	.	.	.	.	Smalle weegbree-type
Poaceae (B)	.	(+)	.	.	.	.	.	Grassenfamilie
Potentilla-type (B)	.	.	.	.	.	.	.	Ganzerik-type
Ranunculus acris-type (B)	.	.	.	.	.	.	.	Scherpe boterbloem-type
Rhinanthus-type (B)	.	.	.	.	.	.	.	Ratelaar-type
Rubiaceae (B)	.	.	.	.	.	.	.	Sterbladigenfamilie
Rumex acetosella (P)	.	.	.	.	.	.	.	Schapenzuring
Ruigtekruiden								
Lotus (B)	.	.	.	.	.	.	.	Rolklaver
Mentha-type (B)	.	.	.	.	.	.	.	Munt-type
Thalictrum (B)	.	.	.	.	.	.	.	Ruit
Moeras- en oeverplanten								
Cyperaceae (B)	+	+	(+)	.	.	.	.	Cypergrassenfamilie
Typha angustifolia	.	.	.	.	.	.	.	Kleine lisdodde
Heide- en hoogveenplanten								
Calluna vulgaris (B)	.	(+)	.	.	.	.	.	Struikhei
Myrica gale (B)	.	.	.	.	.	.	.	Wilde gage
Orchidaceae	.	.	.	.	.	.	.	Orchideeënfamilie
Sphagnum	.	+	(+)	.	.	.	.	Veenmos
Sporenplanten								
Dryopteris-type	.	.	(+)	.	.	.	.	Niervaren-type
Ophioglossum vulgatum	.	.	.	.	.	.	.	Addertong
Planten van brakke en zoute standplaatsen								
Althaea officinalis	.	.	.	.	.	.	.	Echte heemst
Plantago coronopus-type (B)	.	.	.	.	.	.	.	Hertschoornweegbree-type
Spergularia media/salina	.	.	.	.	.	.	.	Gerande/Zilte schijnspurrie
Microfossielen (brak/zout)								
Hystriospheridae	.	.	.	.	.	.	.	mariene Dinoflagellaat
Podosira stelliger (T.5085)	.	.	.	.	.	.	.	Kiezelwier van zout/brakwater
Microfossielen (water)								
Pediastrum	.	.	.	.	.	.	.	Groenwier-genus Pediastrum
Microfossielen (mest)								
Sordaria-type (T.55A)	.	.	.	.	.	.	.	(Mest-)Schimmel (T.55A)
Sordaria-type (T.55B)	.	.	.	.	.	.	.	(Mest-)Schimmel (T.55B)
Sporormiella-type (T.113)	.	.	.	.	.	.	.	(Mest-)Schimmel (T.113)

Poznań, 18-12-2013

Report

on C-14 dating in the Poznań Radiocarbon Laboratory

Customer: **Dr Wouter van der Meer**

BIAX Consult

Hogendijk 134

1506- AL Zaandam

The Netherlands

Job no.: 7871/13

Sample name Lab. no. Age 14C Remark

HKHK5 M17S1024 Poz-58570 **2760 ± 35 BP**

HKHK5 M16S1023 Poz-58574 **2530 ± 40 BP**

Comments: Results of calibration of 14C dates enclosed

Head of the Laboratory

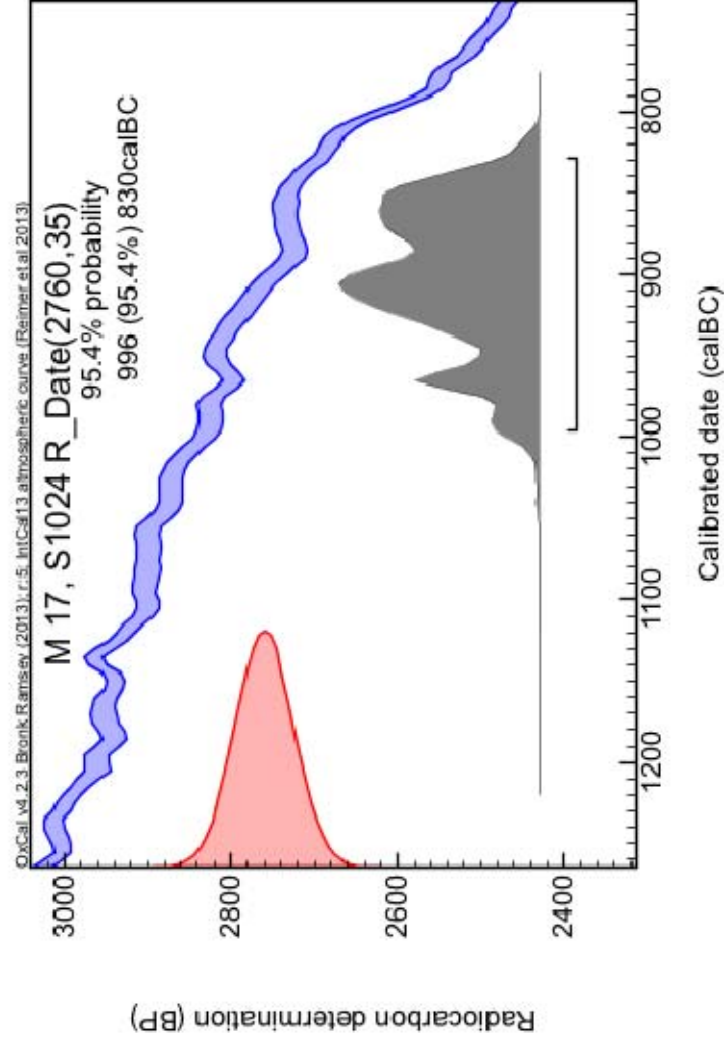
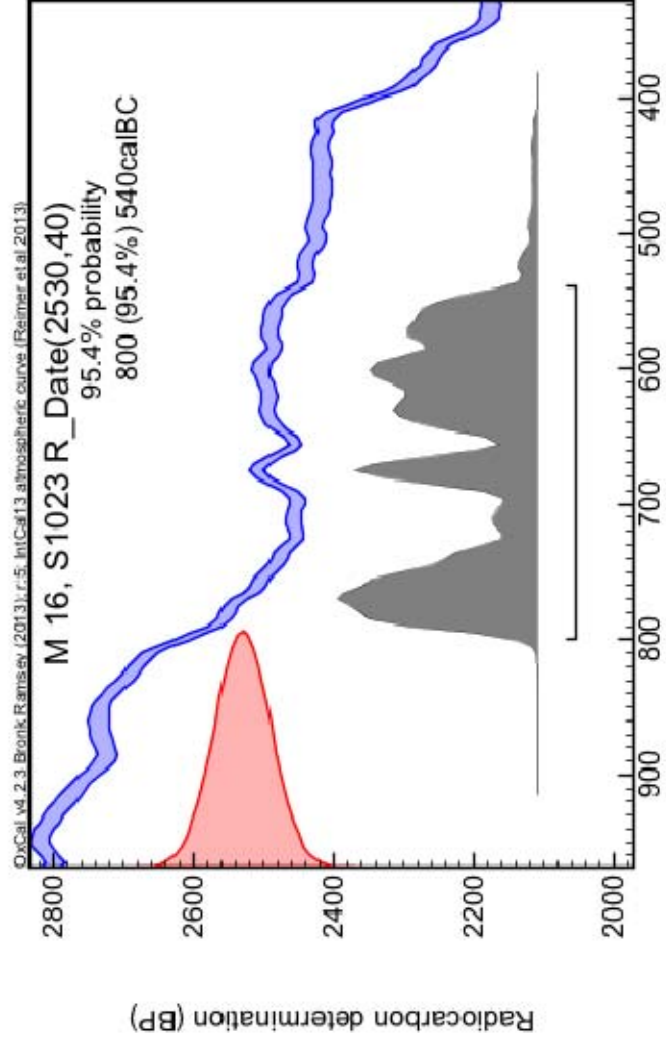
Prof. dr hab. Tomasz Goslar

18-12-2013 Job no.: 7871/13 Page 1 from 1

Results of calibration of 14C dates – order 7871/13.

Given are intervals of calendar age, where the true ages of the samples encompass with the probability of ca. 68% and ca. 95%. The calibration was made with the OxCal software.

OxCal v4.1.5 Bronk Ramsey (2010); r:5
Atmospheric data from Reimer et al (2009);
HKHK5 M17S1024 R_Date(2760,35)
68.2% probability
969BC (3.8%) 963BC
931BC (64.4%) 842BC
95.4% probability
997BC (95.4%) 830BC
HKHK5 M16S1023 R_Date(2530,40)
68.2% probability
790BC (22.2%) 748BC
688BC (12.2%) 666BC
644BC (25.3%) 590BC
579BC (8.5%) 558BC
95.4% probability
799BC (94.8%) 537BC
529BC (0.6%) 524BC



Bijlage 7 Heemskerck- Maerten van Heemskerckstraat/Karshoffsstraat, resultaten analyse macroresten. Verklaring: (o) = onverkoold, (v) = verkoold, cf. = confer (geijkend op), e = 1-10, + = 10-50, ++ = 50-100, +++ = 100-1000, ++++ = >1000.

monster	2	13	6	9	2	9
spoor	1006	1015	90	23	1011	4
locatie	A	A	A	A	B	B
context	cultuurlaag	cultuurlaag	paalkuil	paalkuil	akkerlaag	kuil
datering	IJZMA	IJZMA	IJZ	IJZ	IJZM?	IJZMA
Granen						
Avena, kafnaaldfragment (v)	.	.	.	1	.	.
Avena, vrucht (v)	.	.	1	.	1	7
Cerealia indet., aar (v)	.	.	.	.	.	1
Cerealia indet., vrucht (v)	8	9	3	2	.	16
cf. Hordeum, kafnaald (fr.) (v)	.	.	.	.	.	1
Hordeum vulgare var. vulgare, vrucht (v)	.	.	.	.	.	39
Hordeum vulgare, aarspilfragment (v)	1	2	2	.	.	7
Hordeum vulgare, aarspilssegment (v)	.	4	.	.	.	.
Hordeum vulgare, vrucht (v)	5	12	10	2	.	.
Hordeum, vrucht (v)	.	.	.	.	.	2
Panicum miliaceum, vrucht (v)	.	.	.	.	.	1
Triticum dicoccon, vrucht (v)	.	.	.	.	.	1
Triticum, kafnaaldfragment (v)	.	.	.	.	1	1
Overige cultuurgewassen						++
Brassica rapa (o)	.	.	.	.	+++	.
Vicia faba var. minor (v)	.	.	.	.	.	7
Planten van voedselrijke akkers						
cf. Vicia hirsuta-type (v)	.	.	.	.	.	1
Fallopia convolvulus, vrucht (o)	.	.	3	.	2	1
Fallopia convolvulus, vrucht (v)	.	.	.	.	.	3
Lamium purpureum, vrucht (o)	.	.	.	.	1	.
Persicaria maculosa, vrucht (o)	.	.	.	.	+	.
Solanum nigrum (o)	1	+	+	.	+++	5
Solanum nigrum (v)	.	.	1	.	.	1
Sonchus asper, vrucht (o)	.	.	6	.	+	.
Stellaria media (o)	.	.	.	.	+++	.
Stellaria media (v)	.	.	.	.	.	12
Vicia hirsuta (v)	.	.	.	.	.	1

monster	2	13	6	9	2	9
spoor	1006	1015	90	23	1011	4
locatie	A	A	A	A	B	B
context	cultuurlaag	cultuurlaag	paalkuil	paalkuil	akkerlaag	kuil
datering	IJZMA	IJZMA	IJZ	IJZ	IJZM?	IJZMA
Mentha aquatica/arvensis, vrucht (o)	.	.	.	.	+++	+
Juncus articulatus-type (o)	.	.	1	.	++	+
Eleocharis palustris/uniglumis, vrucht (v)	1	1	2	2	.	26
Eleocharis palustris/uniglumis, vrucht (o)	.	1	4	.	++	6
Carex otrubae, vrucht (v)	.	.	.	.	.	16
Carex otrubae, vrucht (o)	.	.	.	.	.	6
Carex hirta, vrucht (o)	.	.	.	.	+	+
Pionierplanten van stikstofrijke, natte grond						
Bidens tripartita, vrucht (o)	.	.	.	.	7	.
cf. Myosoton aquaticum (o)	.	.	.	.	1	.
Juncus bufonius (o)	.	.	+	.	+++	+
Persicaria hydropiper, vrucht (o)	.	.	.	.	2	.
Ranunculus sceleratus, vrucht (o)	.	.	.	.	.	+
Pionierplanten van matig voedselarme, vochtige grond						
Isoplepis setacea, vrucht (o)	.	.	.	.	1	.
Persicaria minor/mitis, vrucht (o)	.	.	.	.	1	.
Planten van hoge kwelders						
Apium graveolens, vrucht (o)	.	1	.	.	.	.
Carex distans, vrucht (o)	.	2	.	.	.	6
cf. Oenanthe lachenalii, vrucht (o)	.	.	1	.	.	.
Chenopodium glaucum/rubrum, vrucht (o)	.	+	1	.	.	.
Juncus gerardii (o)	.	+++	+	.	.	+
Spergularia media/salina (o)	.	1	.	.	.	.
Planten van voedselrijke wateren						
Chara, oogonium/oospore (o)	.	.	1	.	.	.
Ranunculus aquatilis, vrucht (o)	.	.	.	.	.	1
Planten van voedselrijke oevers						
Bolboschoenus maritimus, vrucht (o)	.	5	5	.	.	.
Bolboschoenus maritimus, vrucht (v)	2	.	.	.	.	.
Carex acuta-type, vrucht (o)	.	.	.	.	++	.
Galium palustre, vrucht (v)	.	.	.	.	.	6
Iris pseudacorus (o)	.	.	.	.	3	.

monster	2	13	6	9	2	9
spoor	1006	1015	90	23	1011	4
locatie	A	A	A	A	B	B
context	cultuurlaag	cultuurlaag	paalkuil	paalkuil	akkerlaag	kuil
datering	IJZMA	IJZMA	IJZ	IJZ	IJZM?	IJZMA
Lycopus europaeus, vrucht (o)	.	.	.	.	1	.
Lycopus europaeus, vrucht (v)	.	.	.	.	.	3
Phragmites australis, halm (fr.) (o)	.	.	.	.	2	.
Phragmites australis, halm (fr.) (v)	.	.	.	.	.	8
Solanum dulcamara (o)	.	.	.	.	2	.
Planten van vochtige, voedselrijke graslanden						
Agrostis/Poa, vrucht (v)	.	.	.	.	.	116
Bromus hordeaceus, vrucht (v)	.	.	.	.	.	42
Carduus/Cirsium, vrucht (o)	.	.	.	.	2	.
Cerastium (o)	.	.	.	.	++	.
Cerastium (v)	.	.	.	.	.	3
Daucus carota, vrucht (o)	.	1	1	.	.	2
Festuca/Lolium, vrucht (v)	1	.	.	.	.	.
Medicago lupulina (v)	1	2	2	.	.	63
Plantago lanceolata (v)	.	.	.	.	.	1
Poaceae (v)	.	2	.	.	.	.
Poaceae, halm (fr.) (o)	.	.	.	.	e	+
Poaceae, halm (fr.) (v)	1	.	.	1	.	+
Poaceae, stengelvoet (v)	.	.	.	.	.	4
Poaceae, vrucht (o)	.	.	.	.	.	1
Poaceae, vrucht (v)	.	.	1	.	.	2
Prunella vulgaris, vrucht (o)	.	.	.	.	2	1
Prunella vulgaris, vrucht (v)	.	.	.	.	.	19
Rhinanthus (o)	.	.	.	.	2	.
Trifolium pratense (v)	.	.	.	.	.	13
Planten van natte, voedselrijke graslanden						
Carex disticha-type, vrucht (o)	.	.	.	.	+++	.
Carex disticha-type, vrucht (v)	.	.	.	.	.	1
Carex panicea, vrucht (o)	.	.	1	.	1	.
Carex panicea, vrucht (v)	.	.	.	.	.	1
cf. Stellaria uliginosa (o)	.	.	.	.	1	.
Juncus acutiflorus (o)	.	.	.	.	++	4
						Wolfspoot
						Wolfspoot
						Riet
						Riet
						Bitterzoet
						Struis-/Beemdgras
						Zachte dravik en Duindravik
						Distel/Vederdistel
						Hoornbloem
						Hoornbloem
						Peen
						Zwenk-/Raaigras
						Hopklaver
						Smalle weegbree
						Grassenfamilie
						Grassenfamilie
						Grassenfamilie
						Grassenfamilie
						Grassenfamilie
						Gewone brunel
						Gewone brunel
						Ratelaar
						Rode klaver
						Tweerijige zegge-type
						Tweerijige zegge-type
						Blauwe zegge
						Blauwe zegge
						Moerasmuur?
						Veldrus

monster	2	13	6	9	2	9
spoor	1006	1015	90	23	1011	4
locatie	A	A	A	A	B	B
context	cultuurlaag	cultuurlaag	paalkuil	paalkuil	akkerlaag	kuil
datering	IJZMA	IJZMA	IJZ	IJZ	IJZM?	IJZMA
Schoenus nigricans, vrucht (v)	3
Silene flos-cuculi (o)	++	.
Silene flos-cuculi (v)	6
Planten van droge graslanden						
Arabis hirsuta (o)	1	.
Carex arenaria, vrucht (o)	.	9	.	.	1	9
Carex arenaria, vrucht (v)	1
Festuca ovina/rubra, vrucht (v)	53
Galium verum-type, vrucht (v)	5
Hypericum perforatum (o)	+	+
Leontodon saxatilis, vrucht (v)	1
Phleum arenarium, vrucht (v)	14
Silene conica (o)	1	.
Trifolium arvense-type (v)	45
Struweelplanten						
cf. Corylus avellana, notendop (o)	.	.	1	.	.	.
Prunus spinosa, steen (o)	3	.
Rubus caesius, steen (o)	2	.
Rubus fruticosus, steen (v)	1
Salix, twijg (v)	5
niet ingedeeld						
Apiaceae, vrucht (o)	1	.
Apiaceae, vrucht (v)	2
Brassicaceae (v)	1
Brassicaceae, vrucht (o)	.	2	1	.	+	6
Carex flava-type, vrucht (o)	1	.	.	.	.	.
Carex flava-type, vrucht (v)
Carex otrubae/vulpina, vrucht (o)	+	.
Carex, vrucht (o)	.	2	.	.	.	2
Carex, vrucht (v)	1
Chenopodiaceae (o)	.	.	1	.	.	.
Chenopodiaceae (v)	2

Bijlage 8 Heemskerk- Maerten van Heemskerckstraat/Karshoffsstraat, resultaten analyse pollen. Verklaring: + = waarneming buiten pollensom, (B) = pollentype Beug 2004, (P) = pollentype Punt et al., T... = type NPP sensu Van Geel 1998.

locatie	B	B	B
monsternummer	15	6	7
spoornummer	1025	1012	1013
diepte in cm van top van bak	38 - 39	28 - 29	44 - 45
labnummer	BX5232	BX5222	BX5226
context	vegetatiehorizont	overstuiving	akkerlaag
datering	BRONSL	BRONSL	BRONSL
ΣAP	7,3	9,4	9,1
ΣNAP	92,7	90,6	90,9
Bomen en struiken (drogere gronden)	5,2	7,0	8,1
Bomen (nattere gronden)	2,1	2,4	1,0
Boskruiden	0,3	0,5	0,5
Cultuurgewassen	1,0	1,0	0,2
Akkeronkruiden en ruderalen	2,1	2,4	0,3
Graslandplanten	24,3	31,5	31,3
Algemene kruiden	24,8	31,2	30,8
Moeras- en oeverplanten	9,9	7,8	16,3
Heide- en hoogveenplanten	0,3	1,1	2,2
Planten van brakke en zoute standplaatsen	30,3	15,7	7,9
Pollenconcentratie	27.797	10.518	6.359
Bomen en struiken (drogere gronden)			
Betula (B)	0,5	1,0	1,1
Corylus (B)	0,8	0,8	1,1
Fagus (B)	0,3	0,2	.
Hippophae rhamnoides (B)	0,2	0,8	0,6
Pinus (B)	2,0	2,2	4,9
Quercus (B)	1,5	1,3	0,2
Sorbus-groep (B)	.	0,5	.
Tilia (B)	.	0,2	.
Ulmus (B)	.	0,2	0,2
Bomen (nattere gronden)			
Alnus (B)	2,1	2,4	1,0
Sporenplanten			
Polypodium	.	.	0,2
			Som boompollen
			Som niet-boompollen
			Bomen en struiken (drogere gronden)
			Bomen (nattere gronden)
			Boskruiden
			Cultuurgewassen
			Akkeronkruiden en ruderalen
			Graslandplanten
			Algemene kruiden
			Moeras- en oeverplanten
			Heide- en hoogveenplanten
			Planten van brakke en zoute standplaatsen
			Pollenconcentratie
			Berk
			Hazelaar
			Beuk
			Duindoorn
			Den
			Eik
			Lijsterbes-groep
			Linde
			Iep
			Els
			Eikvaren

Pteridium aquilinum	0,3	0,5	0,3	Adelaarsvaren
Cultuurgewassen				
Cerealia-type	0,8	1,0	0,2	Granen-type
Triticum-type (B)	0,2	.	.	Tarwe-type
Akkeronkruiden en ruderalen				
Artemisia (B)	1,0	0,3	.	Alsem
Persicaria maculosa-type (B)	1,0	1,9	0,3	Perzikkruid-type
Polygonum aviculare-type (B)	.	0,2	.	Gewoon varkensgras-type
Solanum nigrum-type (B)	0,2	.	.	Zwarte en Beklierde nachtschade-type
Graslandplanten				
Centaurea jacea-type (B)	0,2	0,6	0,3	Knoopkruid-type
Lotus (B)	0,5	.	.	Rolklaver
Mentha-type (B)	.	.	0,2	Munt-type
Ophioglossum vulgatum	0,2	0,2	2,9	Addertong
Plantago	0,8	0,2	0,8	Weegbree
Plantago lanceolata-type (B)	1,1	1,3	1,3	Smalle weegbree-type
Plantago major-media-type (B)	0,2	.	0,2	Grote weegbree-type
Poaceae (B)	19,7	26,6	24,7	Grassenfamilie
Poaceae >40 mm	1,5	1,4	0,6	Grassenfamilie, korrels >40 mu
Ranunculus acris-type (B)	0,2	1,3	.	Scherpe boterbloem-type
Rhinanthus-type (B)	.	.	0,2	Ratelaar-type
Rumex acetosa-type (P)	.	.	0,2	Veldzuring-type
Algemene kruiden				
Apiaceae (B)	1,0	2,1	0,2	Schermbloemenfamilie
Asteraceae liguliflorae	8,3	7,3	6,2	Compositiefamilie lintbloemig
Asteraceae tubuliflorae	1,5	1,4	2,1	Compositiefamilie buisbloemig
Brassicaceae (B)	12,5	18,2	20,9	Kruisbloemenfamilie
Caryophyllaceae (B)	.	0,5	0,2	Anjerfamilie
Fabaceae p.p. (B)	0,5	0,8	0,5	Vlinderbloemenfamilie
Rubiaceae (B)	.	0,2	.	Sterbladigenfamilie
Senecio-type (B)	1,0	0,8	0,8	Kruiskruid-type
Moeras- en oeverplanten				
Cyperaceae (B)	9,9	7,8	15,9	Cypergrassenfamilie
Dryopteris-type	2,9	4,3	6,4	Niervaren-type
Typha angustifolia	.	.	0,3	Kleine lisdodde
Heide- en hoogveenplanten				
Calluna vulgaris (B)	.	0,3	0,5	Struikhei

Sphagnum		0,3	0,8	1,8	Veenmos
Planten van brakke en zoute standplaatsen					
Althaea	.	.	.	+	Heemst
Armeria/Limonium	.	cf. +	.	.	Engels gras/Lamsoor
Chenopodiaceae p.p. (B)	22,0	10,0	4,5	4,5	Ganzenvoetfamilie
Plantago coronopus-type (B)	0,2	0,2	0,2	0,2	Hertshoornweegbree-type
Plantago maritima-type (B)	.	.	0,2	0,2	Zeeweegbree-type
Spergularia media/salina	4,4	4,0	4,1	4,1	Gerande/Zilte schijnspurrie
Spergularia salina	2,3	1,4	0,8	0,8	Zilte schijnspurrie
Potamogeton/Triglochin	1,5	0,2	0,2	0,2	Fonteinkruid/Zoutgras
Microfossielen (brak/zout)					
cf. Actinocyclus	0,3	0,3	.	.	Mariene diatomee
Aulacodiscus argus	0,2	0,2	.	.	Mariene diatomee
cf. Cymatiosphaera (T.116)	.	0,3	.	.	
Hystriospheridae	0,7	0,5	0,6	0,6	cysten van Dinoflagellaten (eencellige algen)
Podosira stelliger (T.5085)	1,1	0,6	.	.	Kiezelwier van zout/brakwater
Microfossielen (water)					
Botryococcus	.	.	0,2	0,2	Groenwier-genus Botryococcus
Pediastrum	2,1	2,2	3,5	3,5	Groenwier-genus Pediastrum
Type 128A	0,8	0,3	.	.	Watertype (T.128A)
Type 128B	0,5	.	0,2	0,2	Watertype (T.128B)
Microfossielen (overig)					
Kretzschmaria deusta (T.44)	0,2	.	.	.	Korsthoutskoolzwam (T.44)
Houtskool fragmenten	+	++	+	+	Houtskool fragmenten
Indet en Varia	5,5	6,8	3,7	3,7	Indet en Varia
EXOOT per PIL	20848	20848	20848	20848	EXOOT per PIL
Aantal PILLEN	2	2	2	2	Aantal PILLEN
EXOOT	486	1336	2131	2131	EXOOT
ΣAP + ΣNAP	614	631	627	627	Som AP + som NAP
Monstervolume in ml	2	2	2	2	Monstervolume in ml