



Gemeente Utrecht

Utrecht in de prehistorie



HFD01: Een archeologische opgraving van sporen uit de steen-, brons- en ijzertijd langs de Hoofddijk, de Uithof, Utrecht
Basisrapportage Archeologie 112

Utrecht in de prehistorie

HFD01: Een archeologische opgraving van sporen uit de steen-, brons- en ijzertijd langs de Hoofddijk, de Uithof, Utrecht

L. Dielemans

Erfgoed gemeente Utrecht
Korte Minrebroederstraat 2
3512 GG Utrecht

Januari 2018

Met bijdragen van:

F.P.M. Bunnik
M. van Dinter
E. Drenth
M. Hendriksen
I. Joosten & H. van Keulen
K. van Keppel
Y. Meijer
M. Stolk
T. Vernimmen

Administratieve gegevens van het project

Projectcode en -naam:

PMC – Prinses Máxima Centrum (IVO-P)
HFD01 – Hoofddijk (DO)

Locatie:

Utrecht, De Uithof, Hoofddijk

Omnr:

PMC: 62982
HFD01: 65454

Landelijke coördinaten:

NW: 140977 / 455846
NO: 141110 / 455894
ZW: 141033 / 455646
ZO: 141110 / 455688

Opdrachtgevers:

Prinses Máxima Centrum
Dhr. W. Corsten

Universiteit Utrecht
Dhr. T. Kau

Provincie Utrecht (Uithoflijn)
Team Regiotram Utrecht
Mevr. M.E.L. Kuenen

Uitvoerder:

Erfgoed gemeente Utrecht
Korte Minrebroederstraat 2
3512GG Utrecht

Coördinator vanuit de gemeente:

H.L. Wynia

Dagelijkse leiding opgraving:

L. Dielemans

Uitvoering veldwerk:

PMC: 29 september t/m 7 oktober 2014
HFD01: 16 maart t/m 22 mei en 26 oktober t/m
6 november 2015

Beheer en plaats van documentatie:

Erfgoed gemeente Utrecht
Korte Minrebroederstraat 2
3512GG Utrecht
telefoon 030 286 0000

ISBN:

978-94-92694-14-0

Goedkeuring senior KNA-archeoloog:



H.L. Wynia
15 februari 2018

Goedkeuring bevoegd gezag:



A.M. Bakker
28 februari 2018

Inhoudsopgave

Samenvatting	5		
1 Inleiding	7		
1.1 Landschappelijke en historische context	7	3.8.1 Kuilen	118
1.2 Archeologische context	10	3.8.2 Greppels en een kringgreppel	121
1.3 Archeologisch vooronderzoek	11	3.8.3 Paalsporen	124
1.4 Archeologische verwachting	11	3.8.4 Structuren	126
1.5 Doel van het onderzoek	13	3.8.5 Datering en fasering	131
1.6 Onderzoeksvragen	13	3.9 Nieuwe tijd (fase 7)	133
1.7 Methode	15	3.9.1 Paalsporen	133
		3.9.2 Greppels	133
		3.9.3 Datering en fasering	133
		3.10 Crevasse (fase 4, 5, 6)	135
		3.10.1 Bronstijd	135
		3.10.2 IJzertijd/vroeg-Romeinse tijd	137
		3.11 De 'Laag van Usselo' en mogelijke sporen (fase 1)	138
2 Fysische geografie (M. van Dinter)	21	3.12 Discussie-prehistorische sporen en structuren	138
2.1 Inleiding	21	3.12.1 Fase 2-mesolithicum	138
2.2 Resultaten	23	3.12.2 Fase 3-midden-/laat-neolithicum	141
2.3 Synthese	30	3.12.3 Fase 4-midden-bronstijd	142
		3.12.4 Fase 6-ijzertijd	142
3 Sporen en structuren	31	4 Handgevormd aardewerk (E. Drenth)	145
3.1 Inleiding	31	4.1 Inleiding	145
3.2 Datering en groepering: methodiek	31	4.2 Methoden en technieken	145
3.3 Laat-paleolithicum (fase 1) en mesolithicum (fase 2)	35	4.3 Resultaten	146
3.3.1 Een laat-paleolithisch haardje?	35	4.3.1 Inleiding	146
3.3.2 Kuilhaarden	37	4.3.2 Het Stein-Vlaardingen-complex uit het midden-neolithicum B en het laat-neolithicum A.	147
3.3.3 Kuilen	43	4.3.3 De Hilversum-cultuur uit de vroege en midden-bronstijd	147
3.3.4 Paalsporen	48	4.3.4 Late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd	149
3.3.5 Boomvallen?	51	4.3.5 XRF-onderzoek aan prehistorisch en vroeg-Romeinse handgevormd aardewerk (B.J.H. van Os en E. Drenth)	160
3.3.6 Structuren	57	4.4 Aard van de vindplaats	165
3.3.7 Datering en fasering	73		
3.4 Een mesolithische stakenrij?	74	5 Natuursteen (E. Drenth)	167
3.5 Neolithicum (fase 3)	79	5.1 Inleiding	167
3.5.1 Waterkuilen	79	5.2 Methoden en technieken	167
3.5.2 Kuilen	82	5.3 Resultaten	168
3.5.3 Paalsporen	84	5.3.1 Typologie	168
3.5.4 Structuren	84	5.3.2 Grondstof	168
3.5.5 Datering en fasering	94	5.3.3 Metrische en niet-metrische kenmerken	169
3.6 Een neolithische greppel?	95	5.3.3 Datering	170
3.7 Bronstijd (fase 4)	95	5.4 Aard van de vindplaats	172
3.7.1 Waterkuilen	98		
3.7.2 Kuilen	101		
3.7.3 Paalsporen	103		
3.7.4 Structuren	107		
3.7.5 Datering en fasering	117		
3.8 IJzertijd (fase 6)	118		

6	Vuursteen (<i>E. Drenth</i>)	175	11	Slijpplaten (<i>K. van Kappel</i>)	203
6.1	Inleiding	175	11.1	Inleiding	203
6.2	Methoden en technieken	175	11.1.1	Algemeen	203
6.3	Resultaten	175	11.1.2	Bemonstering en monsterverwerking	203
6.3.1	Typologie	175	11.1.3	Resultaten van de analyse	204
6.3.2	Grondstof	176	11.2	Analyseresultaten	204
6.3.3	Datering	178	11.2.1	Resultaten van de analyse	204
6.4	Aard van de vindplaats	178	11.2.2	Beschrijving	204
			11.2.3	Interpretatie en conclusie	205
			11.3	Conclusie	206
7	Dierlijk bot (<i>Y. Meijer</i>)	179	12	Overig vondstmateriaal	207
7.1	Inleiding	179	12.1	Slakmateriaal (<i>M. Stolk</i>)	207
7.2	Materiaal	179	12.2	Aardewerk uit de nieuwe tijd	207
7.3	Methode	179	12.3	Granaat (<i>M. Hendriksen</i>)	207
7.4	Resultaten	180	12.4	Losse vondsten	209
7.4.1	Varken	180	12.4.1	Bronzen bijlfragment	209
7.4.2	Rund	180	12.4.2	La Tène-sieraad	209
7.4.3	Overige soorten	181			
7.5	Conclusie	181	13	Synthese en beantwoording onderzoeksvragen	211
8	Archeobotanie (<i>T. Vernimmen</i>)	183	13.1	Synthese	211
8.1	Inleiding	183	13.1.1	Fase 1 - laat-paleolithicum B: circa 11.000 voor Chr.	211
8.2	Werkwijze	183	13.1.2	Fase 2 - mesolithicum: 8800-6200 voor Chr.	211
8.3	Resultaten en discussie	183	13.1.3	Fase 3 - midden-neolithicum B tot laat- neolithicum A: 2900-2575 voor Chr.	214
8.3.1	Laat-neolithicum	183	13.1.4	Fase 4 - midden-bronstijd B: 1500-1200 voor Chr.	216
8.3.2	Bronstijd	186	13.1.5	Fase 5 - late bronstijd: 1000-800 voor Chr.	218
8.3.3	Late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd	190	13.1.6	Fase 6 - vroege tot late ijzertijd/vroeg- Romeinse periode: 700-200 voor Chr. en 0-25 na Chr.	218
8.4	Samenvatting en conclusies	190	13.1.7	Fase 7 - Nieuwe tijd: zeventiende tot negentiende eeuw	220
9	Hout (<i>T. Vernimmen</i>)	191	13.1.8	Utrecht in de prehistorie: aanbevelingen	221
9.1	Inleiding	191	13.2	Beantwoording onderzoeksvragen	221
9.2	Werkwijze	191	13.2.1	Mesolithicum	221
9.3	Resultaten en discussie	191	13.2.2	Midden-bronstijd	223
9.3.1	Mesolithicum	191	13.2.3	Late middeleeuwen/nieuwe tijd	225
9.3.2	Laat-neolithicum	192	13.2.4	Landschap (<i>M. van Dinter</i>)	225
9.3.3	Late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd	192			
9.4	Samenvatting en conclusies	196	Noten	227	
10	Pollen (<i>F.P.M. Bunnik</i>)	199	Literatuur	233	
10.1	Inleiding en vraagstelling	199	Bijlagen	241	
10.2	Materiaal en methode	199			
10.3	Resultaten en conclusies	199			
10.3.1	De pollendiagrammen	200			
10.3.2	Pollendiagram van V31	200			
10.3.3	De pollenbakken V123, -35, -415, -65 en -364	201			
10.4	Conclusie	202			

Samenvatting

Op een perceel langs de Hoofddijk te Utrecht, tegenover het Wilhelmina Kinderziekenhuis, werden de archeologische resten in de ondergrond bedreigd door diverse werkzaamheden rond de bouw van het nieuwe Prinses Máxima Centrum en de aanleg van de Uithoflijn. Naar aanleiding van de resultaten van een bureau- en booronderzoek uit 2010 werd in 2014 een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd. De resultaten van dit onderzoek gaven aanleiding voor een definitief archeologisch onderzoek dat wegens beperkte toegankelijkheid van bepaalde delen van het terrein in twee fasen werd uitgevoerd. De eerste fase vond plaats in maart, april en mei 2015. De tweede fase werd uitgevoerd in oktober en november 2015.

Omdat er tijdens het proefsleuvenonderzoek prehistorische bewoning was vastgesteld in de vorm van sporen en enkele vondsten van vuursteen in de bouwvoor, werd voor het definitief onderzoek een zeefprogramma opgezet. Tijdens het veldwerk bleek dat er nauwelijks vondstmateriaal uit de gezeefde vakken tevoorschijn kwam, en het zeefprogramma geen extra informatie opleverde. Dit is, verspreid over het hele onderzoeksterrein, steekproefsgewijs gecontroleerd. Het vervolg van het onderzoek concentreerde zich op de grondsporen. Waar de oorspronkelijke bodem nog intact was, werd altijd een controlevlak aangelegd met het oog op eventuele (vuur) steenspreidingen. Deze zijn nergens aangetroffen.

Binnen het onderzoeksgebied is een dekzandlandschap in de ondergrond aanwezig, gevormd tijdens de laatste ijstijd (115.000 – 11.500 BP). Een lage dekzandrug loopt van zuidwest naar noordoost over het terrein. In de top van het dekzand heeft zich een podzolbodem gevormd, die rond 4000 voor Chr. plaatselijk bedekt is geraakt met veen door stijging van de grondwaterspiegel. In de vroege of midden-bronstijd sneed een crevasse vanuit de zuidelijk gelegen Kromme Rijn in noord-zuidelijke richting door het dekzandlandschap. Deze riviergeul begon te verlanden rond 1500 voor Chr. en was rond het begin van de jaartelling niet meer dan een drassige laagte in het landschap. In de eerste eeuw na Chr. zorgde een reactivering ervoor dat er opnieuw water door de restgeul stroomde. In de periode na deze reactivering raakte het onderzoeksgebied geleidelijk afgedekt met klei die in perioden van hoogwater vanuit de Zeister stroomrug werd afgezet.

Laat-paleolithicum en mesolithicum

Vanaf circa 11.000 voor Chr. tot in het eerste kwart van de eerste eeuw na Chr. is het onderzoeksgebied bewoond geweest. In de vroegste fase, het laat-paleolithicum, lieten de jager-verzamelaars niets meer achter dan een kuiltje met houtskool, waarschijnlijk een kuilhaard. Later, in het mesolithicum, zijn de sporen van bewoning talrijker. Slechts enkele stukken vuur- en natuursteen kunnen aan deze periode worden toegeschreven, maar een groot aantal paalkuilen, kuilen en kuilhaarden vormt het opvallende restant van meer dan 2500 jaar bewoning tussen 8800 en 6200 voor Chr. Door de ruime marges van de 14C-dateringen en de afwezigheid van voldoende daterend vondstmateriaal, kan een fasering binnen deze periode niet worden vastgesteld. Wel zijn er enkele mogelijke structuren aan te wijzen: hutten, windschermen en afdaken. Sommige structuren lijken direct verband te houden met kuilhaarden, die zich met name op de lagere delen van het dekzandlandschap bevinden. Ondanks de afwezigheid van vondstmateriaal wijzen de structuren en spoordichtheid op intensieve, langdurige bewoning, waar vanuit het afwisselende, rijke landschap werd geëxploiteerd. Een vergelijkbare sporendichtheid is op mesolithische vindplaatsen binnen Nederland nog niet eerder aangetroffen.

Midden-/laat-neolithicum

Na ongeveer 3000 jaar werd het onderzoeksgebied tussen 2900 en 2575 voor Chr. bewoond door neolithische boeren van de Stein-Vlaardingencultuur. Niet eerder zijn in de regio Utrecht sporen van deze groep aangetroffen. Het vondstmateriaal uit deze periode bestaat uit aardewerkscherven en vuur- en natuursteen, voornamelijk brokken maar ook enkele werktuigen. Door de vernatting van het terrein zochten de boeren steeds meer hun toevlucht tot de hogere delen van het landschap, al is er in de laagte een bijgebouw te vinden. Op twee locaties wordt een huisplattegrond vermoed. Deze zijn echter sterk aangetast door recente egalisering van het terrein. Rond deze mogelijke huisplattegronden bevonden zich diepe waterkuilen en een minimaal 32 m lang hek, bestaande uit regelmatig geplaatste staken. Deze sporen maken duidelijk dat het landschap door mensen werd ingedeeld en beïnvloed. Op de lage delen van het landschap werd vee geweid en er werd in beperkte mate graan verbouwd.

Midden-bronstijd

Weer 1000 jaar later was er een crevassegeul ontstaan die tussen 1500 en 1200 voor Chr. opnieuw mensen aantrok. Het landschap werd verder in cultuur gebracht met erven, tuinen, akkers en graslanden, hoewel bosjes en heideveldjes bleven bestaan. Hilversum-aardewerk, vuur- en natuursteen vormen de materiële neerslag van de bewoners uit de midden-bronstijd. Op beide oevers van de crevassegeul worden huisplattegronden vermoed, twee aan de westzijde en één aan de oostzijde. Van een vierde structuur, bestaande uit een incomplete, dichte paalzetting, is de functie voornamelijk onbekend. De bewoningssporen beperken zich tot de hoge delen van de dekzandrug, waardoor alle plattegronden, net als die van de voorgaande bewoningsfase, sterk zijn aangetast door de moderne egalisering. In de crevassegeul is geen vondstmateriaal uit de bronstijd teruggevonden. Het grootste deel van het vondstmateriaal is afkomstig uit de diepe waterkuilen die zich in de directe omgeving van de mogelijke huisplattegronden bevonden.

Vroege/midden-ijzertijd

De volgende bewoningsfase lag in de vroege/midden-ijzertijd tussen 700 en 200 voor Chr. De crevassegeul was verland en slechts nog als drassige laagte zichtbaar in het landschap. Langs de westelijke oever stonden een vierpalige spieker, een driepalige structuur en een dubbele palenrij. Ten zuidoosten van deze kleine structuren werd een kringgreppel gegraven, waarbinnen waarschijnlijk gewassen werden opgeslagen. Uit deze kringgreppel is een ijzersmeedslak afkomstig. Een huisplattegrond is voor deze bewoningsfase niet aangetroffen. Waarschijnlijk ligt deze verder naar het westen, buiten de opgravingsgrenzen. Wel werden er meer graanakkers aangelegd en namen boerenerven steeds duidelijker hun plek in het landschap in.

Late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd

De bewoning rond het begin van de jaartelling uit zich in enkele greppels en kuilen langs de westoever van de verlande crevasse en een relatief grote hoeveelheid vondstmateriaal in de geulvullingen, bestaande uit aardewerk, vuur- en natuursteen, dierlijk bot en houten objecten. Huisplattegronden of andere structuren zijn niet aangetroffen, maar het materiaal in de restgeul van de crevasse kan worden geïnterpreteerd als nederzettingsafval. Bijzondere vondsten zijn met dierenbloed beschilderd aardewerk, twee complete potjes en drie houten objecten, waarvan er één antropomorfe trekken vertoont en mogelijk als 'idool' kan worden geïnterpreteerd. In de oude crevasse liep vee, dat het aardewerk deels in de onderliggende vullingen trapte. In de eerste eeuw na Chr. werd het materiaal lokaal verspoeld door een reactivering van de crevassegeul, waarna er kortstondig weer water doorheen stroomde.

Hierna werd het gebied verlaten. Waarschijnlijk kwam het in de twaalfde eeuw in bezit van het oostelijk gelegen klooster Oostbroek. Maar pas vanaf de zeventiende eeuw lieten mensen weer sporen achter in de vorm van brede ontwateringsgreppels, die zich concentreerden op de crevassegeulen in de ondergrond. Deze zones waren ongetwijfeld nat en drassig vergeleken met het omringende dekzand in de ondergrond.

De vindplaats langs de Hoofddijk is uniek voor de gemeente Utrecht en levert een schat aan informatie op over de prehistorische bewoning op het dekzand langs de noordoostelijke gemeentegrenzen. Het aangetaste karakter van de vindplaats biedt een belangrijke richtlijn voor het beoordelen van de archeologische verwachting van soortgelijke gebieden: ondanks het (deels) ontbreken van de oorspronkelijke bodemopbouw kan er nog een groot aantal sporen aanwezig zijn. Verder verdient het, met name voor de vroegste prehistorische tijdvakken als het mesolithicum, de aanbeveling om in het vervolg meer specifieke onderzoeksvragen en -strategieën op te stellen, gericht op het interpreteren van sporen en het achterhalen van hun functie en gebruik bij afwezigheid van vondstmateriaal.

1 Inleiding

Het plangebied ligt ten noorden van de Hoofddijk te Utrecht en was voor aanvang van de archeologische onderzoeken in eigendom van de Universiteit Utrecht. Het was in gebruik als weiland en helikopterlandingsplaats. Het Prinses Máxima Centrum voor Kinderoncologie was voornemens om een nieuw behandelcentrum met parkeergelegenheid te realiseren. Voor de aanleg van de Uithoflijn, het toekomstige sneltramtraject tussen Utrecht Centraal en De Uithof (Utrecht Science Park), moest de westelijke grenssloot rond het plangebied naar het oosten verlegd worden. Door deze werkzaamheden werden de aanwezige archeologische resten in de ondergrond bedreigd. Naar aanleiding van de resultaten van een bureau- en booronderzoek door BAAC uit 2010¹ werd van 29 september t/m 7 oktober 2014 door archeologen van Erfgoed, gemeente Utrecht een proefsleuvenonderzoek (IVO-P) uitgevoerd.

De resultaten van het IVO-P waren aanleiding voor een definitief archeologisch onderzoek (DO). Hierbij moest de helikopterlandingsplaats in gebruik blijven en moesten waterleidingen intact worden gehouden. De eerste fase van het DO werd uitgevoerd van 16 maart t/m 22 mei 2015 door archeologen van Erfgoed, gemeente Utrecht. Tijdens het onderzoek kwam de grond in eigendom van het Prinses Máxima Centrum.

In het najaar van 2015 werd de helikopterlandingsplaats buiten gebruik gesteld. Daarnaast werd in opdracht van de Universiteit Utrecht de oostelijke grenssloot van het plangebied naar het oosten verlegd. De resultaten van de eerste fase van het DO gaven aanleiding voor een tweede fase van onderzoek waarbij zowel het nieuwe sloottracé als de voormalige helikopterlandingsplaats werden onderzocht. De tweede fase duurde van 26 oktober t/m 6 november 2015.

1.1 Landschappelijke en historische context

Landschappelijk

Het plangebied ligt tegen de uitlopers van de Utrechtse Heuvelrug. Deze stuwwal is gevormd gedurende de voorlaatste ijstijd, het Saalien (238.000 – 126.000 BP). Tegen de westelijke rand van de heuvelrug is in het Weichselien, de laatste ijstijd (115.000 – 11.500 BP), een brede zone van dekzand(ruggen) ontstaan. Deze zijn min

of meer zuidwest-noordoost georiënteerd en lopen op in zuidwestelijke richting.

In het dekzand heeft zich binnen het plangebied een podzolbodem ontwikkeld, wat aangeeft dat het zand lange tijd onder relatief droge omstandigheden aan het oppervlak heeft gelegen. Het dekzand is tijdens het Holoceen (na 11.500 BP) afgedekt door een kleipakket: kom- en/of oeverafzettingen die tijdens hoogwater door de Kromme Rijn (ten zuiden van het plangebied) zijn afgezet, vermoedelijk vanaf de late prehistorie.

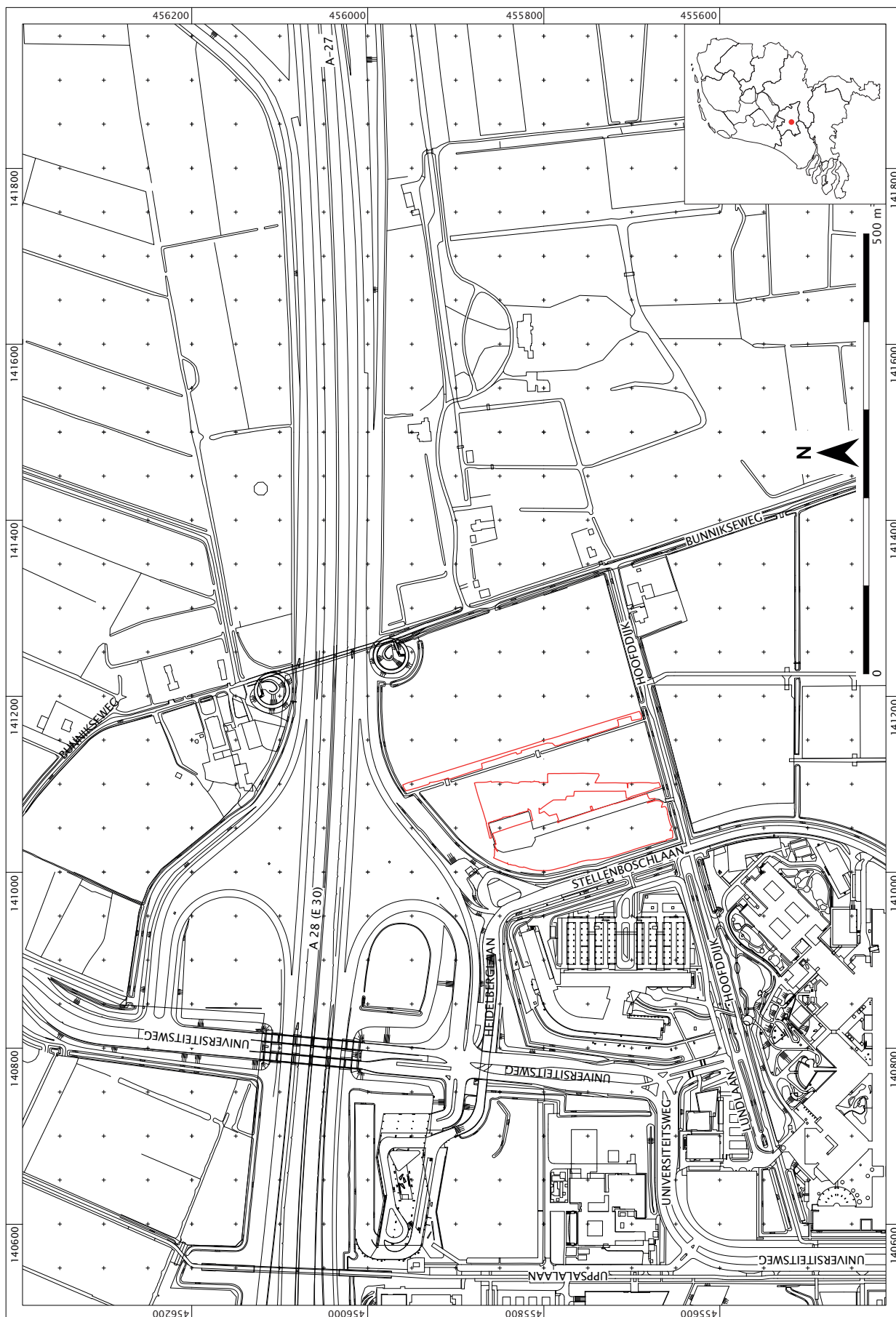
Midden door het plangebied loopt een smalle, noord-zuid georiënteerde zone met crevasse-afzettingen die naar verwachting waren gevormd in de late ijzertijd, tijdens een actieve periode van een zijtak van de Kromme Rijn. Een crevasse ontstaat wanneer in de buitenbocht van een rivier het water op één punt door de oeverwal breekt. Door de grote kracht waarmee dit gebeurt, worden de onderliggende afzettingen geërodeerd. Binnen het plangebied hebben de crevasse-afzettingen zich dan ook enkele meters diep in het dekzand gesneden, waardoor het originele bodemprofiel lokaal verdwenen is.

Historisch

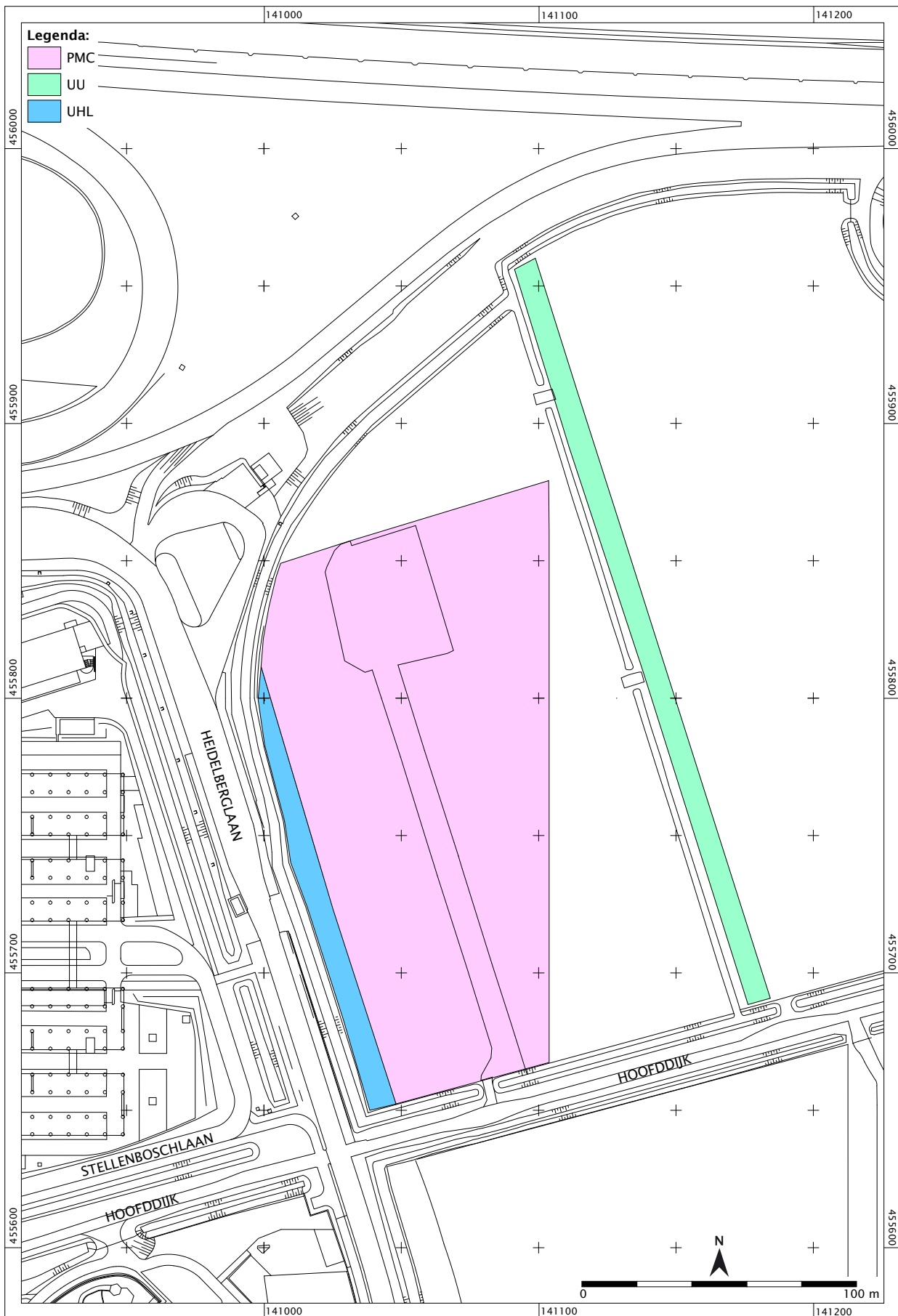
Circa 100 m ten oosten van het plangebied ligt het huidige landgoed Oostbroek, waarop in het eerste kwart van de twaalfde eeuw een klooster werd gesticht dat vervolgens van keizerin Mathilde (1102-1167, echtgenote van keizer Hendrik V) in 1122 de omringende woeste gronden in eigendom kreeg. Deze veen- en moerasgronden werden vanuit het klooster ontgonnen vanaf de huidige Hoofddijk, waarmee het land geschikt werd gemaakt voor landbouw of als weidegrond. Waarschijnlijk was ook het huidige plangebied in eigendom van het klooster.

Het oorspronkelijke dubbelklooster werd in 1139 opgesplitst in een mannen- en vrouwenklooster. Door de Reformatie van 1580 kwamen alle bezittingen van de kloosters echter in handen van de Staten van Utrecht, die rentmeesters aanstelden om de goederen te beheren. In datzelfde jaar werd het klooster Oostbroek afgebroken en in 1585 onderging het Vrouwenklooster hetzelfde lot. Op het kloosterterrein werd een huis gebouwd.

In de zeventiende en achttiende eeuw verkochten de Staten van Utrecht grote stukken grond aan vermogende burgers, waarna vele buitenplaatsen ontstonden. Buitenplaats Oostbroek ontstond op deze manier in 1676.



Afb. 1.1 Het plangebied op de topografische kaart.



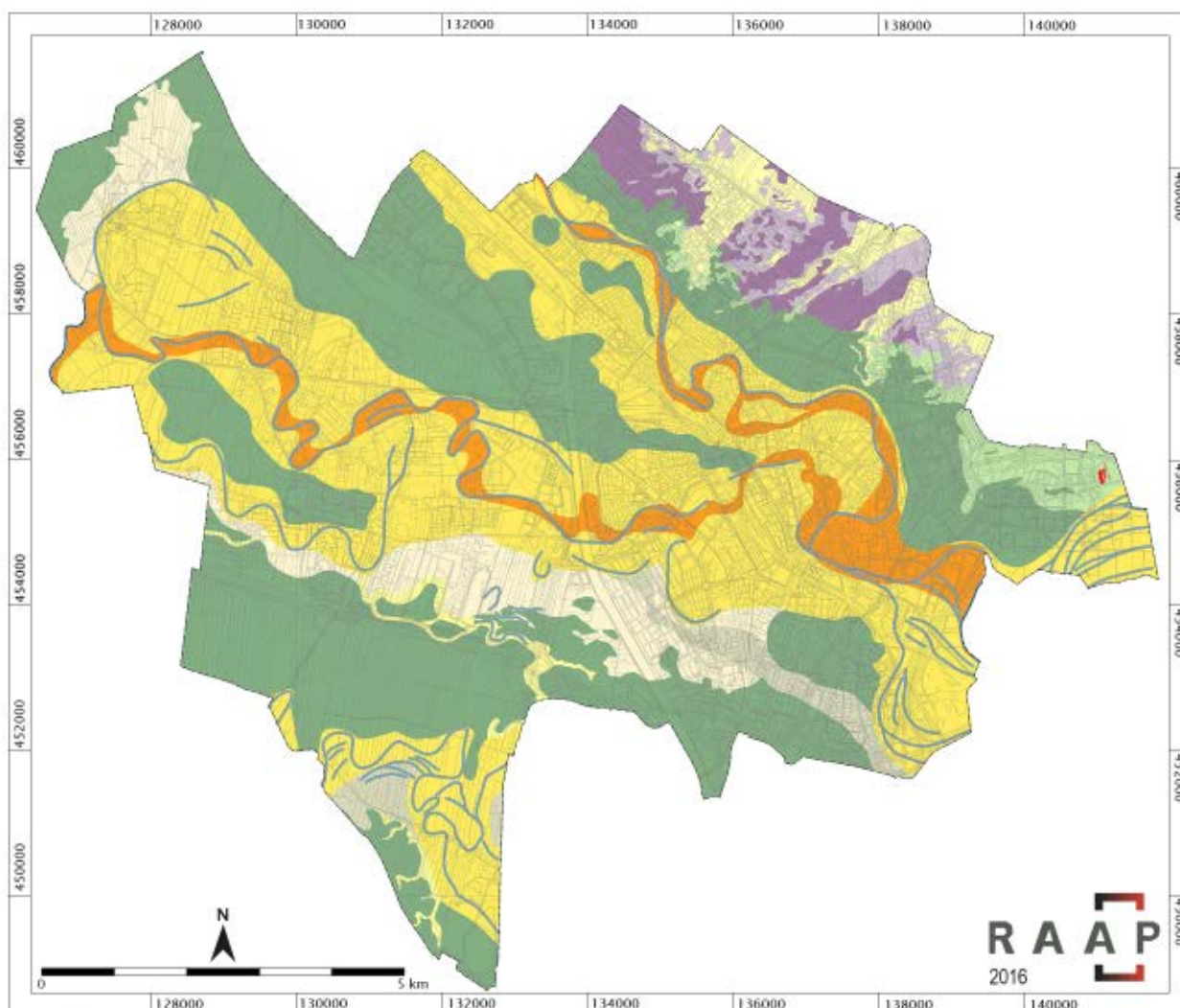
Afb. 1.2 Het plangebied op de topografische kaart, onderverdeeld naar opdrachtgever.

In 1887 is uiteindelijk het huidige landhuis Oostbroek met park gebouwd op het voormalige abdijterrein. Tegenwoordig zijn onder meer het laatnegentiende-eeuwse hoofdgebouw en het park op het landgoed een rijksmonument.²

Op diverse historische kaarten (1757 en 1832) is te zien dat het plangebied onbebouwd en in gebruik als akkerland is.³ Mogelijk is het terrein in eerdere perioden wel (deels) bebouwd geweest. Dit is echter niet via afbeeldingen of literatuur te achterhalen.

1.2 Archeologische context

Op de Archeologische Monumenten Kaart (AMK) zijn in de directe omgeving van het plangebied twee archeologische monumenten aangegeven. Het dichtstbijzijnde is landgoed Oostbroek (monumentnr. 2207, zie paragraaf 1.1 *Historisch*). In ARCHIS zijn binnen een straal van 1 km geen vondstmeldingen of waarnemingen bekend. Vanaf circa 1,5 km in noordelijke, oostelijke en westelijke richting zijn diverse waarnemingen uit de Romeinse tijd, de middeleeuwen en/of nieuwe tijd gemeld.



legenda

geomorfologie

Dekzandlandschap (deels afgedekt)

- EHlg relatief laaggelegen dekzandkoppen / -ruggen in veenlandschap
- ELwg welvingen / uitlopers met een moerige bovenlaag
- ELvg relatief laaggelegen vlakke afgedekt met veen

Stroomgordellandschap

- FLsg stroomgordel (Neolithicum - Bronstijd)
- FLvg stroomgordel (Romeinse tijd)
- FLcv crevasse (Romeinse tijd)
- FLcr crevassegeul (Romeinse tijd)
- FLsg stroomgordel (Middeleeuwen)
- FLks komgebied dekzand vanaf 3 m -Mv
- FLkd komgebied met dekzand binnen 1-2 m -Mv
- FLrg restgeul

overig

- JUTPHAAS stroomgordel
- egaliseratie/ophoging/afgraving
- gemeentegrens
- water

Afb. 1.3 Het plangebied op de geomorfologische kaart (naar Wink & Kok in prep., bijlage 1).

Circa 2 km ten noordoosten van het plangebied ligt landgoed Vollenhoven. Zowel in de jaren '30, bij het afzanden van een weiland ten oosten van het landgoed, als in de jaren '80 bij de aanleg van de snelweg A28 werden sporen van grafheuvels met urnen aangetroffen.⁴ De urnen uit de jaren '30 zijn echter vermist geraakt en tijdens de aanleg van de A28 is geen archeologisch onderzoek verricht. Hetzelfde geldt voor universiteitsterrein De Uithof, het tegenwoordige Utrecht Science Park, dat in de jaren '60 direct ten westen van het plangebied is gebouwd. Er is in die tijd geen archeologisch onderzoek uitgevoerd en meldingen van vondsten en/of sporen ontbreken voor het gebied. De genoemde grafheuvels bij landgoed Vollenhoven zijn de enige aanwijzingen voor prehistorische bewoning in de direct omgeving.

1.3 Archeologisch vooronderzoek

Het plangebied ligt binnen één van de terreinen die in 2010 werden onderzocht voorafgaand aan de aanleg van drainagebuizen.⁵ Tijdens dit bureau- en inventariserend veldonderzoek is voor een groot deel van het plangebied een middelhoge verwachting voor het aantreffen van archeologische resten uit de steentijd en een hoge verwachting voor het aantreffen van archeologische resten uit de late middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd vastgesteld.

De laatstgenoemde verwachting hangt samen met het hierboven besproken klooster Oostbroek. Het dekzandrelief in de ondergrond van het plangebied is een goede woonlocatie voor de prehistorische mens, met hogere ruggen om op te wonen richting het zuidoosten en nattere laagtes in het noordwesten. Deze nattere, lagere gebieden waren waarschijnlijk een ideale omgeving om te exploiteren: rijke plantengroei en veel wild. Het ontbreken van vondstmateriaal uit de steentijd was de reden voor een middelhoge in plaats van een hoge verwachting.

1.4 Archeologische verwachting

Binnen het gehele plangebied werd bewoning uit de steentijd en de late middeleeuwen/nieuwe tijd verwacht. De prehistorische sporen zouden zich in de humeuze top van het dekzand bevinden (A-horizont). Vondstmateriaal zou zich niet in de sporen maar juist rond de sporen op het loopoppervlak worden aangetroffen. De sporen uit de late middeleeuwen/nieuwe tijd zouden zijn ingegraven vanuit een hoger niveau (door overstroming op het dekzand afgezette klei) en zich met name concentreren langs de Hoofddijk.

Voor de steentijd werden voornamelijk vondstspreidingen (vuursteen) en kuilhaarden verwacht. De verwachte conservering van organisch materiaal, zoals hout en been



Afb. 1.4 Gezicht op de achtergevel van het huis Oostbroek bij De Bilt met rechts een gedeelte van de naastgelegen boerderij (J. de Beijer 1745 / collectie Het Utrechts Archief / catalogusnr. 201715).



Afb. 1.5 De resultaten van het booronderzoek en de archeologische verwachting (naar: Bijlage 7 Verwachtingskaart in Kalisvaart 2010). De grenzen van het huidige onderzoek zijn blauw omlijnd.

was slecht tot zeer slecht vanwege de kalkarme, zandige ondergrond. Voor de late middeleeuwen/nieuwe tijd werden met name sporen en structuren verwacht die deel uitmaakten van huizen en erven, zoals (paal)kuilen, greppels en waterputten of -kuilen. Het vondstmateriaal zou vooral bestaan uit aardewerk, natuursteen, dierlijk bot en metaal, dat beter bewaard zou zijn gebleven in de kleiige komafzettingen bovenop het dekzand.

Indien zich er in de crevasse-afzettingen vondstmateriaal zou bevinden, zou de conservering daarvan goed tot zeer goed zijn vanwege de zuurstofarme omstandigheden. Hierdoor zou, naast alle anorganische vondstgroepen, ook het organische vondstmateriaal bewaard kunnen zijn gebleven.

1.5 Doel van het onderzoek

Het doel van het IVO-P was het aanvullen en toetsen van de archeologische verwachting voor het onderzoeksgebied. Dit gebeurde door middel van waarnemingen in het veld, waarbij informatie is verzameld over de aanwezigheid, de (diepte)ligging, de aard, de omvang, de datering en fasering, de gaafheid en conservering en de inhoudelijke kwaliteit van de archeologische waarden in het onderzoeksgebied.

Op basis van de resultaten van het IVO-P heeft de gemeente Utrecht als bevoegde overheid besloten tot vervolgonderzoek in de vorm van een definitief archeologisch onderzoek. Het doel van een definitief archeologisch onderzoek is het documenteren van gegevens en het veiligstellen van vondstmateriaal van archeologische vindplaatsen om daarmee informatie te behouden die van belang is voor de kennisvorming over het verleden.

Prehistorische sporen worden zelden aangetroffen binnen de gemeente Utrecht. Juist vanwege deze kennislacune was het doel van het vervolgonderzoek om zo gedetailleerd mogelijk de aard en omvang van de vindplaatsen in kaart te brengen en het dekzandlandschap – voor zover bewaard gebleven – te reconstrueren. Hierbij diende niet alleen aandacht aan het natuurlijke reliëf te worden besteed, maar ook aan de vegetatie en de ontwikkeling van het landschap.

1.6 Onderzoeksvragen

In het Programma van Eisen (PvE) van het IVO-P zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:⁶

Algemeen

1. Hoe ziet de bodem in het plangebied eruit (geologisch, geomorfologisch, bodemkundig)? Komt dit overeen met

wat op basis van het vooronderzoek werd verwacht? Zo nee, wat is hiervoor de verklaring?

2. Is de bodemopbouw intact op de plaatsen waar dit verwacht werd? Zo nee, tot hoe diep is de bodem dan verstoord? Kan er een verklaring worden gegeven voor de onverwachte verstoringen?

Onderstaande onderzoeksvragen gelden voor alle perioden afzonderlijk

3. Zijn in het plangebied archeologische structuren en/of sporen aanwezig, en zo ja, wat is hiervan de (diepte)ligging, omvang, aard, ouderdom, fasering, conservering en gaafheid?

4. Welke vondstcategorieën zijn aanwezig? Wat is de vondstdichtheid en de vondstspreading? Wat is de datering en conservering? Wat is de informatiewaarde van het vondstmateriaal?

5. Wat is de fysieke en inhoudelijke kwaliteit van de aangetroffen archeologische resten?

6. Welke uitspraken kunnen op basis van de aangetroffen archeologische resten (sporen en vondsten) worden gedaan over de activiteiten die in het plangebied hebben plaatsgevonden en de ontwikkelingen daarin?

7. Is sprake van een nederzettingsterrein? Zo ja, welke uitspraken kunnen worden gedaan over de begrenzingen, de inrichting en het gebruik van het terrein, en de ontwikkelingen daarin?

8. Is sprake van één of meer vindplaatsen? Zo ja, wat is hiervan de (diepte)ligging, omvang, aard, ouderdom, fasering, conservering en gaafheid? Zijn de begrenzingen van de vindplaats(en) voldoende vastgesteld?

9. Is sprake van behoudenswaardige vindplaats(en)? (Bij beantwoording van deze vraag wordt gebruikt gemaakt van KNA-bijlage IV 'Waarderen van vindplaatsen' en de KNA-leidraad 'Standaard Archeologische Monitoring' (voor het bepalen van de fysieke kwaliteit).

10. In hoeverre worden archeologische resten/vindplaatsen bedreigd door de toekomstige planontwikkelingen in het onderzoeksgebied?

11. Dient/dienen de vindplaats(en) in situ of ex situ behouden te worden? Wat is hiervoor de motivering? Indien in situ-behoud wordt geadviseerd: welke maatregelen moeten worden genomen om het behoud in situ mogelijk te maken?

12. Is vervolgonderzoek noodzakelijk, en zo ja, in welke vorm en voor welke delen van het plangebied / vindplaats(en)?

In het PvE van het DO zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:⁷

Periode 1 – vroeg-mesolithicum

1. Is sprake van één of meer vindplaatsen? Zo ja, wat is per vindplaats de (diepte)ligging, omvang, datering, fasering en gaafheid?

2. Wat is de aard van de sporen die tot de vindplaats(en) gerekend kunnen worden? Zijn er overeenkomsten in

vulling, vorm en inhoud te onderscheiden per vindplaats en/of spoortype? Wat zegt dit over de activiteiten die met de vindplaats(en) geassocieerd kunnen worden?

3. Welke vondstcategorieën zijn aanwezig? In welke contexten zijn deze aangetroffen? Hoe verhouden de verschillende vondstcategorieën zich tot elkaar?

4. Hoe ziet de spreiding van het vondstmateriaal eruit? Zijn er verschillende concentraties aan te wijzen? Hoe verhoudt de spreiding van het vondstmateriaal zich tot de aangetroffen sporen? Is hiermee iets te zeggen over de activiteiten die per vindplaats hebben plaatsgevonden?

5. Wat is de aard van het vondstmateriaal dat bij de vindplaats(en) gerekend kan worden? Zijn er één of meerdere functiegroepen aan te wijzen per vindplaats en/of vondstconcentratie? Wat zegt dit over de activiteiten die met de vindplaats(en) geassocieerd kunnen worden?

6. Is er sprake van een of meerdere bewoningslocaties? Wat is de tijdsdiepte van het (her)gebruik van deze locaties? Hoe werden de bewoningslocaties ingericht en gebruikt? Is er iets te zeggen over de ontwikkelingen daarin?

7. Is er sprake van activiteiten anders dan bewoning die binnen het plangebied hebben plaatsgevonden? Wat is de aard van deze activiteiten?

8. Is er iets te zeggen over de samenhang tussen de verschillende vindplaatsen, zowel in aard als datering?

9. Hoe verhouden de vastgestelde activiteiten en/of bewoning zich tot het dekzandrelief? Is er een patroon in plaatskeuze aan te wijzen per activiteit?

10. Hoe verhouden de aangetroffen vindplaatsen zich tot gelijktijdige vindplaatsen in de omgeving?

Periode 2 – midden-bronstijd

11. Is sprake van één of meer vindplaatsen? Zo ja, wat is per vindplaats de (diepte)ligging, omvang, datering, fasering en gaafheid?

12. Is er sprake van een of meerdere structuren? Zo ja, hoe zijn deze structuren te interpreteren?

13. Zijn er één of meerdere erven te herkennen? Zo ja, welke uitspraken kunnen worden gedaan over de begrenzingen, de inrichting en het gebruik hiervan en de ontwikkelingen daarin?

14. Is er sprake van cultuur- en/of vondstlagen? Zo ja, waar bevinden zich deze? Hoe verhouden de cultuurlagen zich tot de verschillende vindplaatsen?

15. Welke vondstcategorieën zijn aanwezig? In welke contexten zijn deze aangetroffen? Hoe verhouden de verschillende vondstcategorieën zich tot elkaar?

16. Wat zegt het vondstmateriaal over de activiteiten die per vindplaats hebben plaatsgevonden? Hoe verhouden deze activiteiten zich tot elkaar per vindplaats?

17. Wat zegt het vondstmateriaal over de voedsel- en/of handelseconomie per vindplaats?

18. Zijn er aanwijzingen voor rituele praktijken (bouwof-fers, verlatingsrituelen, begravingen, deposities enz.)? Waaruit bestaan deze aanwijzingen en hoe zijn deze te interpreteren?

19. Hoe verhouden de vindplaatsen zich tot elkaar in aard en datering? Is daarmee iets te zeggen over de ontwikkeling van bewoning en/of activiteiten binnen de grenzen van het plangebied?

20. Hoe verhouden de vindplaatsen zich tot het dekzandrelief? Is er een patroon in plaatskeuze aan te wijzen? Hoe verhoudt dit patroon zich met de plaatskeuzes in het vroeg-mesolithicum?

21. Hoe verhouden de aangetroffen vindplaatsen zich tot gelijktijdige vindplaatsen in de omgeving?

Periode 3 – late middeleeuwen

22. Wat is de (diepte)ligging, omvang, datering, fasering en gaafheid van de aangetroffen archeologische resten?

23. Is er sprake van een of meerdere structuren? Zo ja, hoe zijn deze structuren te interpreteren?

24. Zijn er één of meer erven te herkennen? Zo ja, welke uitspraken kunnen worden gedaan over de begrenzingen, de inrichting en het gebruik hiervan en de ontwikkelingen daarin?

25. Welke vondstcategorieën zijn aanwezig? In welke contexten zijn deze aangetroffen? Hoe verhouden de verschillende vondstcategorieën zich tot elkaar?

26. Wat zegt het vondstmateriaal over de voedsel- en/of handelseconomie? Zijn er aanwijzingen voor ambachtelijke activiteiten? Zo ja, welke zijn dit?

27. Zijn er aanwijzingen voor een verband met het nabijgelegen klooster Oostbroek? Zo ja, waaruit bestaan deze? Aan welke fase van het klooster kan de vindplaats gerelateerd worden?

28. Hoe verhouden de archeologische resten zich tot gelijktijdige vindplaatsen in de omgeving?

Landschap

29. Hoe zag het oorspronkelijke dekzandrelief eruit? In hoeverre is het terrein in latere tijden geëgaliseerd? Zijn de oorspronkelijk dekzandtoppen te reconstrueren?

30. Op welke manier heeft de bodem zich ontwikkeld? Is er binnen het hele plangebied oorspronkelijk sprake geweest van een podzolbodem? Wat zegt dit over de omstandigheden wat betreft waterhuishouding en/of begroeiing?

31. Hoe zag het landschap eruit ten tijde van de prehistorische bewoning? Wat valt er te zeggen over de vegetatie en de ontwikkeling daarin?

32. Wanneer is het kleipakket op het dekzand afgezet? Is dit in één keer gebeurd of in meerdere overstromingsfasen?

33. Hoe ziet de crevasse eruit? Wat zijn de afmetingen in het horizontale en verticale vlak?

34. Hoe dateert de crevasse doorbraak? Valt dit samen met de verhoogde activiteit van de Kromme Rijn rond het begin van onze jaartelling? Zo nee, wat is hiervoor een verklaring? Wat is de einddatering van de opvulling van de crevassegeul?

35. Bevat de crevasse vondstmateriaal? Zo ja, uit welke periode(n)? Wat zegt dit over het eventuele gebruik van de crevasse?

De onderzoeksvragen van het IVO-P zijn beantwoord in het desbetreffende evaluatierapport⁸ en zullen daarom in dit rapport niet meer individueel behandeld worden. De resultaten van het proefsleuvenonderzoek zullen in dit rapport wel worden meegenomen.

1.7 Methode

Planning en fasering van het onderzoek

De totale oppervlakte van het plangebied, bepaald door de toekomstige gebouwcontouren, bedroeg circa 1,8 ha, maar naar aanleiding van de resultaten van het vooronderzoek werd verwacht dat een deel hiervan verstoord was door (sub)recente bodembewerking. Daarom werd voor het IVO-P (najaar 2014) uitgegaan van een te onderzoeken gebied van 1 ha. Hiervan werd circa 500 m² (5%) door middel van proefsleuven onderzocht. In totaal werden dertien werkputten aangelegd van 2 m breed en variabele lengtes. De putten concentreerden zich vooral op de gebieden waarin de oorspronkelijke bodemopbouw nog intact zou zijn.

Tijdens het IVO-P werd vastgesteld dat voor een groter oppervlak de oorspronkelijke bodemopbouw verdwenen



Afb. 1.6 Impressie van het IVO-P.

was door egalisering dan op basis van de boringen werd verwacht. Tegelijkertijd werd duidelijk dat ook in deze verstoorde zones een grote hoeveelheid sporen bewaard was gebleven in het onderliggende dekzand. Daarom werd door de bevoegde overheid besloten tot het opgraven van het gehele plangebied, in plaats dan de verwachte 1 ha. In de loop van de planontwikkeling werd daarnaast duidelijk dat in verband met groencompensatie de sloot direct ten oosten van het plangebied verlegd moest worden. Het nieuwe tracé van de sloot werd daarom ook onderzocht. Verder werd na toestemming van de grondeigenaar (Universiteit Utrecht) nog een lokale uitbreiding gerealiseerd omdat hier een huisplattegrond werd verwacht. In totaal kwam het onderzoeksgebied hiermee op circa 2 ha, verdeeld over drie vlakken.

Het DO bestond uit twee fasen. In de eerste veldwerfphase (voorjaar 2015) waren de helikopterlandingsplaats en de weg daarnaartoe in het midden van het plangebied nog in gebruik door het Universitair Medisch Centrum. Deze locaties konden dus niet worden onderzocht. In de tweede veldwerfphase (najaar 2015) was de landingsplaats buiten gebruik en werden de eerder ontoegankelijke delen van het plangebied alsnog opgegraven.

Werkwijze IVO-P

Het puttenplan was gebaseerd op de archeologische verwachtingskaart die naar aanleiding van het vooronderzoek voor het plangebied was opgesteld.⁹ Op enkele plekken werd in het veld besloten om van het oorspronkelijke puttenplan af te wijken. Oorzaken waren een onvoorziene terreinindeling, afwijkende geomorfologie en de aanwezigheid van een spoorconcentratie waarvan de aard moest worden vastgesteld.

Op twee locaties (werkput 2 en werkput 5) werden twee vlakken aangelegd; het eerste op de top van de komklei en het tweede op de top van het onderliggende dekzand. Het eerste vlak werd gedocumenteerd en afgewerkt alvorens te verdiepen naar het volgende vlak. Waar op de komklei geen sporen zichtbaar waren, werd direct doorgegraven tot op de top van het dekzand.

Er werden meerdere profielstaten gedocumenteerd om een beeld van het oorspronkelijke landschap te krijgen. Een klein deel van de sporen werd gecoupeerd, gedocumenteerd en afgewerkt. De overige sporen werden alleen in het vlak vastgelegd om later te kunnen worden onderzocht tijdens het vervolgonderzoek.

Vondstmateriaal werd voornamelijk met de hand verzameld. Enkele spoorvullingen en een vondstlaag werden ter plekke nat gezeefd over een maaswijdte van 0,5 mm. Op veel plaatsen was de top van het dekzand door recente bodembewerking verdwenen, waardoor voor een groot deel van de werkputten werd afgezien van een zeefprogramma.



Afb. 1.7 Puttenoverzicht van het IVO-P.

Werkwijze DO

Het plangebied werd vlakdekkend opgegraven in 28 werkputten, waaronder enkele kleine, korte proefputten om bijvoorbeeld snel een landschappelijke situatie vast te kunnen stellen. Centraal binnen het plangebied is een oppervlak van circa 1800 m² niet opgegraven. Uit de omringende werkputten bleek dat deze zone alleen uit crevassegeul bestond en er niet of nauwelijks vondstmateriaal in aanwezig was.

Voor aanvang van het DO was een zeefprogramma opgesteld waarbij een aantal vooraf vastgestelde zones zou worden verdeeld in vakjes van 50 x 50 cm en in lagen van 5 cm zou worden gezeefd om klein vondstmateriaal en vuurstenen artefacten te verzamelen en de vondstspreading in kaart te brengen. De te zeven zones bevonden zich voornamelijk rond de locaties van sporen die tijdens het IVO-P waren aangetroffen. Tijdens de opgraving bleek echter al snel dat in de meeste gevallen de top van het dekzand niet bewaard was gebleven, en dus ook de kans op het aantreffen van vuursteenspreidingen sterk werd verminderd. Naar aanleiding hiervan werd al snel besloten tot een meer dynamische aanpak. In plaats van vast te houden aan de vooraf vastgestelde zones, werd in het veld bepaald welke locaties en/of sporen in aanmerking kwamen voor zeefonderzoek (zie ook onder).

Het eerste archeologische niveau was het pakket rivierafzettingen waarop zich laatmiddeleeuwse/nieuwe tijdsporen zouden kunnen bevinden. Indien er geen sporen werden aangetroffen, werd verdiept naar het volgende niveau (indien aanwezig): de zwarte, humeuze A-horizont – de top van het dekzand. Indien aanwezig, werd dit niveau door middel van handmatig schaven onderzocht op de aanwezigheid van vondstmateriaal. Bij een redelijke hoeveelheid vondsten werd een zone van 10 m rond de vondstconcentratie bewaard om nader te onderzoeken. In enkele gevallen werden respectievelijk vakken van 1 x 1 m (werkput 2, inclusief bulkboringen) en 2 x 2 m (werkput 9) uitgezet om de vondstspreading in kaart te brengen (zie ook afb. 1.8). Vervolgens werd verder verdiept naar het laatste niveau: de top van de C-horizont, het ‘schone’ moedermateriaal waarin de grondsporen zichtbaar werden.

In alle werkputten zijn meerdere profielstaten van 1 m breed gedocumenteerd ten behoeve van landschapsreconstructie (reliëf). Over de crevasse en de zijtak van de crevasse in het westdeel van het plangebied zijn complete doorsneden gedocumenteerd.

Alle sporen werden gedocumenteerd, geïnterpreteerd en afgewerkt. De crevasse is op kansrijke locaties integraal uitgeschaafd met de graafmachine waarbij al het vondstmateriaal is verzameld. Wegens het vrijwel ontbreken van vondstmateriaal in de sporen, is een grote hoeveelheid monsters genomen voor zowel 14C-datering als

de analyse van (verkoalde) plantenresten en zaden. Van zowel de bodemopbouw als diepe sporen zijn pollenmonsters genomen ten behoeve van vegetatiereconstructie in de verschillende bewoningsperioden.

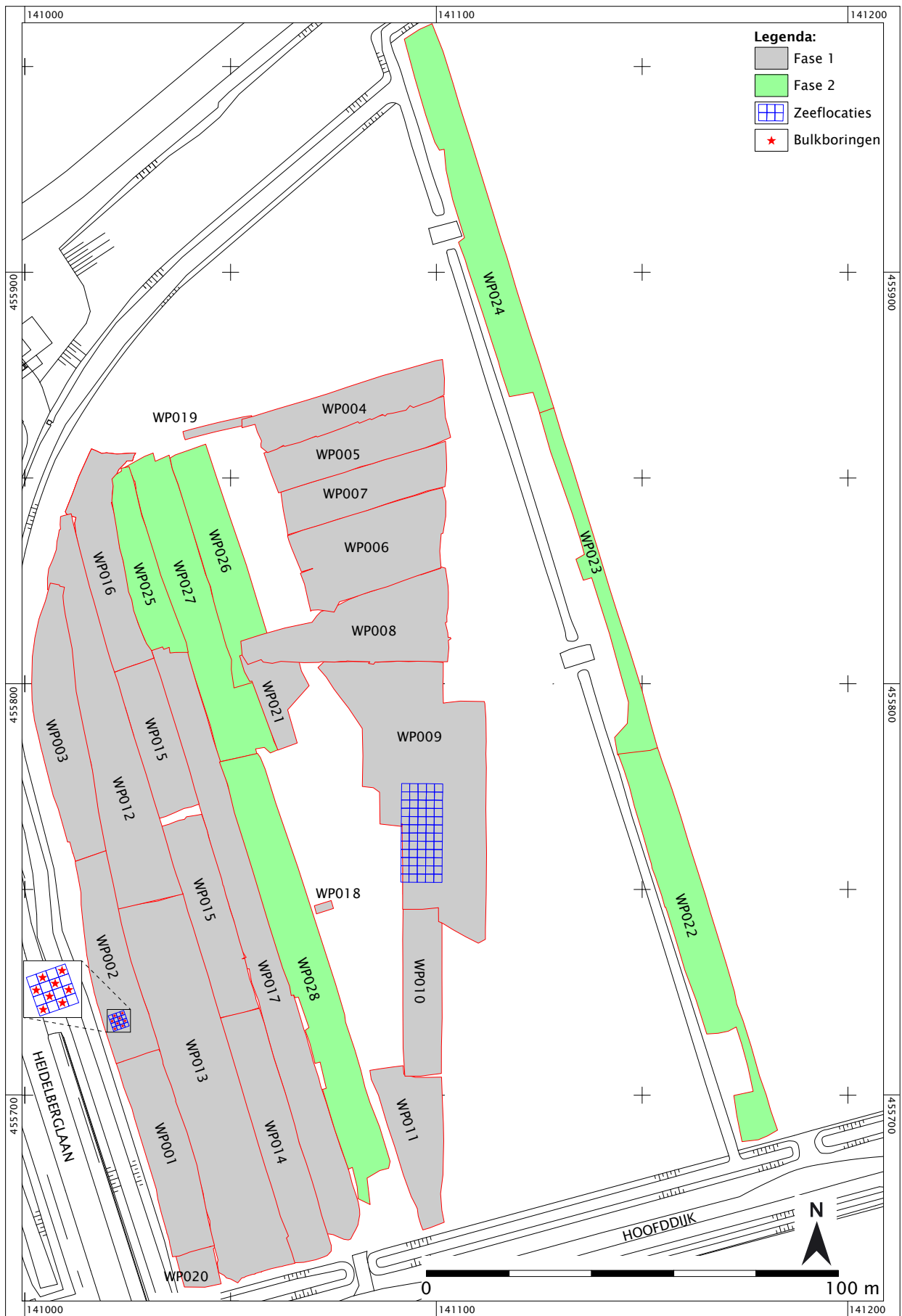
Personele bezetting

Het IVO-P stond onder dagelijkse leiding van mevr. L. Dielemans (Erfgoed, gemeente Utrecht). Vanuit de gemeente Utrecht trad dhr. H.L. Wynia op als bevoegd overheid. Het veldteam werd aangevuld met dhr. E. van Wieren (Erfgoed, gemeente Utrecht). De graafmachine werd bestuurd door dhr. R. Gardenier (Gebr. Gardenier v.o.f.).

De eerste fase van het DO stond onder dagelijks leiding van mevr. L. Dielemans. Vanuit de gemeente Utrecht trad dhr. H.L. Wynia op als bevoegd gezag. Het veldteam bestond verder uit mevr. M. Opbroek (Vriens Archo Flex) en mevr. M. Stolk (Marijn Stolk Archeologie). Halverwege het project werd het team versterkt door E. van Wieren. Via de Archeologische Werkgroep Nederland (AWN) is de hulp ingeroepen van vrijwilligers voor het zeven en troffelen van vakken en het couperen van sporen. Met veel dank aan B. Naardin, T. van Bommel, J. Engelkes, C. Caspari, E. van Manen, M. van der Waard, G. Joustra, H. Rebel, G. Kamerbeek, C. Dekker, A. bij de Vaate, J. Bongers, N. van Donk, R. Baas, C. Bultman en L. van den Berk.

De tweede veldwerkfase van het onderzoek stond eveneens onder dagelijkse leiding van L. Dielemans met als bevoegd gezag H.L. Wynia. Het veldteam bestond verder uit E. van Wieren en dhr. N.D. Kerkhoven (Erfgoed, gemeente Utrecht). De graafmachine werd in beide fasen van het onderzoek bestuurd door dhr. T. Elberse (Agterberg bv).

De fysische geografie werd in het veld beschreven, geïnterpreteerd en gerapporteerd door mevr. M. van Dinter (ADC Archeoprojecten). Toen een vermoedelijke begraven bodem werd aangetroffen, die overeenkomsten vertoonde met de Laag van Usselo (14.000-13.000 jaar geleden), werd dhr. W. Hoek (Universiteit Utrecht) geïnformeerd. Hij kwam in het veld om een pollenmonster te nemen en liet vervolgens de laag analyseren. Het prehistorische aardewerk, het vuursteen en het overig natuursteen werden geanalyseerd en gerapporteerd door dhr. E. Drenth (ArcheoMedia BV). Het aardewerk uit de nieuwe tijd werd gedetermineerd door dhr. M. Hendriksen (Archeometaal). De chemische analyse van de verf op het vroeg-Romeinse aardewerk werd uitgevoerd door I. Joosten en H. van Keulen (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, RCE). Dhr. B.J.H. van Os (RCE) verzorgde de XRF-analyse van een selectie van het aardewerk. De granaat uit de Tweede Wereldoorlog werd onderzocht en gerapporteerd door dhr. M. Hendriksen. Het overige metaal is gedetermineerd en gerapporteerd door mevr. M. Stolk (Marijn Stolk Archeologie). Het archeozoologisch onderzoek werd uitgevoerd en gerapporteerd door mevr. Y. Meijer (Hyoid



Afb. 1.8 Puttenoverzicht van het DO met fasering en zeevloccaties. De sterretjes geven de locatie van de bulkboringen in werkput 2 aan.



Afb. 1.9a. Een van de werkputten tijdens het DO.



Afb. 1.9b Een van de zeeflocaties met uitgezette vakken van 1 x 1 m.



Archeozoölogische Ondersteuning). De archeobotanische resten en het hout werden geanalyseerd en gerapporteerd door mevr. T. Vernimmen (Botanical). Dhr. F.P.M. Bunnik (TNO) analyseerde en rapporteerde de pollenmonsters. In het veld zijn slijpplaatmonsters genomen en vervolgens geprepareerd, geanalyseerd en gerapporteerd door mevr. K. van Kappel (Archeopro). De ¹⁴C-dateringen werden verzorgd door het Poznan Radiocarbon Laboratory in Polen en Beta Analytics in Londen. Met dank aan dhr. M. Niekus (Universiteit van Groningen) voor een eerste commentaar op het mesolithische deel van het onderzoek.

2 Fysische geografie

M. van Dinter

2.1 Inleiding

Omgeving

Het onderzoeksgebied ligt volgens de geomorfogene kaart van Berendsen in het komgebied circa 300 m ten noorden van de westelijke meanderboog van de Zeister stroomrug (afb. 2.1). Deze meanderbocht (Zeister Rijn I) is vermoedelijk na 2930 ± 60 BP (GrN 4371) ontstaan, ofwel in de late bronstijd. De kronkelwaard- en restgeulen van deze meanderbocht zijn zeer goed herkenbaar in het veld en op het AHN. De verschuiving van de rivierbocht is waarschijnlijk zeer snel verlopen, omdat de ondergrond uit gemakkelijk erodeerbaar dekzand bestond. Een datering van de basis van de restgeul van deze stroomrug circa 1,5 km ten oosten van het opgravingsterrein geeft aan dat de verlanding in de vroeg-Romeinse tijd begon (GrA 50882: 1840 ± 100 BP). Zowel op basis van deze datering als op basis van de morfologische situatie lijkt de Zeister Rijn I aan te sluiten op de Oudwulvenbroek meanderbocht. Het Romeinse fort in Vechten is aangelegd aan de Oudwulvenbroek rivier aan het begin van de eerste eeuw. Deze beide meanderbochten zijn gelijktijdig afgesneden aan het einde van de eerste eeuw.¹⁰

De oostelijke Zeister meanderbocht (Zeister Rijn II) is iets later in de Romeinse tijd opgevuld, namelijk in de tweede tot vierde eeuw (UtC 11139: 1774 ± 35 BP; SUERC 41368: 1770 ± 30 BP). Op het eerste gezicht is dat een enigszins onverwachte datering, omdat de westelijke meanderbocht (Zeister Rijn I) de oostelijke bocht (Zeister Rijn II) lijkt af te snijden (zie afb. 2.1). De oostelijke bocht heeft zich echter ingesneden in de Pleistocene dekzandafzettingen en heeft een kwelwateraanvoer vanuit de Utrechtse Heuvelrug. Daardoor zal de restgeul open zijn gebleven. Daarnaast is de restgeul gereactiveerd door een crevassegeul die met behulp van het AHN terug kan worden herleid tot aan de Kromme Rijn ten zuiden van Zeist.¹¹

De middeleeuwse Kromme Rijn bevindt zich circa 1,5 km ten zuiden van het opgravingsterrein. Deze restgeul is watervoerend gebleven nadat deze rivier in 1122 na Chr.

stroomopwaarts bij Wijk bij Duurstede werd afgedamd.¹² Deze restgeul voerde namelijk overtollig regenwater en kwelwater uit de Utrechtse Heuvelrug af.

De komafzettingen bestaan uit een pakket kalkloze, siltige klei waarin plaatselijk een dun pakket veen aanwezig is.¹³ Onder de komafzettingen - op 80 tot 130 cm -mv- bevindt zich een pakket dekzand. In de top hiervan is soms nog een intacte veldpodzolbodem (podzolbodem zonder een duidelijk ontwikkelde uitspoelinghorizont en zonder ijzerhuidjes rondom de zandkorrels) aanwezig.¹⁴ Daarnaast blijkt dat een crevassegeul afkomstig vanuit de Zeister stroomrug zich heeft ingesneden in de kom- en onderliggende dekzandafzettingen (afb. 2.2).¹⁵

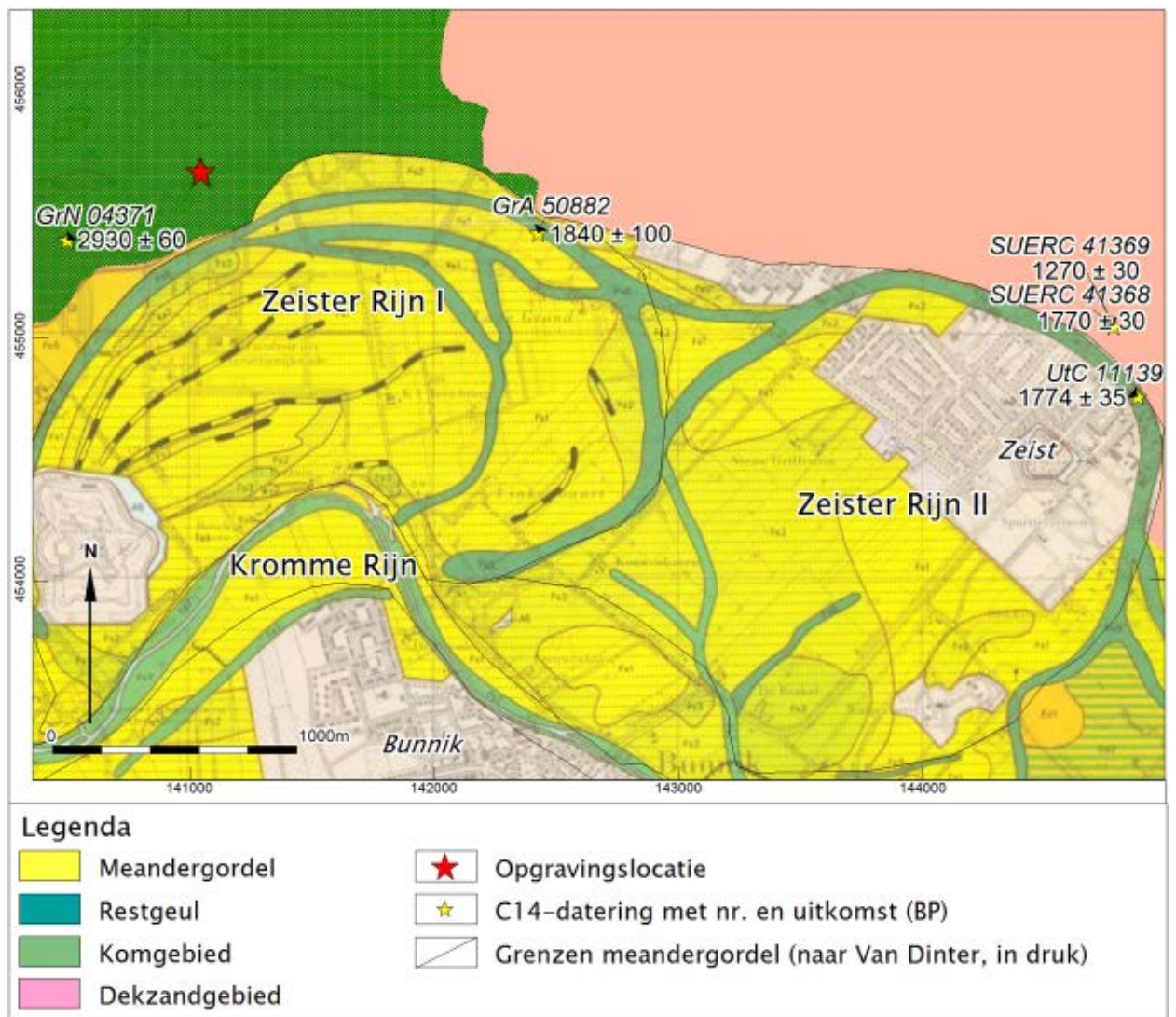
De dekzandvlakte helt vanaf de Utrechtse Heuvelrug geleidelijk af in westelijke richting.¹⁶ Deze vlakte is ten westen van Utrecht vanaf het Subboreaal (bronstijd), als gevolg van een stijgende grondwaterspiegel, kwel vanaf de Utrechtse Heuvelrug en de toenemende fluviale invloed ter plekke van het plangebied, bedekt geraakt met veen.¹⁷ Als gevolg van voortgaande veenvorming raakten de hogere gelegen delen van het dekzandgebied pas in een later stadium bedekt. Enkele dekzandruggen waren zo hoog dat ze niet bedekt werden. Dekzandruggen vormden in de (pre)historie ideale bewoningslocaties. De lager gelegen delen van het dekzandgebied konden voorafgaand aan de veenvorming, dus in het vroege Holoceen, ook door de mens worden gebruikt. De gebruiksduur is echter afhankelijk van de relatieve hoogteligging. Uit het borend archeologisch vooronderzoek blijkt dat de top van dekzand in het onderzoeksgebied nogal varieert en hoogteverschillen vertoont van ruim 50 cm.¹⁸

Doel

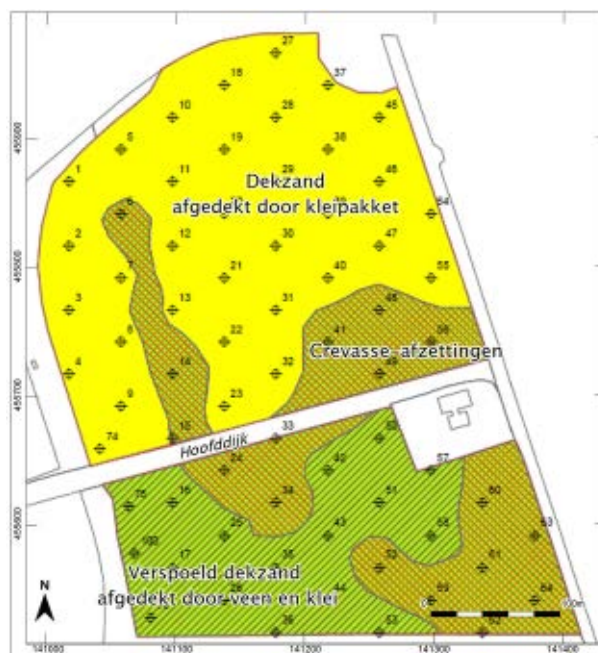
Het fysisch-geografisch onderzoek tijdens het archeologisch onderzoek heeft zich gericht op het beschrijven van de putwanden (lithologie en sedimentologie). Aan de hand van deze beschrijvingen zijn de putwanden genetisch geïnterpreteerd. Hierdoor ontstond een beeld van de opbouw van de ondergrond, de

Lab.nr.	BP $\pm$ 1 σ	delta C13	Monsternaam	X (m)	Y (m)	Monsterdiepte (m NAP)	Maaiveld (m NAP)	Cm-maaiveld	Sediment	Materiaal	Base/top/middle	Referentie
GrN 04371	2930 $\pm$ 60		Bunnik opgraving	140500*	455400*	-0,06	1,80	86		houtskool		In Berendsen, 1982, 138-139, Vogel & Waterbolk 1972: 39
GrA 50882	1840 $\pm$ 100	-26.49	Zeister meander	142427	455426	0,63	1,9	127	gyttja	zaden	basis	Van Dinter et al., in druk
UtC 11139	1774 $\pm$ 35	-29.9	Zeist PTT-2	144880	454752	3,12	4,5	138-140	gyttja-veen	zaden	basis	Cohen et al., 2012
SUERC 41368	1770 $\pm$ 30	-26.1	Zeist-11-94:28-32	144780	455040	c. 4	5,0	c. 100	venige klei	zaden	basis	Vermue & Molthof, 2014
SUERC 41369	1270 $\pm$ 30	-26.1	Zeist-11-94:16-20	144780	455040	c. 4,12	5,0	c. 88	venige klei	zaden	top	Vermue & Molthof, 2014

Tabel 2.1 Lijst van 14C-dateringen uitgevoerd in de omgeving van het opgravingsterrein.



Afb. 2.1 Ligging van het opgravingssterrein en 14C-dateringen op de geomorfogenetische kaart van Berendsen (1982, blad 4, Werkhoven).



Afb. 2.2 Geomorfologische kaart met daarop de ligging van de boorpunten met nummer (Kalisvaart 2010).

ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en de landschappelijke context van de vindplaatsen.

Voor het landschappelijke onderzoek zijn de volgende vragen geformuleerd:¹⁹

29. Hoe zag het oorspronkelijke dekzandrelief eruit? In hoeverre is het terrein in latere tijden geëgaliseerd? Zijn de oorspronkelijk dekzandtoppen te reconstrueren?

30. Op welke manier heeft de bodem zich ontwikkeld? Is er binnen het hele plangebied oorspronkelijk sprake geweest van een podzolbodem? Wat zegt dit over de omstandigheden wat betreft waterhuishouding en/of begroeiing?

31. Hoe zag het landschap eruit ten tijde van de prehistorische bewoning? Wat valt er te zeggen over de vegetatie en de ontwikkeling daarin?

32. Wanneer is het kleipakket op het dekzand afgezet? Is dit in één keer gebeurd of in meerdere overstromingsfasen?

33. Hoe ziet de crevasse eruit? Wat zijn de afmetingen in het horizontale en verticale vlak?

34. Hoe dateert de crevassedoorbraak? Valt dit samen met de verhoogde activiteit van de Kromme Rijn rond het begin van onze jaartelling? Zo nee, wat is hiervoor een verklaring? Wat is de einddatering van de opvulling van de crevassegeul?

35. Bevat de crevasse vondstmateriaal? Zo ja, uit welke periode(n)? Wat zegt dit over het eventuele gebruik van de crevasse?

Methode

De bodemopbouw van het opgravingsterrein is bekeken aan de hand van de profielwanden in werkput 1, 8, 9, 17 en 22 en kolomopnames in werkput 3, 4, 12 en 15. De bodemtextuur en archeologische indicatoren zijn beschreven volgens SBB 5.1 van het NITG-TNO waarin onder meer de standaard classificatie van bodemonsters volgens NEN5104 wordt gehanteerd, inclusief de bepaling van het kalkgehalte.²⁰ De bodemhorizonten zijn beschreven volgens De Bakker & Schelling (1989).

In put 1 en 8 is een opgevolde crevassegeul aangetroffen die gedeeltelijk met humeus sediment is opgevuld. Daarom is in de opvulling zowel een pollenbak geslagen (V35) ten behoeve van paleo-ecologisch onderzoek en zijn monsters voor daterend onderzoek genomen (V34, -36 en -145). Daarnaast is op diverse plaatsen op diepte een veenlaag aangetroffen. Deze is bemonsterd in werkput 25 ten behoeve van daterend onderzoek (V482). Verder is in werkput 3 een pollenbak geslagen in deze begraven veenlaag plus onderliggende begraven bodem ten behoeve van paleo-ecologisch onderzoek (V31). Tenslotte is in werkput 22 is op circa 1 m -mv een dun, humeus zandlaagje aangetroffen, waarin veel houtskoolbrokjes aanwezig waren. In deze laag is eveneens een pollenbak geslagen ten behoeve van daterend onderzoek en paleo-ecologisch onderzoek (V495).

2.2 Resultaten

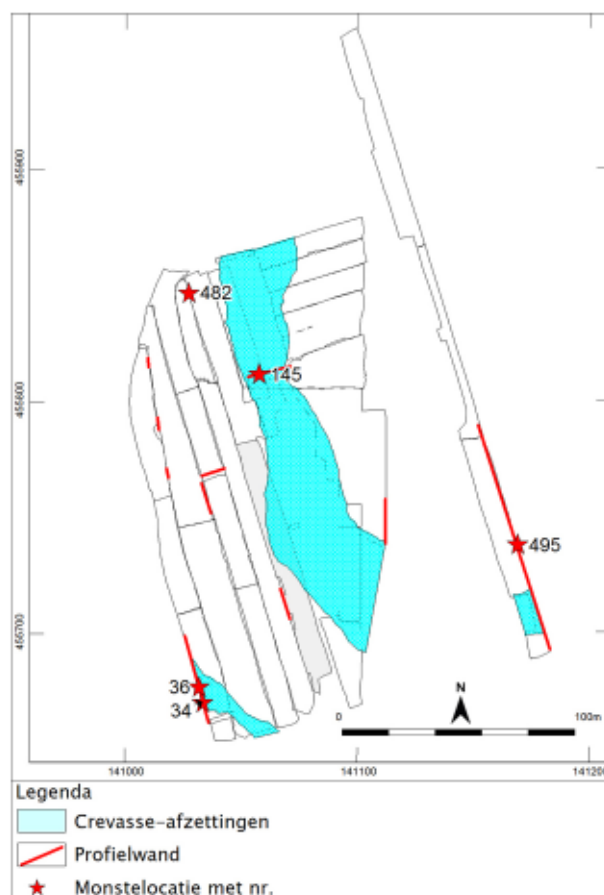
Dekzand onder komklei

In de meeste werkputten bestaat de ondergrond onder de bouwvoor uit een pakket kalkloze zwak siltige klei (Ks1) en daaronder bevindt zich een kalkloos pakket bestaande uit een matig fijn, goed afgerond zand (Zs1). Het zandpakket wordt geïnterpreteerd als dekzand en de bovenliggende kleilaag als komafzettingen van de Zeister Rijn.

De dikte van het komkleipakket neemt toe in noordwestelijke richting. In de top van het onderliggende zandpakket heeft zich een bodem ontwikkeld. In het noordwesten van het plangebied bevindt zich de top van het zandpakket zich relatief diep onder het maaiveld, op circa 80 cm -mv. Hier is onder het kleidek een circa 10 cm dikke, zwarte, veraarde veenlaag (Vm) aanwezig. In het onderliggende

dekzand is een intacte bodem bewaard gebleven. Deze bestaat uit een 5-10 cm dikke, bruine uitspoelingslaag ofwel AE-horizont met enkele gebleekte zandkorrels en een donkerbruine inspoelingslaag ofwel Bh-horizont (afb. 2.4a). Dit is een veldpodzolbodem. In werkput 25 is op 1,3 m+NAP een monster genomen van de basis van deze veraarde veenlaag (V482). Dit monster is gedateerd met behulp van ¹⁴C-datering en dit gaf een uitkomst van 5050 ± 35 BP.²¹ Gekalibreerd levert deze datering een ouderdom op tussen 3957 en 3767 voor Chr. met 95% zekerheid, ofwel in het midden-neolithicum. Dit geeft aan dat de veengroei op dit punt net na 4000 voor Chr. is gestart.

In zuidoostelijke richting loopt de top van het dekzand in het algemeen langzaam op (afb. 2.5). Hierdoor verandert de bodem geleidelijk. In eerste instantie (dekzand circa 1,5-1,75 m+NAP) is een bodem aanwezig die bestaat uit een zwarte tot donkerbruine, humeuze A-horizont, gevolgd door een lichtgrijze uitspoelingslaag ofwel E-horizont en daaronder een donkerbruine inspoelingslaag ofwel Bhs-horizont (afb. 2.4b en d). Dit is een haarpodzolbodem en dit wijst op bodemvorming onder drogere omstandigheden. Nog hogerop (>1,75 m+NAP) is de top van de bodem opgenomen in de bouwvoor (afb. 2.4b). Op de hoogste delen van het dekzandgebied, in het zuidwestelijke en centrale deel van het plangebied, zijn meestal helemaal geen restanten van een bodem meer zichtbaar onder de bouwvoor (afb. 2.4c; A/C profiel).



Afb. 2.3 Locatie van de profielwanden, -kolommen en monsters op de puttenkaart.

Soms nog alleen wel de 'humusfibers' van de oorspronkelijke haarpodzolbodem zichtbaar in de onderliggende C-horizont (afb. 2.4d). Het oorspronkelijk looppniveau lag hier dus ter hoogte van of zelfs iets boven het huidige maaiveld (> circa 2,3 m+NAP).

Doordat de interpolatie is uitgevoerd op de hoogtes van de putvlakken aangelegd in de ongestoorde C-horizont vallen kleine variaties van het reliëf in de top het dekzand weg. Dit is bijvoorbeeld het geval bij de kringgreppel in werkput 17 die is gelegen in een kleine landschappelijke depressie (afb. 2.4d).

Deze laterale opeenvolging van bodems geeft aan dat zich in het dekzandgebied waarschijnlijk in eerste instantie zelfs een moderpodzol heeft gevormd.²² Deze rijke podzolbodem is vermoedelijk verarmd en overgegaan in een humuspodzol. Daarbij heeft zich eerst overal een

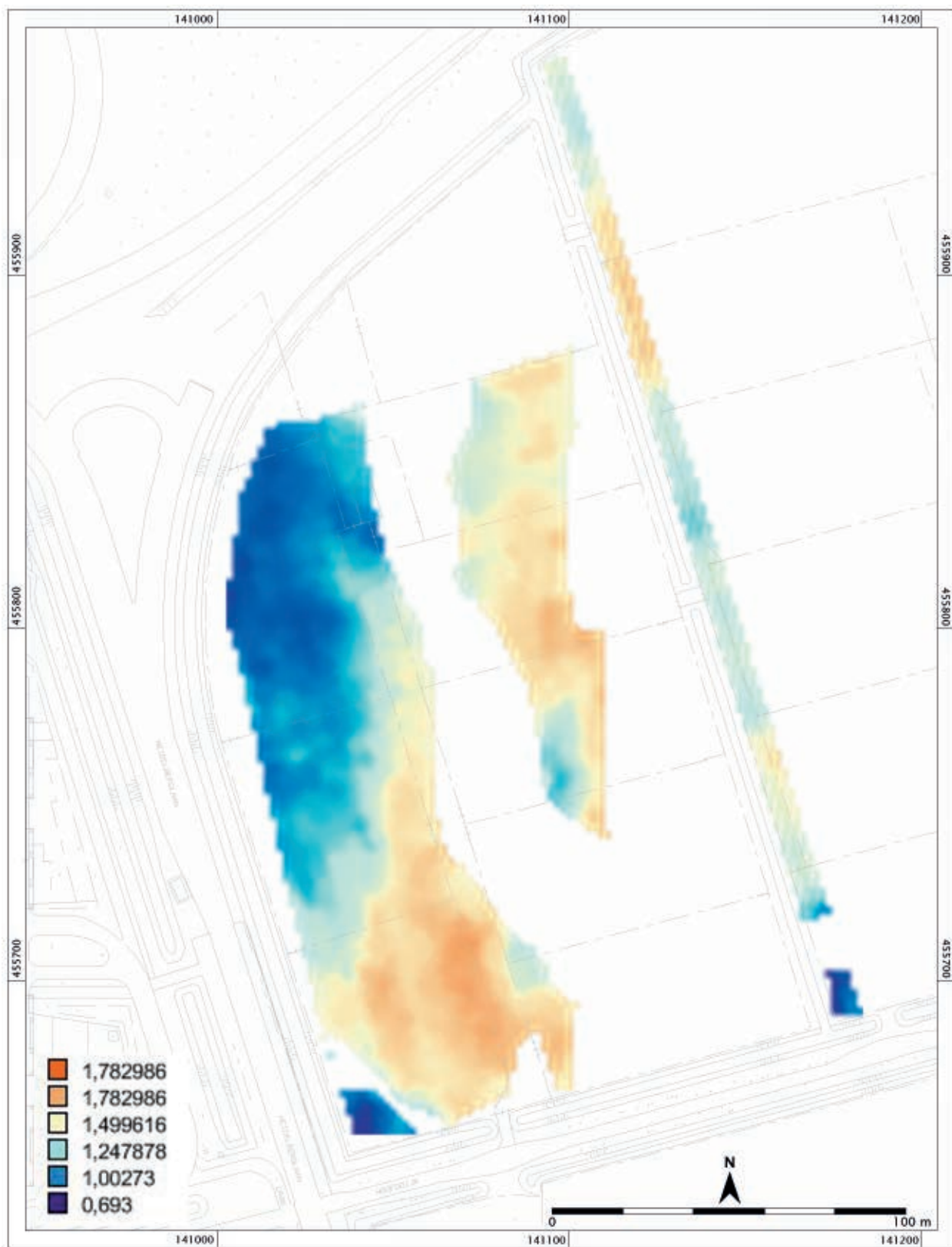
haarpodzol gevormd. Als gevolg van de doorgaande vernatting is deze vervolgens in de lagere delen van het dekzandgebied gedegenereerd naar een veldpodzol. Deze bodem kan worden geclassificeerd als een verzuurde humuspodzol. Uiteindelijk, vanaf circa 4000 voor Chr., is veenvorming gaan optreden in de delen van het dekzandgebied die rond 1,3 m+NAP lagen. Op de hogere delen van het dekzandgebied, boven circa 1,5 m+NAP, heeft geen veenvorming plaats gevonden, maar is het dekzand bedekt geraakt met komklei vanuit de Rijn. De haarpodzolbodem in de top van het dekzand is hier bewaard gebleven. Dit geeft aan dat bij de afzetting van de klei niet of nauwelijks erosie heeft plaatsgevonden en dat de top van het dekzand nog intact is. Uit booronderzoek blijkt dat de top van het dekzandgebied ten zuiden van de Hoofddijk wel is aangetast door fluviale erosie.²³

Door recente egalisatie van de percelen zijn de hoogste delen van het dekzandgebied uiteindelijk afgetopt. Uit het ontbreken van de bodemrestanten in deze delen kan worden afgeleid dat het oorspronkelijke maaiveld lokaal tot wel circa 2,5 m+NAP heeft gereikt.

In de diepere delen van het dekzandpakket is regelmatig een wat onregelmatige, fijne horizontale gelaagdheid zichtbaar (afb. 2.4e). Deze gelaagdheid is het gevolg van afzetting onder invloed van sneeuw en wind (niveo-eolische afzettingen) of lokale verspoeling onder koude omstandigheden (niveo-fluviale afzettingen; verspoeld dekzand afgezet in ondiep stromend water).²⁴



Afb. 2.4 Foto's van profielwanden: a. veldpodzolbodem in het noordelijke deel van werkput 3, relatief laaggelegen dekzandgebied; b. overgang van lager naar hoger gelegen dekzandgebied met (deels in bouwvoor opgenomen) met dunner wordende bruine B-horizont (werkput 12); c. podzolbodem geheel opgenomen in bouwvoor in zuidelijk deel van werkput 4; d. relatief wat lager gelegen kommetje in het hoge deel van het dekzandgebied waarin de haarpodzol bewaard is gebleven (werkput 17); e. onregelmatige, horizontale gelaagdheid in dekzand (werkput 11).



Afb. 2.5 Reconstructie van de top van het dekzandoppervlak aan de hand van de hoogtes van de aangelegde putvlakken. De witte zone geeft aan waar de crevassegeul uit de bronstijd het dekzandlandschap heeft weggeslagen. Legenda in m+NAP.

In het zuidelijke deel van werkput 22 is op circa 1 m -mv een circa 5 cm dik, zwart humeus zandlaagje aangetroffen waarin veel houtskoolbrokjes aanwezig waren (afb. 2.6a). De laag is sterk gebioturbeerd en daardoor niet overal even duidelijk zichtbaar (afb. 2.6b). In deze laag is een smalle pollenbak (V495) geslagen en hieruit zijn enkele houtskoolbrokjes verzameld. In het veld bestond het vermoeden dat het de Laag van Usselo betrof, een houtskoolrijk laagje gevormd in een relatief warme periode, het Allerød (circa 11.500-10.900 voor Chr.).²⁵ Uit recent onderzoek blijkt dat datering van individuele houtskooldeeltjes in deze laag een aanzienlijk spreidingsresultaat van wel 300-400 jaar kunnen opleveren.²⁶ De 14C-datering(en) van de ingestuurde houtskooltjes leverden een ouderdom op van 10890 ± 25 BP.²⁷ Gekalibreerd is dit 10.853-10.753 jaar voor Chr., ofwel op de overgang van het warme Allerød naar de koudere Jonge Dryas. Dit bevestigt het vermoeden van de ouderdom van deze laag.

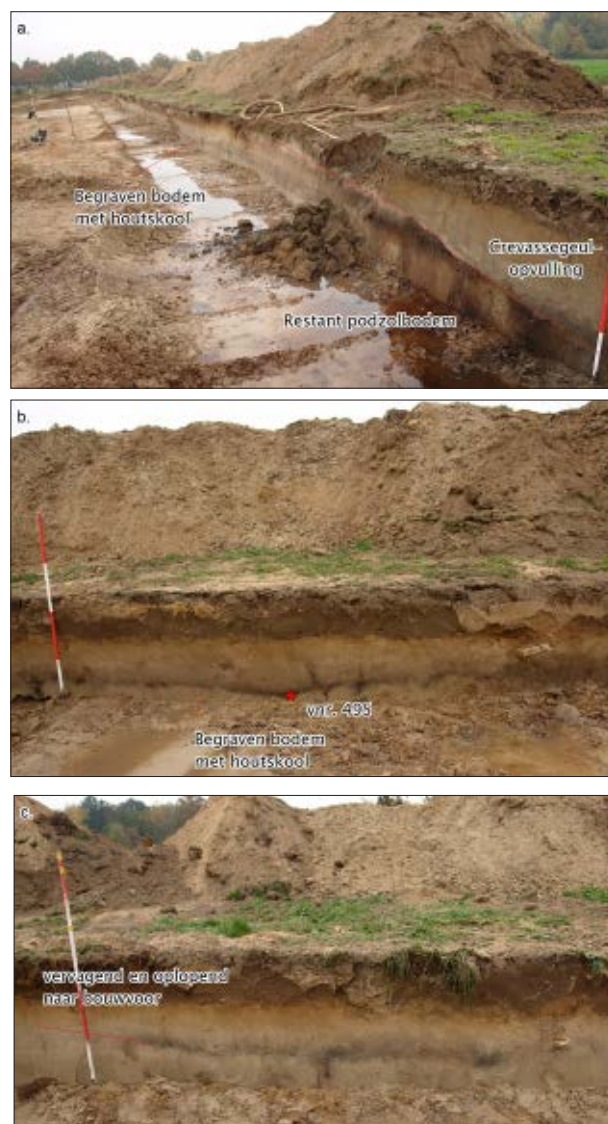
De houtskooltjes duiden op een bosbrand, mogelijk als gevolg van menselijk handelen. In het noordoostelijke deel van het opgravingssterrein (werkput 4, spoor 22, V39) is een houtskoolmonster uit een spoor gedateerd op 11310 ± 60 BP.²⁸ Gekalibreerd levert deze datering een ouderdom op tussen 11.378 en 11.144 voor Chr. (met 95% zekerheid), ofwel in de Allerød. Deze ouderdom correspondeert niet helemaal met de ouderdom van het houtskoollaagje, dat enige eeuwen later lijkt te zijn gevormd. Het geeft wel aan dat in de Allerødperiode menselijke activiteit in het gebied heeft plaatsgevonden. Mogelijk is de mens dus ook later aanwezig geweest en eventueel oorzaak geweest van de bosbrand.

Na de bosbrand heeft plaatselijk zandverstuiving plaatsgevonden, want het houtskoollaagje is afgedekt geraakt met een ruim 0,5 m dik zandpakket. Dit zand bestaat uit lokaal verstoven dekzand dat opnieuw is afgezet. De top van het oorspronkelijke oppervlak loopt op in noordelijke richting. Aan de noordzijde van werkput 22 vervaagt de houtskoollaag en gaat deze over in een lichtgrijze bodemhorizont (afb. 2.6c). Dit betekent dat het houtskoollaagje in een relatief laag gedeelte van het toenmalige terrein is gevormd. In deze vochtige laagte is het houtskool bewaard gebleven, in tegenstelling tot de hogere terreindelen. In werkput 23 is de bodem/ het houtskoollaagje opgenomen in de huidige bouwvoor, net als in de overige delen van het opgravingssterrein.

Crevassegeulen

Het dekzand- en komgebied is in noord-zuidelijke richting doorsneden door een crevassegeul (afb. 2.3, 2.5 en 2.7a). De breedte van deze crevassegeul varieert van 15 tot 35 m. In werkput 8 is een dwarsprofiel over de opvulling gezet (af. 2.7a). De basis van de restgeulvulling bevindt zich op circa 1,0 m-NAP en is bemonsterd (afb. 2.8; V145). Een 14C-datering van dit monster leverde een ouderdom op van 3180 ± 30 BP.²⁹ Gekalibreerd levert dit een

ouderdom op tussen 1508 en 1408 voor Chr. met 95% zekerheid, ofwel in aan het begin van de midden-brons-tijd. De basisopvulling van de restgeul bestaat uit een dik pakket kalkrijke, zwak humeuze, uiterst siltige klei (Ks4 H2) met daarin dunne zandlaagjes. De top van dit pakket, rond 1,0 m+NAP, is matig humeus en kalkloos (Ks4 H2). Deze laag wordt geïnterpreteerd als vegetatiehorizont. In deze laag zijn diverse stukken aardewerk aangetroffen die dateren uit de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd (V141, -142 en -144). Dit betekent dat de restgeul in deze periode dus grotendeels was opgevuld en een langgerekte laagte vormde waarin zich een vegetatiehorizont kon vormen. Lokaal is de top van dit pakket zeer onregelmatig (afb. 2.7e en 2.8, donkergrijze laag). Dit is het resultaat van betreding door vee. Deze laag is dus een loopoppervlak uit de ijzertijd. De aanwezigheid van aardewerk geeft aan dat dichtbij de restgeul menselijke activiteit plaats vond. Nederzettingssporen zijn echter niet aangetroffen. De restgeul was oorspronkelijk circa 2,0 m diep (gemiddeld waterniveau geschat rond 1,0 m+NAP).

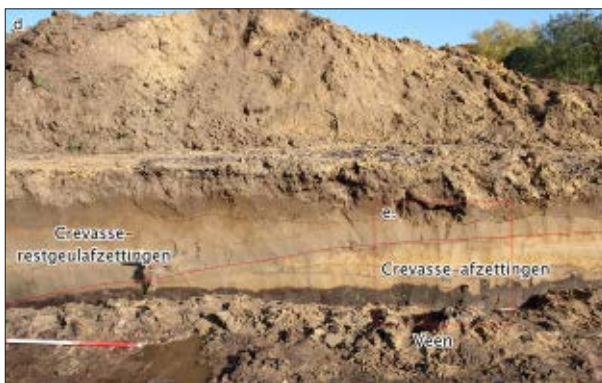


Afb. 2.6 Houtskoollaagje in werkput 22: a. overzicht van de oostelijke putwand - kijkend naar het noorden - met begraven houtskoollaagje; b. detail van houtskoollaagje met monsterlocatie van V495; c. oplopende en vervaagende bodem.

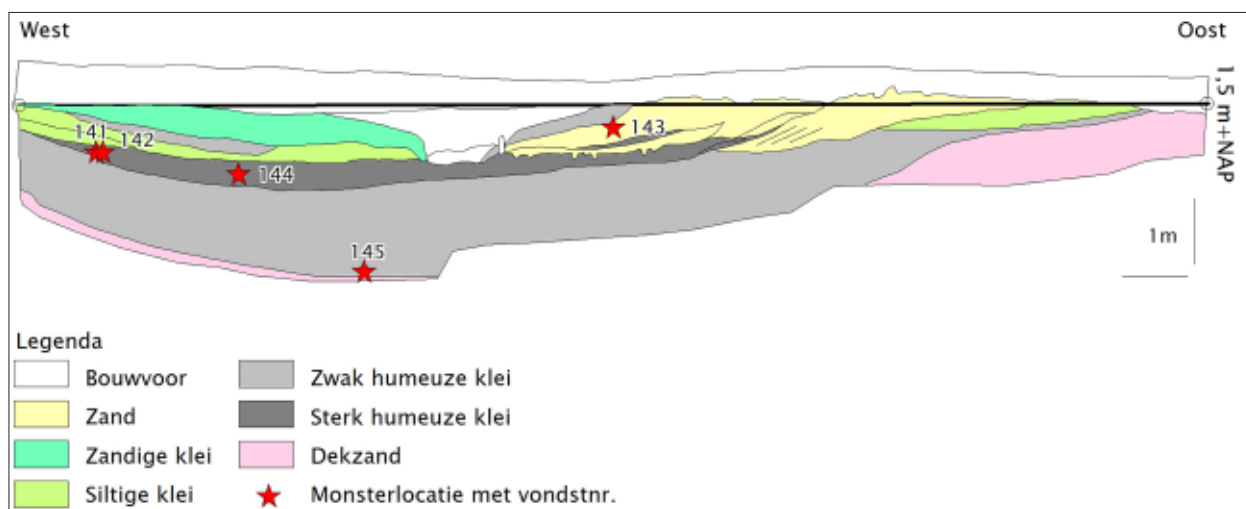
Na een periode van hooguit enkele decennia, waarin geen sedimenten zijn afgezet, heeft reactivering plaatsgevonden. De vegetatiehorizont is afgedekt met een sedimentpakket (afb. 2.7a en 2.8 (lichtgeel)). In eerste instantie is aan de oostzijde van de laagte een zandpakket afgezet. In het zandpakket is lokaal verspoeld aardewerk uit de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd aangetroffen (V143). Vervolgens zijn in het centrale en westelijk deel achtereenvolgens een kalkloos, matig siltig kleipakket (Ks2) en een kalkloos, matig zandig kleipakket (Ks2) afgezet (afb. 2.8). Tussentijds hebben fasen van non-sedimentatie plaats gevonden, want de top van de verschillende sedimentpakketten zijn humeus geworden (afb. 2.8). Deze reactiveringsfasen kunnen waarschijnlijk worden gekoppeld aan overstromingen vanuit de naastgelegen Zeist stroomrug in de eerste eeuw na Chr. Door deze sedimentatie zal de laagte die de restgeul vormde grotendeels zijn opgevuld. In werkput 1 is een smal, 5 tot 10 m breed zijtakje van de crevassegeul aangetroffen (afb. 2.3 en 2.7b). Deze restgeul is opgevuld met een gelamineerd pakket bestaande uit gyttja (afb. 2.9). De basis van deze restgeul

bevindt zich op circa 0 m+NAP. Daarmee was dit geultje oorspronkelijk circa 1 m diep. De basis van deze restgeul is gedateerd door middel van 14C-analyse (afb. 2.7c en 2.9; vnr. 36). Dit leverde een uitkomst op van 1008-889 voor Chr. of 883-844 voor Chr. met 95% zekerheid, ofwel in de late bronstijd.³⁰ Daarnaast is een pollenbak geslagen in de basis van de opvulling (vnr. 35). De vegetatiereconstructie die is gemaakt op basis van monsters die uit deze pollenbak zijn genomen, wordt beschreven in hfdst. 10. De top van deze humeuze restgeulvulling (V34) is eveneens 14C-gedateerd. Dit leverde een uitkomst op van 2695 ± 35 BP.³¹ Gekalibreerd levert dit een ouderdom op van 910-801 voor Chr. met 95% zekerheid, ofwel aan het einde van de late bronstijd. De top van het pakket gyttja is sterk onregelmatig (afb. 2.9). Hieruit blijkt de grotendeels opgevulde restgeul is betreden door vee. Vervolgens is een dun zandpakket afgezet in de restgeul (afb. 2.9). In dit zandpakket is verspoeld aardewerk aangetroffen (V32). Daarnaast is wat ingetrapt aardewerk aangetroffen in de top van het pakket gyttja (V33). Dit aardewerk dateert uit de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd. De betredingsrestanten en het ingetrapt en later verspoelde aardewerk uit de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd komen overeen met de sporen in de opgevulde crevasse-hoofdgeul in werkput 8. De bovenliggende afzettingen bestaan voornamelijk uit kalkloze, zandige, matig siltige kleipakketten (Z-Ks2). Deze kleipakketten zijn waarschijnlijk ook afgezet tijdens perioden van hoogwater in de Zeister Rijn aan het begin van de Romeinse periode.

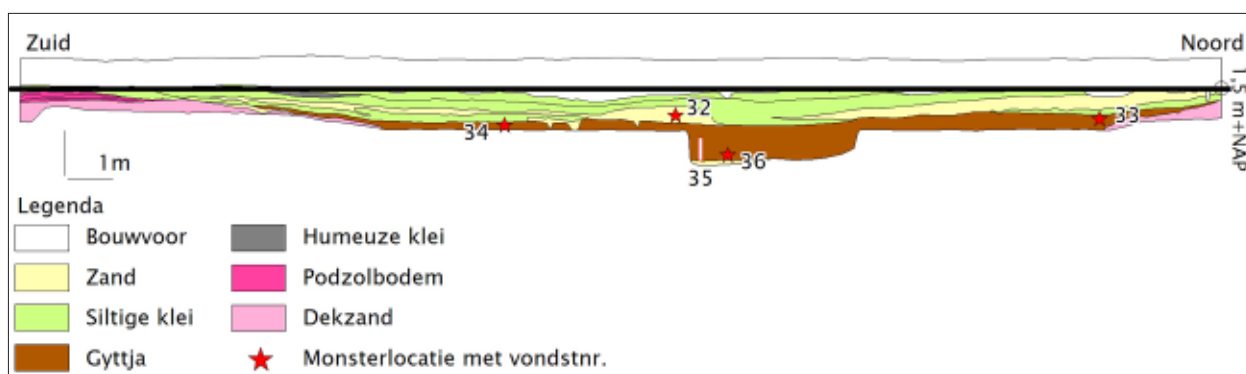
De exacte loop van de crevasse-afzettingen buiten de opgravingsputten kan helaas niet worden gereconstrueerd,



Afb. 2.7 Crevassegeulen in werkput 22: a. overzicht van noordelijke putwand van put 8 – crevasse-hoofdgeul; b. overzicht van westelijke putwand van put 1 - crevasse-zijtak; c. verdiepen van crevasse-zijtak in werkput 8; d. oostelijke putwand van put 22 met daarin zichtbaar de crevasse-afzettingen op een veenpakket; e. detail van de onregelmatige top van het veenpakket in werkput 22.



Afb. 2.8 Doorsnede door crevassegeul in werkput 8 (noordwand).



Afb. 2.9 Doorsnede door crevasse-zijtak in werkput 1 (westwand).

omdat de afstand tussen de omringende boorpunten (50 m) groter is dan de breedte van de restgeulen (afb. 2.2), maar de vermoedelijke verbreiding is wel aangegeven in afb. 2.5.

Mens en landschap

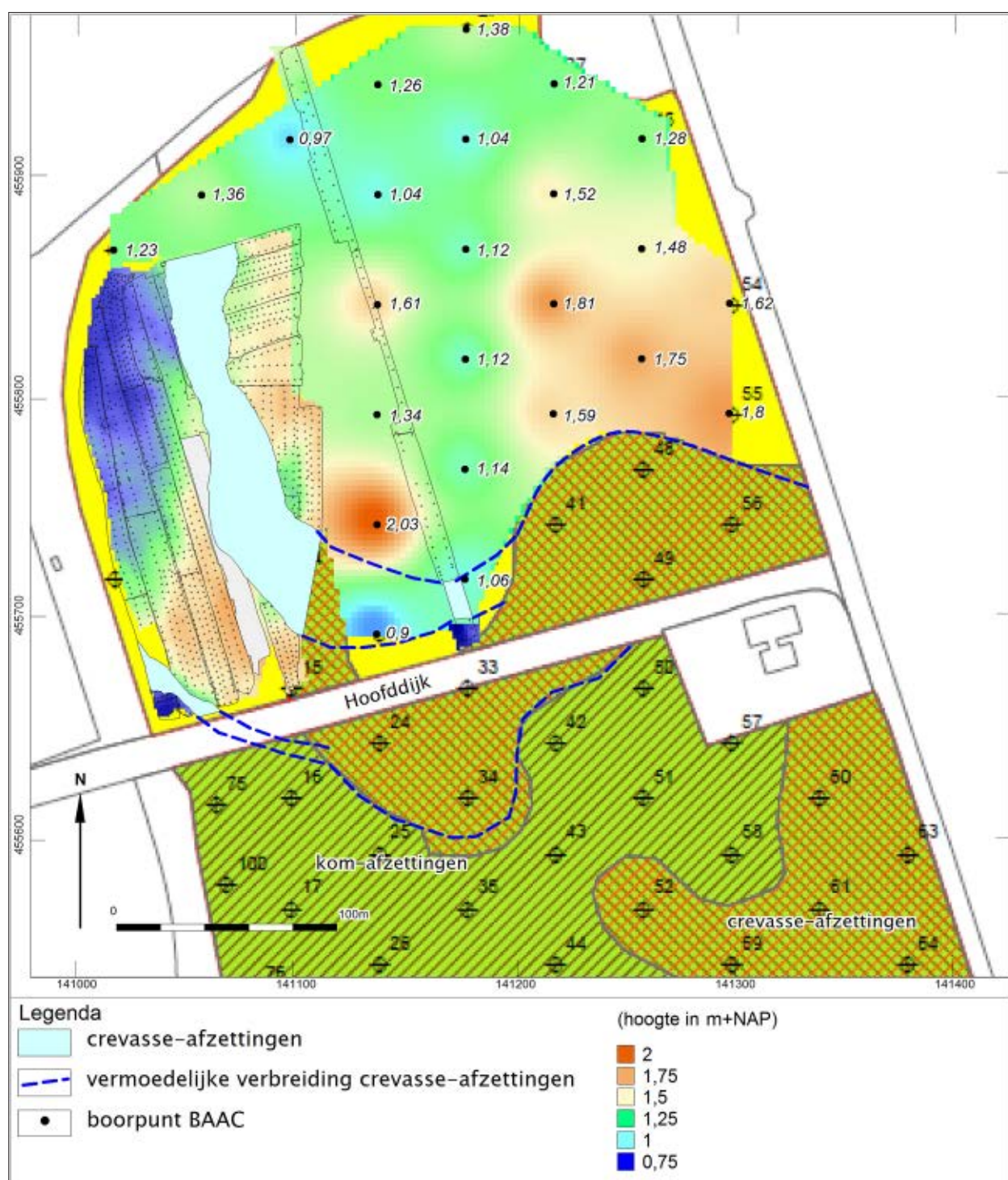
Verspreid over het dekzandgebied, ook de lager gelegen delen, heeft menselijke activiteit plaats gevonden tussen circa 8800 en 6200 voor Chr., ofwel in het vroeg-mesolithicum. Daarnaast dateert in elk geval één spoor uit het Allerød (circa 11.500-10.900 voor Chr.). Verder geeft een begraven houtskoolrijk laagje aan dat aan het einde van het Allerød een bosbrand heeft plaatsgevonden. Een menselijk oorzaak kan dus niet worden uitgesloten. Vervolgens heeft lokaal verstuing plaatsgevonden, vermoedelijk in de Jonge Dryas. Het dekzandgebied vertoont in deze fasen hoogteverschillen van meer dan 1,5 m met laagtes in het noordenwesten, zuidoosten en zuidwesten van het onderzoeksgebied (afb. 2.5a). De verbreiding van de mesolithische sporen geeft aan dat het reliëf en daarmee de waterhuishouding van het dekzandgebied geen rol speelde bij de plaatskeuze voor bewoning in deze fase van de bewoningsgeschiedenis.

Door voortgaande zeespiegelstijging en de daaraan gekoppelde grondwaterstijging vernatten de lagere delen

van het dekzandgebied geleidelijk aan. Vanaf circa 4000 voor Chr. treedt namelijk veenvorming op in de laagste delen van het onderzoeksgebied. In de daaraan voorafgaande eeuwen zal dit deel van het onderzoeksgebied dus al duidelijk beïnvloed zijn door de stijgende grondwaterstand. Hierdoor werd een veldpodzolbodem gevormd in deze lage delen, terwijl de haarpodzol op de hoogste delen (>1,5 m+NAP) in stand bleef.

Uit de 14C-dateringen blijkt dat vervolgens zowel in het midden-neolithicum (rond 3000 voor Chr.) als in de midden-bronstijd, tussen circa 1500 en 1200 voor Chr., menselijke activiteit plaatsvindt in het gebied. De volgende fasen van activiteit dateren uit de vroege ijzertijd en late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd. Deze activiteiten zijn allemaal geconcentreerd op de relatief hoog gelegen gebiedsdelen. Hieruit blijkt dat ondanks de stijging van de grondwaterspiegel de hogere delen van het landschap nog steeds geschikt waren voor bewoning (oorspronkelijke top dekzand >1,5 m+NAP).

De crevassegeul met zijtak is waarschijnlijk aan het begin van de midden-bronstijd of zelfs al in de vroege bronstijd gevormd. De verlanding ving in elk geval aan in het begin van de midden-bronstijd en zette zich voort in de late bronstijd. In de restgeulvulling zijn echter geen artefacten



Afb. 2.10 Reconstructie van de top van het dekzandoppervlak in de omgeving van het opgravingsterrein aan de hand van de boringen van het vooronderzoek (Kalisvaart 2010).

uit deze fase aangetroffen. De top van het veenpakket onder de crevasse-afzettingen in werkput 22, in het zuidoostelijke deel van het onderzoeksgebied, is echter zeer onregelmatig (af. 2.7d en 2.7e) als gevolg van intraping door vee. Dit betekent dat dit laaggelegen gebied (afb. 2.5) vóór de vorming van de crevassegeul – dus waarschijnlijk in de vroege bronstijd - al in gebruik was als weidegrond. In de late bronstijd waren de crevasserestgeulen helemaal opgevuld, maar vormden nog wel langgerekte laagtes in het terrein. In de vegetatiehorizont die zich heeft gevormd in de top van de restgeulopvulling is aardewerk uit de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd ingetrapt.

Tijdens een latere reactivering van de restgeul tijdens overstromingen vanuit de Zeister Rijn, waarschijnlijk in de eerste eeuw na Chr., wordt een deel van het vondstmateriaal uit deze periode geërodeerd en op korte afstand opnieuw afgezet in het rivierzand dat wordt afgezet in de opgevulde restgeul. Hierdoor worden de hoogteverschillen in het gebied verder genivelleerd en verdwijnen de langgerekte laagten ook nagenoeg uit het landschap. In de nieuwe tijd zorgt de kleiige opvulling van geul en zijtak in de ondergrond echter nog wel voor de aanleg van diverse afwateringsgreppels.

Omgeving van het onderzoeksterrein

Op basis van de boringen die tijdens het vooronderzoek zijn gezet is een interpolatie uitgevoerd om de hoogte van de top van het dekzand te reconstrueren rondom het onderzoeksgebied (afb. 2.5b)

2.3 Synthese

De natuurlijke ondergrond in het onderzoeksgebied bestaat voornamelijk uit komafzettingen op dekzand. De top van het dekzand vertoonde oorspronkelijk hoogteverschillen van ruim 1,5 m. De hoogste delen bevonden zich in het in centrale en het zuidwestelijke deel van het plangebied. De oudste sporen van menselijk gebruik van het dekzandgebied dateren uit het Allerød en wel tussen 11.378 en 11.144 voor Chr. Daarnaast is in het zuidoostelijke deel van het onderzoeksgebied (in werkput 22) in een voormalige laagte een dun laagje met veel houtskooldeeltjes aangetroffen die duiden op een bosbrand, mogelijk als gevolg van menselijk handelen. Na de bosbrand heeft plaatselijk zandverstuiving plaatsgevonden en is het voormalige loopniveau in deze laagte afgedekt geraakt met een zandpakket van ruim 0,5 m dikte.

In het vroeg-Holocene heeft zich in de top van het dekzand waarschijnlijk een moderpodzol gevormd. Deze podzolbodem verzuurde in de loop van de tijd en is daardoor overgegaan in een humuspodzol. Het dekzandgebied is in het mesolithicum, tussen circa 8800 en 6200 voor Chr., in gebruik geweest. De verspreiding van de mesolithische

sporen geeft aan dat het reliëf en daarmee de waterhuishouding van het dekzandgebied geen rol speelde in deze fase van de bewoningsgeschiedenis.

Als gevolg van doorgaande stijging van de grondwaterspiegel vernatten de laagste delen van het gebied uiteindelijk. Vanaf circa 4000 voor Chr. werd in deze delen - het noordwestelijke, zuidoostelijke en zuidwestelijke deel van het onderzoeksgebied - veen gevormd. De top van het dekzand bevindt zich hier lager dan 1,5 m+NAP. Op de hoger gelegen delen bleef de gevormde haarpodzol bewaard. Hier heeft ook in de midden-bronstijd, tussen circa 1500-1200 voor Chr., in de vroege ijzertijd en in de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd menselijke activiteit plaatsgevonden. Hieruit blijkt dat de stijging van de grondwaterspiegel dus nog steeds geen effect had op de bewoning in deze delen in het gebied (oorspronkelijke top dekzand >1,5 m+NAP).

Doordat de Rijn invloed kreeg in het gebied kwam een einde aan de veengroei en werd het veen- en dekzandgebied afgedekt met komafzettingen. Daarbij werd de top van het dekzand niet of nauwelijks aangetast want de top van de podzolbodem is nog intact.

In de midden-bronstijd, tussen circa 1508 en 1408 voor Chr., is een noord-zuid georiënteerde, 15 tot 35 m brede en circa 2 m diepe crevassegeul door het gebied ontstaan. Hierdoor is de top van het dekzand lokaal geërodeerd. In het zuidwestelijke deel van het onderzoeksgebied ontstond later nog een smallere zijtak. De crevassegeul is waarschijnlijk ontstaan tijdens een bewoningsfase, want de top van het veenpakket onder de crevasse-afzettingen in het zuidoostelijke deel van het onderzoeksgebied vertoont sporen van betreding door vee. Aan het eind van de late bronstijd, rond 910-801 voor Chr., waren de hoofdgeul en zijtak helemaal opgevuld, maar vormden nog wel langgerekte laagtes in het terrein en er begon zich in de top van de opvullingen een vegetatiehorizont te vormen. In de late ijzertijd/vroeg Romeinse tijd wordt aardewerk ingetrapt in deze vegetatiehorizont. Gedurende overstromingen vanuit de Zeister Rijn, waarschijnlijk in de eerste eeuw na Chr., worden de verlande restgeulen kortstondig gereactiveerd en verspoelt een deel van dit vondstmateriaal en re-sedimenteert in de nieuwe afzettingen. Hierdoor worden de hoogteverschillen in het gebied verder genivelleerd en verdwijnen de langgerekte laagten ook nagenoeg uit het landschap. Pas in de afgelopen eeuw verdwijnen de nog bestaande hoogteverschillen als gevolg van egalisatie en worden de hoogste delen van het dekzandgebied afgetopt.

3 Sporen en structuren

3.1 Inleiding

Binnen het onderzoeksgebied zijn 2021 sporen aangetroffen, verspreid over de 13 werkputten van het proefsleuvenonderzoek (111 sporen) en de 28 werkputten van de definitieve opgraving (1910 sporen). Van de 2021 sporen zijn er 1202 zeker of hoogstwaarschijnlijk het gevolg van menselijk handelen in het laat-paleolithicum tot in de nieuwe tijd. De overige 819 sporen zijn van natuurlijke of recente oorsprong.

Het merendeel van de sporen was ingegraven vanaf de top van het dekzand (A-horizont), maar werd onder invloed van bodemvorming pas op grotere diepte zichtbaar (C-horizont). Alleen de sporen uit de late middeleeuwen/nieuwe tijd werden aangetroffen in de bovenliggende komklei. Ze reikten doorgaans wel tot in het dekzand.

Waarschijnlijk zijn er veel (ondiepere) sporen verloren gegaan bij de egalisering van het terrein in het recente verleden. Naar schatting is op de hogere delen tot 50 cm grond afgegraven (zie ook paragraaf 2.2 en afb. 2.4) om het terrein vlak te maken. De komklei en podzol zijn hier vaak volledig verdwenen en de C-horizont bevindt zich direct onder de recente bouwvoor. Alleen de diepste sporen, zoals middenstaanders van huizen en waterkuilen zijn in dit geval bewaard gebleven.

In dit rapport zijn geen sporen- of vondstenlijsten opgenomen. Deze zijn, samen met alle andere onderzoeksdata van dit project, te vinden in het e-depot DANS Easy.³² Uiterlijk drie maanden na het verschijnen van dit rapport zal de data beschikbaar zijn onder de zoekterm 'HFD01'.

3.2 Datering en groepering: methodiek

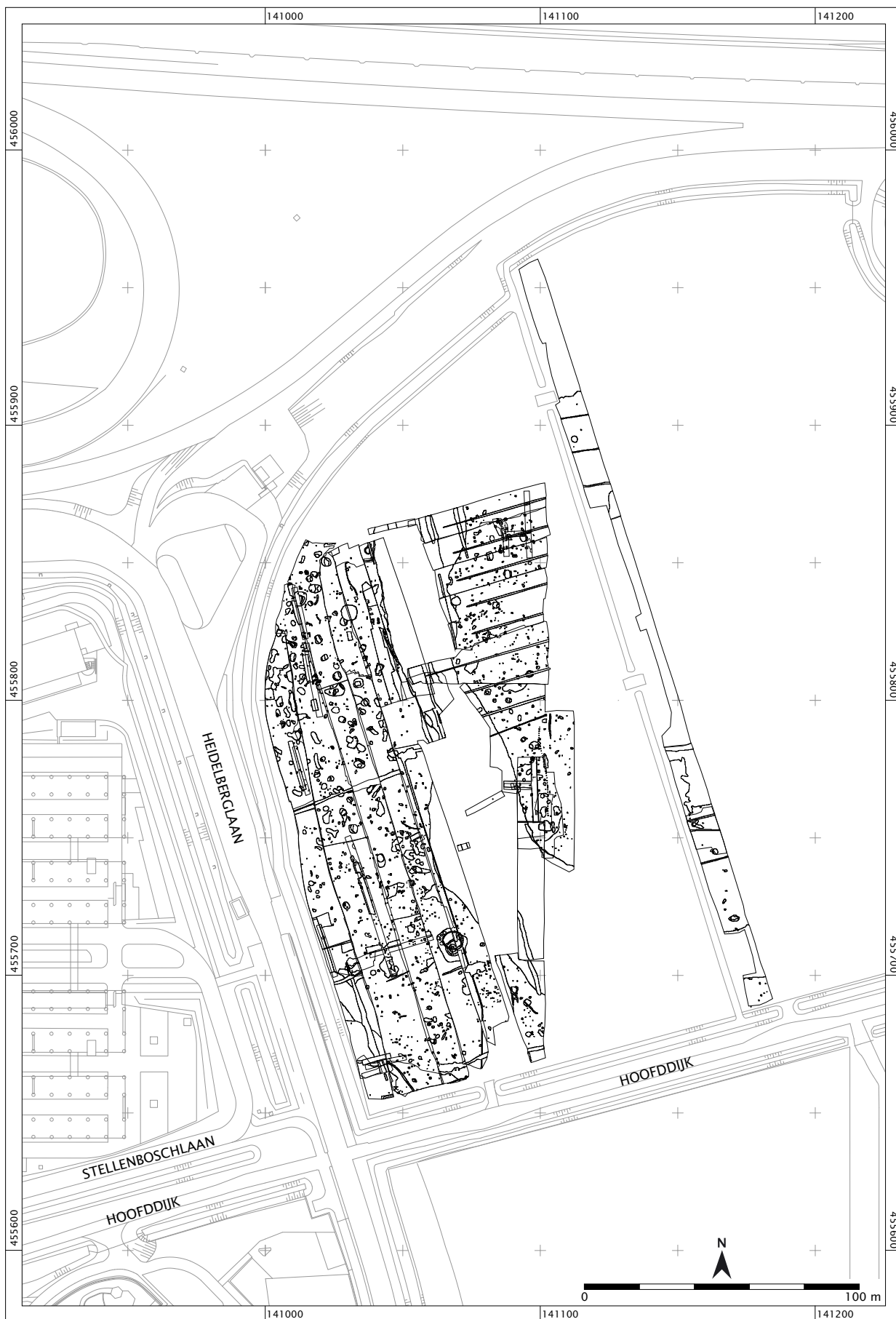
Daterend vondstmateriaal is schaars binnen het onderzoeksgebied. De datering van de vindplaats is daarom voornamelijk het resultaat van 14C-analyses. In eerste instantie is uit 31 sporen houtschool gedateerd. Ter controle van enkele onverwachte uitkomsten zijn nog drie aanvullende analyses uitgevoerd. Daarnaast zijn nog een houten object uit de crevassegeul (zie paragraaf 9.3.3) en vier natuurlijke lagen ten behoeve van landschapsreconstructie (zie hfdst. 2) gedateerd.

In principe zijn de houtschoolmonsters genomen uit de diepste vullingen van de sporen zodat de kans op vervuiling door extern materiaal en bioturbatie minimaal was. In sommige gevallen was dit niet mogelijk vanwege de kleine hoeveelheid of afwezigheid van houtschool in de onderste vullingen of de geringe diepte van de sporen. Alleen in het geval dat er geen ander monster van een bepaalde vermoede spoorgroep of structuur beschikbaar was, zijn deze risicovolle monsters ingezet voor 14C-analyse (bijvoorbeeld in het geval van de stakenrij (zie paragraaf 3.4) en de ijzertijdsporen (zie paragraaf 3.8.5).

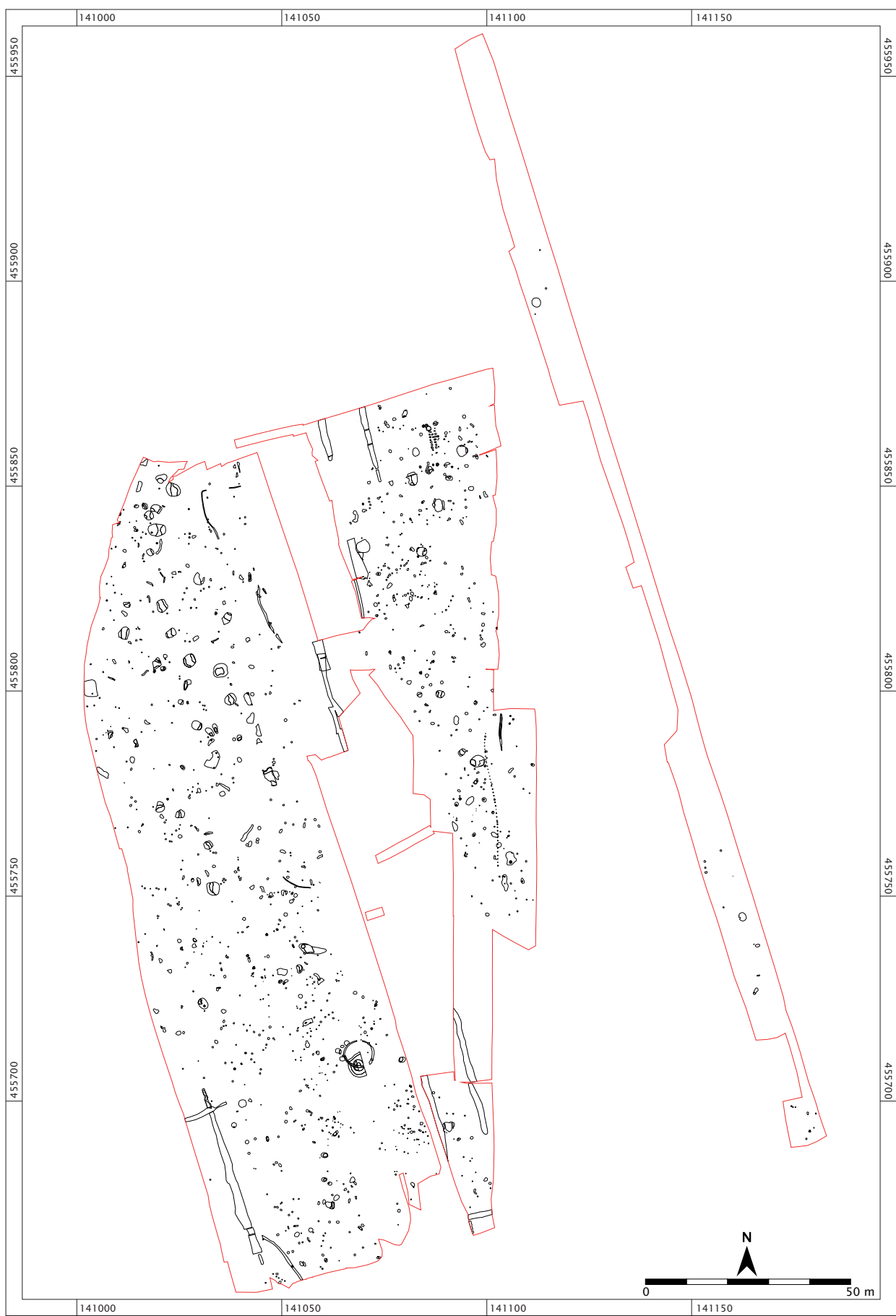
Al in een vroeg stadium van het onderzoek was een aantal spoorgroepen zonder twijfel aan een bepaalde periode toe te wijzen op basis van uiterlijk en/of vondstmateriaal. Van deze duidelijk te onderscheiden spoorgroepen is in principe één datering uitgevoerd ter controle, behalve als er een vermoeden was van een structuur. In die gevallen is een extra monster gedateerd. Daarnaast bleef er een grote groep sporen waarvan de datering en groepering niet direct duidelijk was. Op deze sporen heeft het 14C-onderzoek zich dan ook geconcentreerd, met de verwachting hiermee duidelijkheid te krijgen over de aanwezige perioden.

Op basis van de 14C-dateringen is de vindplaats ingedeeld in zeven fasen, waarna de niet-gedateerde sporen zo veel mogelijk op basis van vondstmateriaal aan een fase toegewezen. Wanneer dit niet mogelijk was, zijn de sporen op basis van kleur, stratigrafie en vulling ingedeeld bij de spoorgroep/fase waarmee deze het meest overeen kwamen. Mogelijk zijn hierdoor sporen aan de verkeerde fase toegewezen. Dit zal echter beperkt zijn tot enkele mogelijke gevallen.

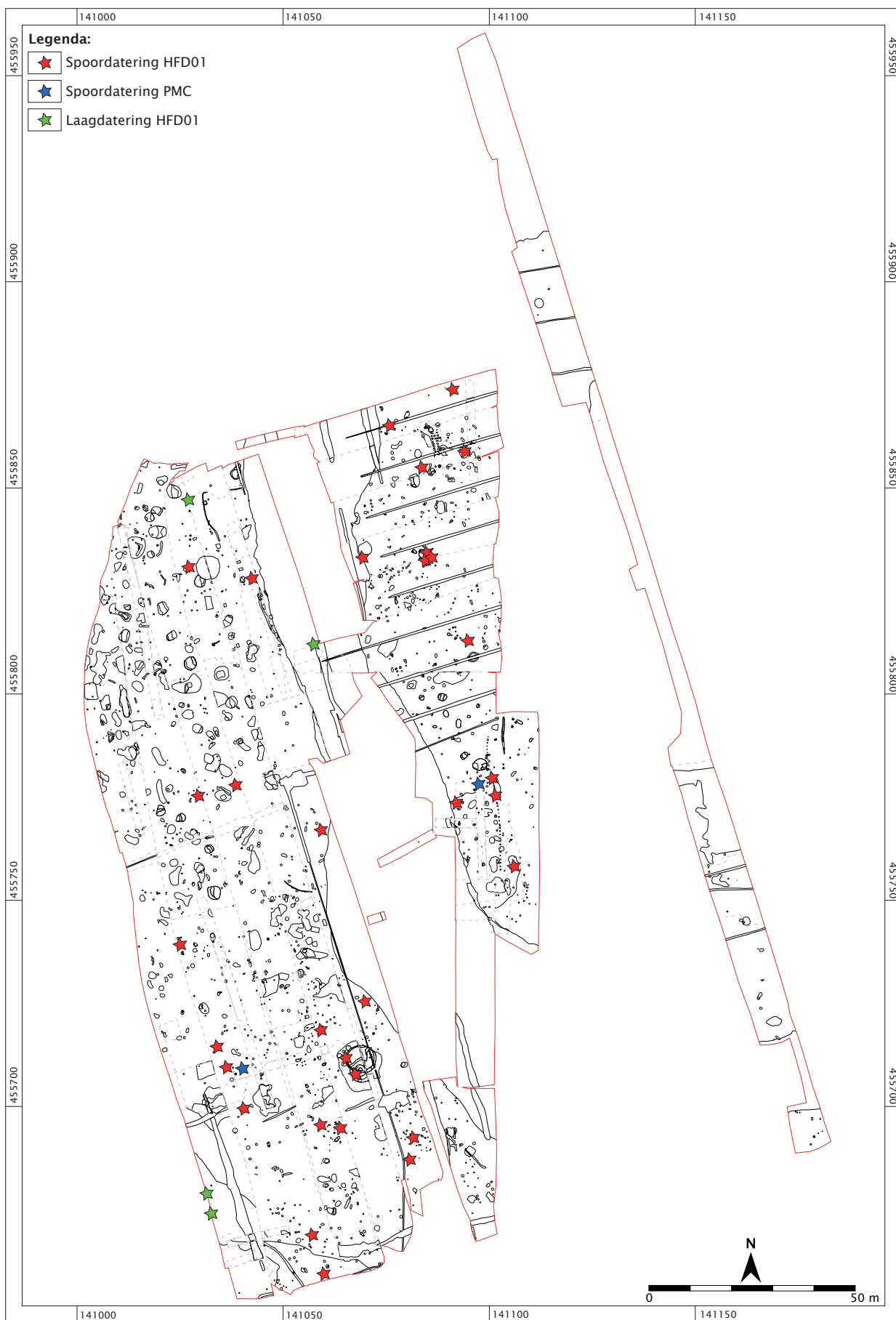
Een factor die de uitkomst van de 14C-dateringen kan beïnvloeden is het zogenaamde oud hout-effect. Van lang levende boomsoorten nemen de binnenste groeiringen in het kernhout geen 14C meer op. Als dit kernhout vervolgens wordt gedateerd, kan dit, afhankelijk van de leeftijd van de boom, een te oude datering opleveren. Dit probleem kan sterk worden verminderd door het selecteren van hout van kortlevende boomsoorten, takken en zaden. Voor het huidige onderzoek was de afwezigheid van vondstmateriaal echter doorslaggevend in de selectie van het te dateren materiaal: om tot een goede selectie van botanische en palynologische monsters te kunnen komen, was allereerst het identificeren van de verschillende fasen van bewoning van belang. Daarom moet voor



Afb. 3.1 Allesporenkaart van het IVO-P en DO gecombineerd.



Afb. 3.2 Gefilterde allesporenkaart zonder putwanden, recente verstoringen en natuurlijke sporen.



Afb. 3.3 Locaties van de gedateerde 14C-monsters op de allesporenkaart.

deze vindplaats, met name wat betreft de mesolithische dateringen die niet door vondstmateriaal ondersteund kunnen worden, rekening gehouden worden met het oud hout-effect.

De dominante boomsoorten in het mesolithicum zijn grove den, eik, hazelaar en els (zie hfdst. 8 en 10). De grove den leeft relatief lang en kan 300 tot 600 jaar oud worden.³³ De maximale ouderdom van de zomereik is circa 800 jaar, de hazelaar wordt maximaal 80 jaar oud.³⁴ De zwarte els wordt 100 tot 120 jaar oud.³⁵ Zelfs met deze mogelijke afwijkingen, die kunnen oplopen tot 800 jaar en mogelijk zelfs nog hoger bij een exceptioneel oude eik, blijft het algemene beeld van de mesolithische bewoning overeind. Het bemoeilijkt echter wel het opstellen van een betrouwbare fasering binnen het mesolithicum.

Alle 14C-dateringen in dit rapport worden gekalibreerd vermeld (95% zekerheid), tenzij anders aangegeven.

14C-datering toe te wijzen aan het laat-paleolithicum (zie afb. 3.4).

De kleur van de sporen is donker- tot zeer lichtgrijs, afhankelijk van de hoeveelheid aanwezig houtskool(stof) (zie ook hfdst. 8). Duidelijk is dat alle mesolithische sporen vóór aanvang van de bodemvorming zijn ontstaan. In geen van de vullingen was sprake van ingemengde of vergraven humus vanuit de A- of B-horizont.

De reeks dateringen wijst op bewoning van het vroeg- tot en met het laat-mesolithicum, van 8810 tot 6230 voor Chr. Op basis van kleur en vorm, en door de mogelijke vertekening door het oud hout-effect, is er tussen de drie subperioden echter geen betrouwbaar onderscheid te maken. Er is nauwelijks vondstmateriaal dat de datering van de toegewezen sporen nader kan specificeren. Slechts één grote kuil, die mogelijk natuurlijk is, bevatte een mesolithische klingkern (zie paragraaf 3.2.4). Maar ook deze vondst is niet nader te dateren dan 'mesolithisch' (zie ook paragraaf 6.3.3).

3.3 Laat-paleolithicum (fase 1) en mesolithicum (fase 2)

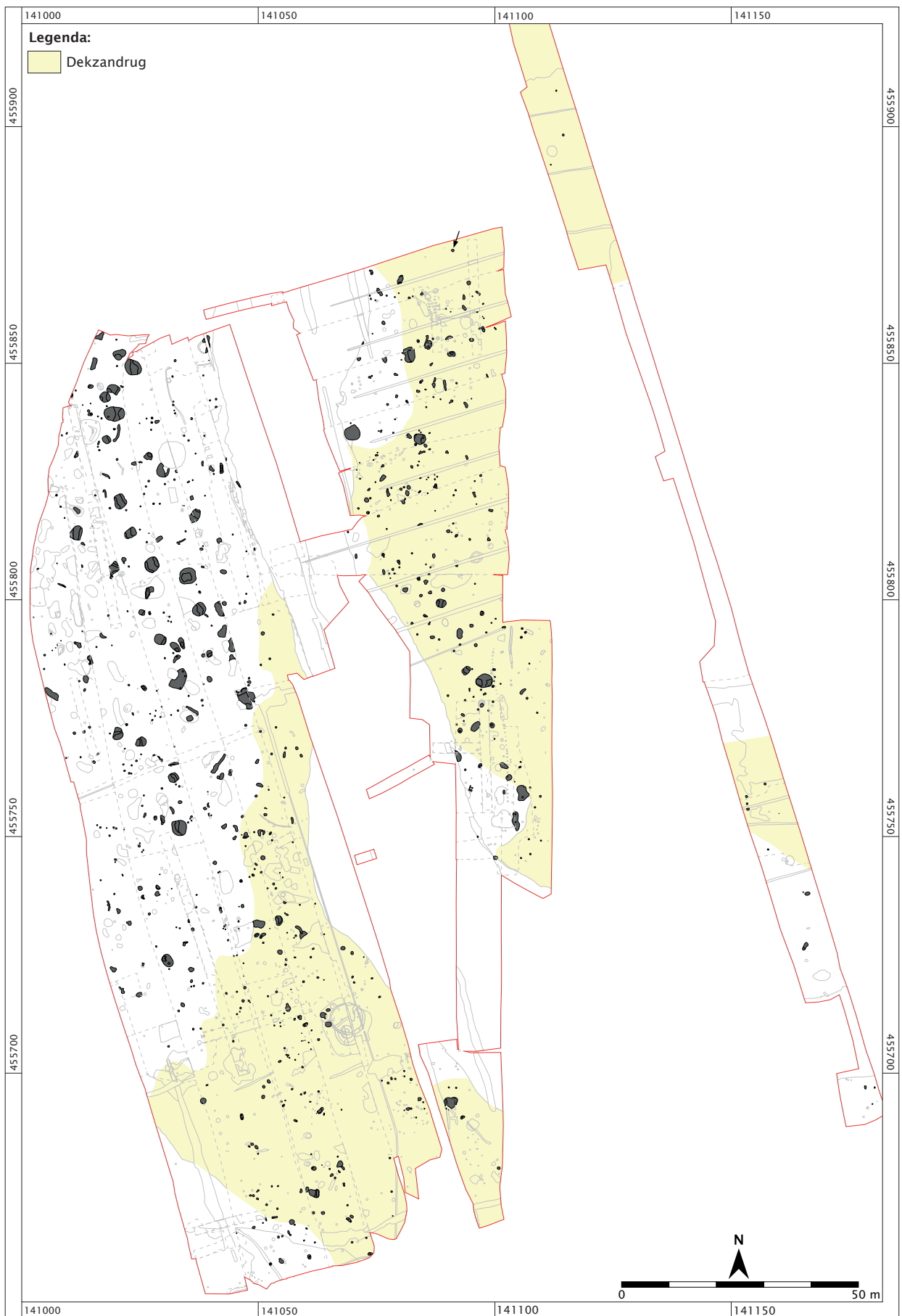
Meer dan de helft van de antropogene sporen kan met grote waarschijnlijkheid tot het mesolithicum worden gerekend (n=826, zie afb. 3.4). De toewijzing aan deze fase is gebaseerd op een aantal 14C-dateringen van houtskool (zie tabel 3.1), waarna de overige sporen met de gedateerde zijn vergeleken en ingedeeld op basis van vorm, kleur en textuur. Slechts één spoor is op basis van

3.3.1 Een laat-paleolithisch haardje?

In de noordoosthoek van het hoofddeel van het onderzoeksgebied ligt een min of meer rond spoortje van circa 35 cm in doorsnede en 14 cm diep (onder vlakniveau, C-horizont, 1,57 m+NAP, zie afb. 3.5). Het is gevuld met lichtgrijs, zwak siltig zand en dikke houtskoolbrokken. Eén van die brokken is door middel van 14C-analyse gedateerd tussen 11.378 en 11.144 voor Chr.

Vondstnummer	Spoortype	Datering BP	Datering cal BC (95,4% waarschijnlijkheid)
HFD-39	kuilhaard	11310 ± 60	11378-11144
HFD-521	kuilhaard	9410 ± 50	8810-8561
HFD-197	kuil	9310 ± 50	8713-8349
HFD-339	kuilhaard	9260 ± 50	8621-8326
PMC-9	kuil	9200 ± 30	8540-8300
HFD-189	kuil	9180 ± 50	8544-8289
HFD-514	kuilhaard	9130 ± 50	8530-8255
HFD-515	kuilhaard	8870 ± 50	8231-7817
HFD-531	paalkuil	8860 ± 50	8224-7794
HFD-363	paalkuil	8750 ± 40	7955-7610
HFD-348	kuil	8730 ± 60	8161-7595
HFD-48	kuilhaard	8670 ± 50	7824-7585
HFD-488	kuilhaard	8470 ± 40	7585-7489
HFD-174	paalkuil	8460 ± 50	7591-7383
HFD-307	kuilhaard	8370 ± 50	7547-7317
HFD-442	staak	8320 ± 40	7500-7205
HFD-90	kuil	8310 ± 50	7511-7188
HFD-41	kuilhaard	8200 ± 50	7352-7065
HFD-103	kuil	8140 ± 50	7308-7048
HFD-126	paalkuil	8060 ± 40	7141-6825
HFD-433	kuilhaard	7860 ± 50	7025-6594
HFD-443	staak	7810 ± 60	6907-6477
HFD-109	waterkuil (foutieve datering)	7520 ± 50	6461-6253
HFD-502	kuilhaard	7430 ± 40	6396-6230
HFD-102	kuil	7300 ± 50	6326-6051

Tabel 3.1 Overzicht van de laat-paleolithische en mesolithische 14C-dateringen.



Afb. 3.4 Overzicht van de mesolithische sporen op de allesporenkaart. Het laat-paleolithische haardje is met een pijl aangegeven.

Mogelijk kan het spoor, dat op het eerste gezicht als haardje kan worden geïnterpreteerd, in verband worden gebracht met de Laag van Usselo die in het zuidoostelijk deel van het onderzoeksgebied is aangetroffen, al komen de dateringen van spoor en laag niet helemaal overeen (zie ook hfdst. 2 en paragraaf 3.11). Laat-paleolithische haarden zijn schaars in Noordwest-Europa, en van de haarden die bekend zijn, is een algemeen kenmerk het gebruik van stenen in de constructie. Daarnaast worden ze geassocieerd met het bewerken van vuursteen.³⁶ Dit is voor het gedateerde kuiltje niet het geval. Toch is er één haard bekend die, net als het hier gedateerde spoortje, alleen uit een kuil bestaat (Geldrop I).³⁷ Hoewel Geldrop I naast houtskool ook verbrand bot en sporen van oker bevat, kan hieruit toch worden opgemaakt dat kuilhaarden niet helemaal onbekend zijn voor deze periode.

3.3.2 Kuilhaarden

Tot de meest herkenbare en aangetroffen spoortypen uit het mesolithicum horen de zogenaamde kuilhaarden. Verspreid over het onderzoeksgebied zijn er 51 aangetroffen (zie afb. 3.6). Kuilhaarden worden in het algemeen gedefinieerd als ronde tot ovale sporen met een diameter van 40 tot 60 cm en een gemiddelde diepte van 40 tot 50 cm. De bodem is lens- of komvormig en de kleur van de vulling is donkergrijs tot zwart.³⁸ Ze worden veelvuldig in Noord-Nederland aangetroffen, bijvoorbeeld in Groningen (Veenkoloniën)³⁹ en recenter in Overijssel (Hanzelijn)⁴⁰ en Flevoland (Swifterbant).⁴¹

Binnen de groep kuilhaarden van HFD01 zijn vier typen te onderscheiden, waarvan er zeker twee (type B en type D) wat betreft vorm en opbouw verschillen van kuilhaarden zoals ze elders worden aangetroffen. Toch worden ze hier, vanwege het hoge gehalte houtskool en/of houtskoolstof, wel als zodanig gepresenteerd. Alle vullingen van alle kuilhaardtypen bestaan uit zwak siltig zand.



Afb. 3.5 Het laat-paleolithische (haard)kuiltje in coupe. De grote brokken houtskool zijn duidelijk te zien.

In geen enkele kuilhaard zijn vondsten aangetroffen. Uit zeven kuilen is houtskool gedateerd door middel van ¹⁴C-analyse (zie tabel 3.1).

Type A

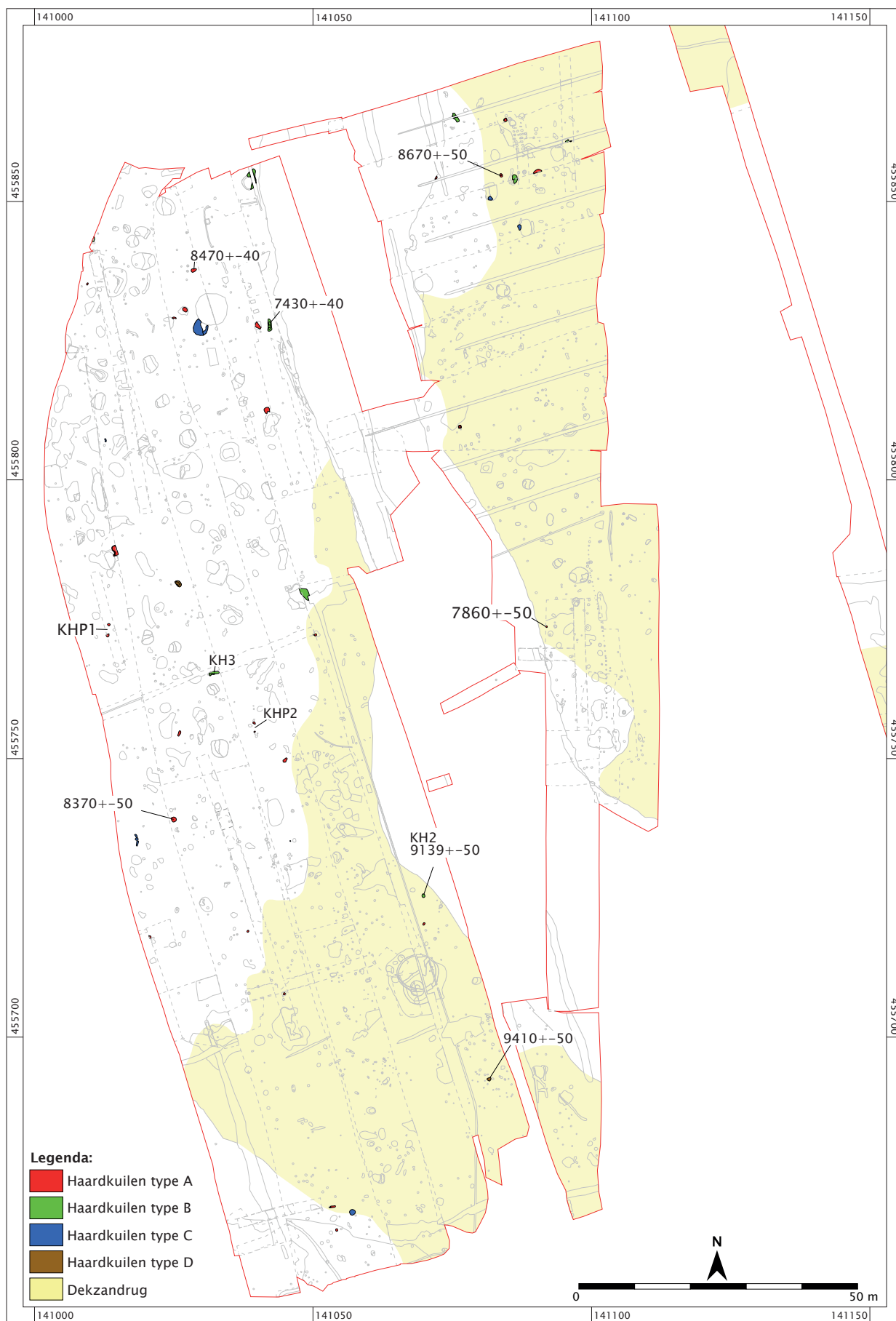
De kuilhaarden van type A (n=29) komen op het eerste gezicht het meest overeen met de kuilhaarden zoals die in Noord-Nederland veelvuldig worden aangetroffen. Ze zijn rond tot langwerpig in het vlak, 40 tot 60 cm breed en 40 tot 170 cm lang. Zowel de langwerpige vormen als de grotere lengtes kunnen het gevolg zijn van vertekening in het vlak door donkere, natuurlijke verstoringen. In een enkel geval (KH1 (spoor 51 werkput 12), zie afb. 3.6 en 3.7) gaat het mogelijk om twee kuilen. De vulling van de kuilhaarden is egaal grijs tot zwart met houtskoolspikkels en/of -brokken en de bodem is komvormig.

De kuilen werden voor het eerst zichtbaar in de C-horizont tussen 0,84 en 1,59 m+NAP met een diepte van 12 tot 46 cm onder vlakniveau. Als gekeken wordt naar de NAP-maten van de onderkant van de kuilhaarden variëren de dieptes in de zones waar de oorspronkelijke bodem nog bewaard was tussen 0,35 en 0,9 m+NAP. De kuilen op de geëgaliseerde dekzandrug bereiken een diepte tussen 0,95 en 1,48 m+NAP. Er lijkt geen relatie te staan tussen locatiekeuze en diepte, en de diepte van de kuilen is variabel op zowel de hoge als de lage delen van het landschap. Dit wijkt enigszins af van de Noord-Nederlandse kuilhaarden, die zowel wat betreft omvang en diepte veel gelijkvormiger zijn.⁴²

De homogene vulling suggereert dat de kuilhaarden van type A eenmalig (mogelijk wel langdurig)⁴³ gebruikt zijn en vervolgens zijn dichtgegooid of dichtgestoven met houtskoolrijk zand. Alleen in de kleinste kuilen is de vulling soms pikzwart, wat een aanwijzing kan zijn dat de resten van een vuur op de bodem van de kuil zijn achtergebleven. Een groot deel van de oorspronkelijke kuil is in die gevallen verdwenen, waardoor het goed mogelijk is dat deze sporen eerder tot type C moeten worden gerekend.

De type A-kuilhaarden liggen verspreid over het hele onderzoeksgebied. Een ruimtelijke samenhang tussen de kuilen lijkt afwezig,⁴⁴ met uitzondering van twee kuilhaardparen KHP1 en KHP2 (respectievelijk 1,9 en 1,5 m uit elkaar en noord-zuid georiënteerd, zie afb. 3.6). Beide kuilhaarden van KHP1 zijn van type A, terwijl KHP2 bestaat uit één kuil van type A (noord) en één van type D (zuid). Geen van deze vier kuilen is gedateerd, waardoor de ruimtelijke samenhang ook toeval kan zijn: er vinden gedurende 2500 jaar mesolithische activiteiten binnen het onderzoeksgebied plaats.

Uit vier type A-kuilhaarden is houtskool gedateerd (zie afb. 3.6). Drie kuilen dateren uit het vroeg-mesolithicum, één kuil uit het midden-mesolithicum.



Afb. 3.6 Overzicht van de mesolithische kuilhaarden op een uitsnede van de allesporenkaart. De verschillende typen kuilhaarden zijn met verschillende kleuren aangegeven. De vermelde dateringen zijn BP.



Afb. 3.7 Coupe van KH1 (spoor 51, werkput 12). De twee donkere, komvormige bodems zijn duidelijk naast elkaar zichtbaar.

Type B

Tien kuilhaarden kunnen tot type B gerekend worden. Ze hebben een diepte van 42 tot 78 cm onder vlakniveau (de C-horizont), zijn tussen 70 tot 317 cm lang en 40 tot 120 cm breed. Ze werden zichtbaar tussen 0,9 en 1,5 m+NAP. Ze zijn in het vlak ovaal tot langwerpig van vorm, met een globale noord-zuid oriëntatie. Slechts twee kuilen wijken hier vanaf: KH2 (spoor 38 uit werkput 28) is rond, KH3 (spoor 72 uit werkput 12) is oost-west georiënteerd (zie ook afb. 3.6).

De type B-kuilhaarden kenmerken zich door drie tot vier licht- tot donkergrijs gekleurde vullingen met soms aan één zijde nog een lichte, houtskoolarme vulling. De onderste vulling bevat vaak het meeste houtskool, al zijn er in sommige gevallen meerdere lagen met houtskoolbrokken te onderscheiden (bijvoorbeeld spoor 18 uit werkput 27, BVK3, zie afb. 3.9d maar ook paragraaf 3.3.4). Het profiel van de type B-kuilhaarden is komvormig tot taps toelappend met een afgeronde punt (kegelvormig). In sommige gevallen is de bodem iets golvend.

De meerdere vullingen lijken te wijzen op herhaaldelijk gebruik waarbij de kuilgaard één of meerdere keren opnieuw werd uitgegraven. Iedere uitgraving was dan iets ondieper dan de oorspronkelijke bodem van de kuil, waardoor de oude vulling steeds deels bewaard bleef. De lichte kuilvullingen betekenen waarschijnlijk dat de kuilwand op een bepaald moment plaatselijk is ingestort. Hoe veel tijd er tussen de verschillende gebruiksfasen zit, is door het ontbreken van daterend materiaal in de vullingen niet te achterhalen.

De type B-kuilhaarden zijn minder talrijk dan die van type A, maar komen ook verspreid over het onderzoeksgebied voor, met uitzondering van een zone van 77 m vanuit de uiterste zuidwesthoek. De kuilen liggen geïsoleerd in het landschap, ver van elkaar en vertonen geen herkenbare ruimtelijke samenhang. Drie kuilen bevonden zich op de dekzandrug, de overige vijf lagen in het lagere

noordwestelijk deel. Langs de noordelijke onderzoeksgrens was de dichtheid aan kuilen het hoogst.

Twee kuilhaarden van type B zijn gedateerd door middel van 14C-analyse van houtskool uit de onderste vullingen (zie tabel 3.1). Een daarvan heeft een vroeg-mesolithische datering, de andere een laat-mesolithische. De oudste kuil bevindt zich op de dekzandrug.

Type C

Minimaal negen kuilhaarden kunnen tot type C gerekend worden. Vier grote kuilen, die bij de boomvalkuilen zijn ingedeeld, kunnen hier mogelijk nog bij worden opgeteld. Hun omvang en diepte zijn relatief groot vergeleken met de overige type C-kuilhaarden. Ze worden nader beschreven in paragraaf 3.3.4.

De type C-kuilhaarden werden zichtbaar op 0,91 tot 1,59 m+NAP. In het vlak zijn de kuilhaarden rond tot ovaal met een lengte van 50 tot 100 cm en een breedte van 25 tot 60 cm. De diepte varieert tussen de 22 en 93 cm. Er is geen onderscheid tussen de dieptevariatie op de hoge en lage delen van het dekzandlandschap. De bodem van de kuilen is komvormig, golvend of vlak.

De opbouw kenmerkt zich door een zwarte tot grijze vulling onderin de kuil met veel houtskoolbrokken en/of -stof. Deze donkere laag lijkt in de meeste gevallen in het schone dekzand te 'zweven'; erboven is niet of nauwelijks een insteek van een kuil te zien. De donkere, houtskoolrijke laag wijst erop dat er in de kuil een vuur heeft gebrand, waarna de kuil is opgevuld met onvervuild stuifzand uit de omgeving. Vergelijkbare kuilvullingen zijn ook in Noord-Nederland aangetroffen.⁴⁵

De schone vulling, bijna niet te onderscheiden van de natuurlijke omgeving, lijkt te wijzen op een geïsoleerde ligging zonder gelijktijdige of oudere haarden in de buurt vanuit waar houtskoolstof in had kunnen waaien. De kortste afstand tot andere kuilhaarden (voornamelijk type A) is 3,5 m. Dit kan betekenen dat de type C-kuilhaarden

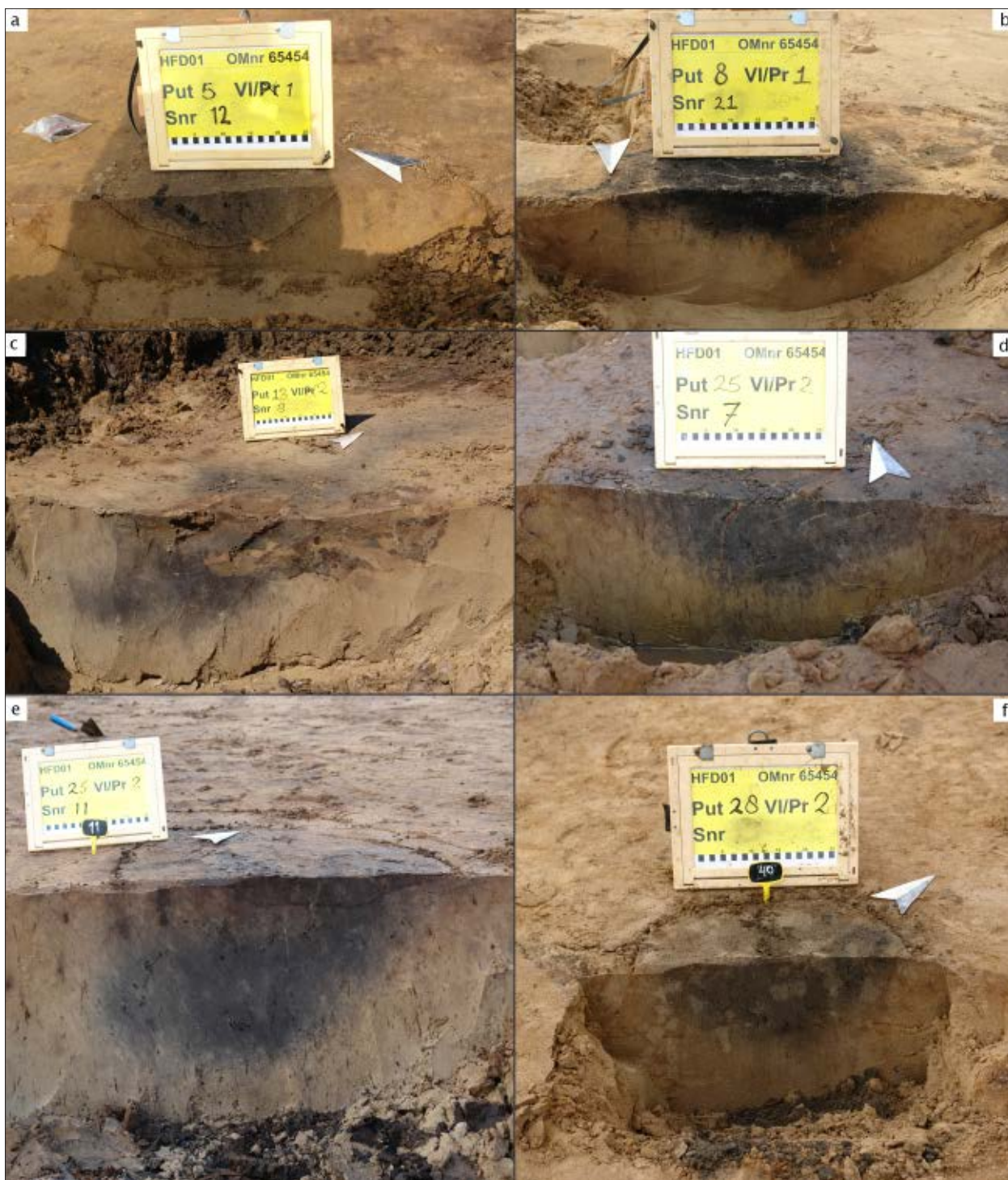
ouder zijn dan de omringende haarden, maar ook dat houtskoolstof uit oude haarden zich niet ver in de omgeving verspreidt.

De type C-kuilhaarden liggen grotendeels verspreid langs de randen van de opgravingsgrenzen in het lage deel van het landschap. Twee kuilen bevinden zich op de hogere dekzandrug op 7 m afstand van elkaar. Dit is echter een te grote afstand om van een ruimtelijke relatie te kunnen spreken.⁴⁶ Er zijn geen 14C-dateringen voor dit kuiltype beschikbaar.

Type D

De kleinste groep kuilhaarden (n=3) heeft kenmerken die grotendeels overeen komen met die van type C. Eén opvallend detail zorgt er echter voor dat ze hier in een eigen categorie worden ingedeeld. De kuilen werden zichtbaar tussen 0,95 en 1,68 m+NAP en zijn voornamelijk rond van vorm met een diameter tussen 30 en 124 cm. Ze zijn komvormig in profiel en 20 tot 32 cm diep.

Net als de kuilhaarden van type C, hebben de haarden van type D een zwarte tot donker grijze vulling onderin terwijl



Afb. 3.8 Voorbeelden van type A-kuilhaarden in het veld. Afgebeeld zijn a. spoor 12, werkput 5 (7824 – 7585 voor Chr.); b. spoor 21, werkput 8; c. spoor 8, werkput 13 (7547 – 7317 voor Chr., deels aangetast door recente verstoringen); d. spoor 7, werkput 25; e. spoor 11, werkput 25 (7585 – 7489 voor Chr.); f. spoor 40, werkput 28.



Afb. 3.9 Voorbeelden van type B-kuilhaarden in het veld. Afgebeeld zijn a. spoor 6, werkput 4 (deels verstoord door recente drainage); b. spoor 54, werkput 15; c. spoor 3, werkput 26 (deels verstoord); d. spoor 18, werkput 27 (6396 – 6230 voor Chr.).



Afb. 3.10 Voorbeelden van type C-kuilhaarden in het veld. Afgebeeld zijn: a. spoor 12 en 13, werkput 2; b. spoor 27, werkput 7; c. spoor 19, werkput 15; d. spoor 15, werkput 25.

de rest van de kuil is opgevuld met schoon stuifzand. Het verschil is echter dat de grijze vulling zich niet op de bodem concentreert, maar juist aan één of beide zijanten. De schone vulling loopt dus door tot op de bodem. Mogelijk is dit het gevolg van het verwijderen van de inhoud van de kuil nadat het vuur was uitgebrand, waardoor in het middendeel van de kuil het houtskool en houtskoolstof verdwenen is terwijl dit aan de zijanten nog wat achter is gebleven. De kuilhaard is daarna niet opnieuw gebruikt, maar op natuurlijke wijze opgevuld geraakt.

Eén type D-kuilhaard bevindt zich op de hoge dekzandrug, de andere twee liggen in de laagte. Ze liggen ver van elkaar verwijderd in het westelijk deel van het onderzoeksterrein. Houtskool uit een van deze kuilhaarden leverde een 14C-datering op tussen 8810 en 8861 voor Chr.

Ruimtelijke verspreiding

De kuilhaarden van HFD01 liggen verspreid over het hele terrein. Er is geen ruimtelijke samenhang te ontdekken tussen kuiltype en locatie in het landschap. Alle typen bevinden zich zowel op de hogere als de lagere delen van het dekzandlandschap. Er is geen correlatie tussen spoordiepte en locatie of spooromvang en locatie. Ook de datering van de kuilhaarden laat geen clustering zien of voorkeur voor een bepaalde locatie in een bepaalde periode.



Afb. 3.11 Voorbeelden van type D-kuilhaarden in het veld. Afgebeeld zijn: a. spoor 48, werkput 15; b. spoor 92, werkput 28 (8810 – 8861 voor Chr.).

Wanneer de type-indeling buiten beschouwing wordt gelaten, bevinden de meeste kuilhaarden zich in het noordwestelijk deel van het onderzoeksgebied (n=33, 66%). Deze voorkeur voor de lage zones kan het gevolg zijn van de egalisering van de hogere delen van het terrein, maar als gekeken wordt naar de spreiding van het totaal aan mesolithische sporen is er geen verschil in spoordichtheid waarneembaar. Daarnaast zou de verwachting zijn dat zich op de hoge delen geen vondstmateriaal zou bevinden door het verlies van het oorspronkelijk loopoppervlak, terwijl dit op de lagere delen met intact bodemprofiel wel aanwezig zou moeten zijn. Vondstspredingen zijn echter nergens binnen het onderzoeksgebied aangetroffen. Mogelijk moet een verklaring voor het merendeel van de kuilhaarden op de laagten dus toch in specifieke locatiekeuze worden gezocht.

Meerdere archeologische onderzoeken in Nederland laten zien dat kuilhaarden vaak in clusters voorkomen en dat de kuilen elkaar zelden oversnijden.⁴⁷ Deze laatste waarne- ming geldt ook voor HFD01. Van clusters is echter geen sprake. Er zijn hooguit twee mogelijke kuilhaardparen onderscheiden met een onderlinge afstand van minder dan 2 m. Deze kuilhaarden hoeven echter niet gelijktijdig in gebruik te zijn geweest.

Een ruimtelijke relatie met de overige (mogelijk) mesolithi- sche kuilen is niet aan te wijzen. Er zijn geen oversnijdingen of opvallende configuraties die iets kunnen zeggen over de verhouding van beide spoorgroepen tot elkaar in ruimte en tijd, behalve dat ze elkaar niet raken. Het lijkt onwaarschijnlijk dat in de 2500 jaar van activiteiten alle oude kuil(haard)en zichtbaar of bekend zijn gebleven en bewust zijn gemeden. Mogelijk is de opvallende afstand van de sporen tot elkaar dus een aanwijzing dat de locatie niet doorlopend in vele korte periodes is bezocht (waarbij de kans groot is dat oude kuilen vergraven worden door nieuwe), maar dat de bewoning juist minder frequent maar langdurig van aard is geweest.

Naast kuilen is er een grote groep (mogelijk) mesolithi- sche paalsporen aangetroffen binnen het onderzoeks- gebied. Tussen enkele van deze paalsporen en enkele kuilhaarden lijkt een ruimtelijke relatie te bestaan. In paragraaf 3.3.6 worden deze mogelijke structuren nader besproken.

Interpretatie

De functie van kuilhaarden is voornamelijk onduidelijk. Verschillende onderzoekers suggereren dat ze zijn gebruikt als kook- of roosterkuilen of als basis voor een smeulend vuur waarboven huiden of voedsel gedroogd en gerookt kunnen worden.⁴⁸ Ook worden ze wel geïnterpre- teerd als productiekuilen voor teer, hars of houtskool.⁴⁹ De kuilhaarden van HFD01 vertonen een relatief grote va- riatie in vorm, vullingen en afmetingen. Vondstmateriaal, zoals vuurstenen werktuigen en/of productieafval, werd

in geen enkel geval aangetroffen. Dit is voor dit spoortype echter geen uitzondering.⁵⁰ Daarnaast kan het ook een aanwijzing voor de functie zijn: blijkbaar was 'rond de kuilhaard' niet de juiste locatie om vuursteen te bewerken.

Micromorfologisch en palynologisch onderzoek was voor de kuilhaarden niet beschikbaar. Macrobotanisch onderzoek van vier van de 49 kuilen leverde uitsluitend houtskool en houtskoolstof op (zie ook hfdst. 8). Dit betekent ofwel dat er zich geen organisch materiaal in de kuilen heeft bevonden, ofwel dat het niet bewaard is gebleven. Dit is helaas niet meer te achterhalen.

De aanwezigheid van verschillende kuilhaardtypen suggereert verschillende functies of ten minste gebruikswijzen. Bij de beschrijving van de verschillende typen zijn deze al beknopt aangestipt. Er zijn meerdere scenario's mogelijk die verklaren hoe houtskool op een bepaalde manier in een kuil terecht komt en vervolgens achterblijft:

- Het vuur heeft eenmalig op de bodem van de kuil gebrand en de overgebleven houtskool raakt vrijwel direct afgedekt met schoon stuifzand (type C en D) of wordt dichtgegooid met houtskoolrijk zand (type A).
- Er heeft elders een vuur gebrand waarvan de restanten, al dan niet vermengd met zand, in de kuil zijn gedeponeerd (type A en mogelijk C).
- Een reeds gebruikte kuilhaard wordt opgeschoond/opengegraven waarna er opnieuw vuur in wordt gestookt (type B). Dit herhaalt zich, of de kuil wordt dichtgegooid of raakt op natuurlijke wijze opgevuld.

Opvallend is de aanwijzing voor meermalig gebruik die werd aangetroffen bij type B. Dit is voor mesolithische kuilhaarden een zeldzaam verschijnsel. De reden voor het hergebruik, soms zelfs meer dan één keer, is onduidelijk, behalve dat voor de specifieke activiteit die in of bij deze haarden uitgevoerd werd, blijkbaar weinig andere locaties geschikt werden geacht. De keuze voor het hergebruiken van een bestaande kuilhaard is waarschijnlijk door vele factoren, waaronder ongetwijfeld ook culturele, bepaald. Vergeleken met de kuilhaarden van met name type A is het aantal hergebruikte haarden klein. Dit zou kunnen betekenen dat het minder gangbare activiteiten betrof. Dit geldt ook voor de haarden van type D. De kuiltypen A en C zouden voor gelijksoortige activiteiten kunnen zijn gebruikt, waarbij de nabehandeling (open laten liggen of dichtmaken) voor de uiterlijke verschillen zorgt. Maar het is tegelijkertijd niet uit te sluiten dat kuilhaarden met een vergelijkbaar uiterlijk voor totaal andere doelen gebruikt zijn.

3.3.3 Kuilen

Een groot aantal sporen was qua afmetingen vergelijkbaar met de kuilhaarden, maar had te weinig houtskool in de vulling om als zodanig gedefinieerd te worden (n=235). Deze sporen worden hier als kuil besproken.

Sporen met een diameter tussen 30 en 40 cm zijn als kuil gedefinieerd als hun doorsnede komvormig was en hun diepte niet groter was dan hun diameter. Hierdoor is het, zeker bij de ondiepe sporen (6-10 cm), mogelijk dat enkele paalsporen onterecht bij de kuilen zijn ingedeeld. In de analyse van de structuren (zie paragraaf 3.3.5) is hier rekening mee gehouden. Alle andere kuilen zijn sporen met een diameter groter dan 40 cm die niet bij de kuilhaarden konden worden ingedeeld. Als op basis van het houtskoolgehalte getwijfeld werd of een spoor als kuil of kuilhaard moest worden aangemerkt, is ervoor gekozen om deze bij de kuilen in te delen.

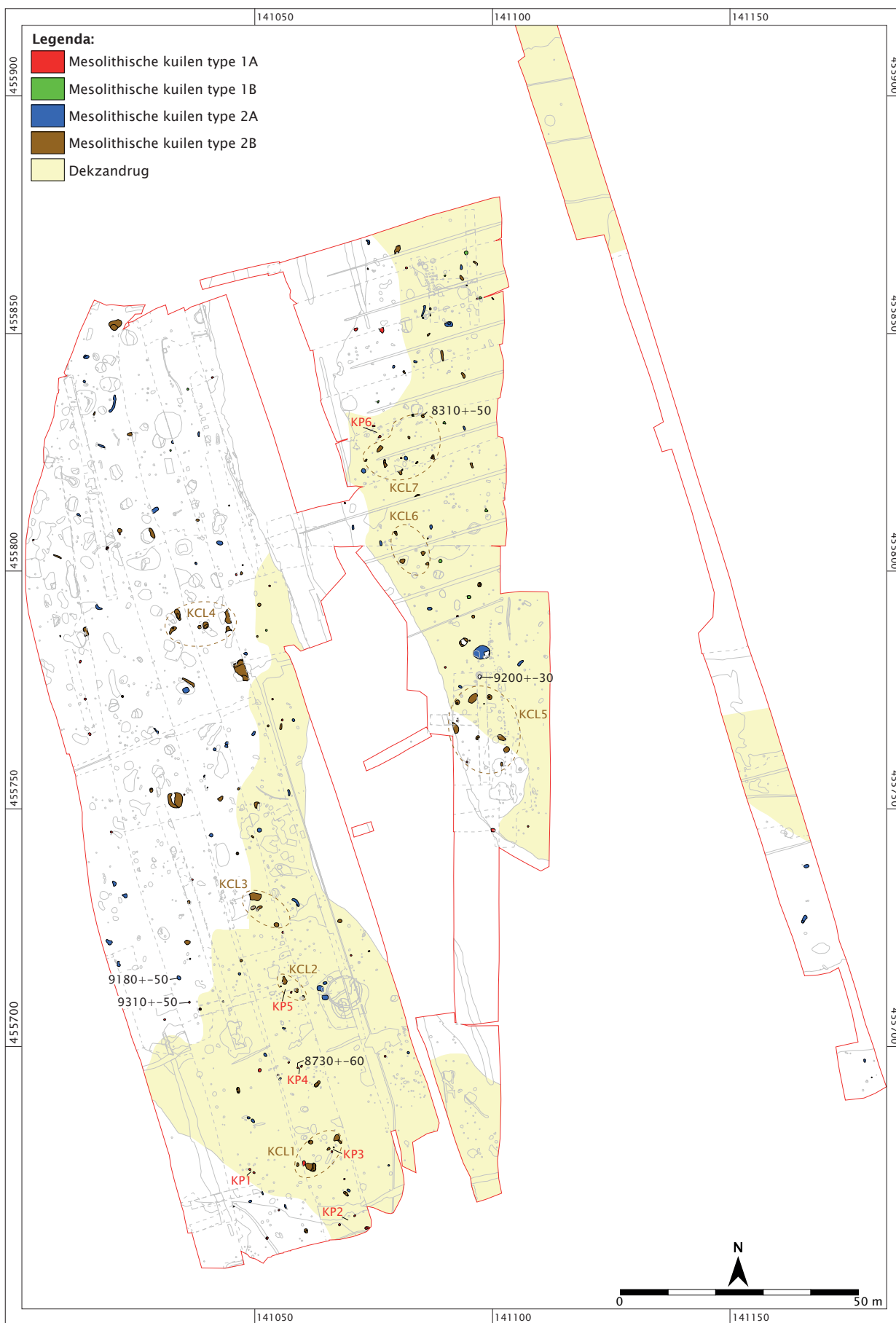
Op basis van afmeting en opbouw zijn vier typen gedefinieerd. Uit vier kuilen is houtskool verzameld dat gedateerd is door middel van ¹⁴C-analyse (zie tabel 3.1 en afb. 3.12). De sporen dateerden tussen 8713 en 7188 voor Chr., het vroeg-mesolithicum. Er is verder geen vondstmateriaal in de kuilen aangetroffen. De toewijzing van ongedateerde sporen aan deze categorie gebeurde op basis van stratigrafie en uiterlijke kenmerken.

Type A1

De kuilen van type A1 (n=59) zijn 30 tot 50 cm in diameter en hebben één vulling van lichtgrijs tot donkergrijs, zwak siltig zand met soms wat houtskool. De doorsnede is voornamelijk komvormig en ze zijn 6 tot 38 cm diep vanaf vlakniveau (C-horizont, tussen 1,35 en 1,66 m+NAP). In het vlak zijn ze overwegend rond van vorm.

Zowel op de hoge als de lage delen van het landschap komen de type A1-kuilen voor, maar de meeste bevinden zich op de dekzandrug (zie afb. 3.12). Er lijkt zich een cluster te bevinden in het zuidwestdeel van het onderzoeksgebied, met meerdere dicht bij elkaar gelegen kuilparen (KP1 t/m KP5, zie afb. 3.12) die 1 tot 3 m uit elkaar liggen. Een zesde kuilpaar (KP6) ligt in het noordoosten van het onderzoeksgebied. Beide kuilen liggen 2,5 m uit elkaar. Ook hier moet echter in gedachten worden gehouden dat, vanwege het ontbreken van absolute dateringen, gelijktijdigheid van de kuilen niet is vastgesteld en de kuilparen vooral als suggestie moeten worden beschouwd. In de sleuf langs de sloot zijn geen kuilen van type A1 meer waargenomen. Mogelijk betekent dit een ruimtelijke begrenzing voor het gebruik ervan.

Uit twee kuilen van het type A1 is houtskool gedateerd (zie afb. 3.12). Dit leverde een datering tussen 8713 en 7595 voor Chr. op.



Afb. 3.12 Overzicht van de mesolithische kuilen op een uitsnede van de allesporenkaart. De verschillende kuiltypen zijn met verschillende kleuren aangegeven. Van de kuilen zonder kleurvulling kon het type niet bepaald worden. De vermelde dateringen zijn BP.



Afb. 3.13 Enkele voorbeelden van mesolithische kuilen van het type A1 in het veld. Afgebeeld zijn: a. spoor 47, werkput 3; b. spoor 100, werkput 13; c. spoor 29, werkput 14; d. spoor 91, werkput 14 (8161 – 7595 voor Chr.). Het grote verschil in kleur kan het gevolg zijn van de ligging van de sporen: in het lage of hoge deel van het dekzandlandschap.



Afb. 3.14 Enkele voorbeelden van de type A2-kuilen in het veld. Afgebeeld zijn: a. spoor 41, werkput 5; b. spoor 10, werkput 6; c. spoor 21, werkput 6; d. spoor 44, werkput 6.

Type A2

Twaalf kuilen kunnen worden toegewezen aan type A2. Ze hebben een diameter tussen 30 en 50 cm en minimaal twee vullingen, waarvan de onderste vaak lichtgrijs tot donkergrijs is (met houtskool) en de bovenste licht, vaak nauwelijks te onderscheiden van het omringende, natuurlijke zand. De meesten zijn komvormig van doorsnede, al komt een enkele onregelmatige bodem voor. De diepte ligt tussen 12 en 44 cm onder vlakniveau (1,04 tot 1,69 m+NAP) en de vorm in het vlak is overwegend rond.

De kuilen liggen geconcentreerd in het noordoostelijk deel van het onderzoeksgebied, met name op de hogere dekzandrug (n=10). Slechts één kuil ligt in het zuidwestelijk deel. In de sleuf langs de sloot zijn geen kuilen van type A2 meer waargenomen. Voor dit kuiltype zijn geen dateringen beschikbaar.

Type B1

De kuilen van type B1 (n=65) hebben een diameter groter dan 50 cm (maximaal een uitzonderlijke 3,4 m) en hebben één enkele vulling van lichtgrijs tot donkergrijs, zwak siltig zand met vaak iets houtskool. De doorsnede is voornamelijk komvormig of vlak, hoewel enkele exemplaren een onregelmatige bodem hebben. Ze zijn 5 tot 74 cm diep (met een gemiddelde van 22 cm) en werden voor het eerst zichtbaar op 0,82 tot 1,68 m+NAP. In het vlak zijn ze rond tot langwerpig van vorm. Mogelijk wordt de vorm van de kuilen in enkele gevallen vertekend door de donkere verkleuringen van de latere podzolbodem.

In tegenstelling tot de kleinere kuilen van beide typen A, liggen de grotere kuilen gelijkmatig verspreid over zowel de lage als de hoge delen van het landschap. In het zuidwesten zijn twee kuilconfiguraties te onderscheiden: een kuilpaar (KP7) met een onderlinge afstand van 1 m en een kuilcluster van drie (KCL1) met een onderlinge afstand van 2 en 1,5 m. Twee kuilen bevonden zich in het zuidelijk deel van de sleuf langs de sloot.

Eén kuil van type B1 is door middel van 14C-analyse van houtskool gedateerd tussen 8544 en 8289 voor Chr.

Type B2

Het merendeel van de kuilen is ingedeeld in type B2 (n=92). Dit type heeft een diameter van meer dan 50 cm (tot 4,4 m en ten opzichte van type B1 meer kuilen groter dan 1 m) en een diepte tussen 10 en 98 cm (gemiddeld 33 cm). De vorm in het vlak is rond tot ovaal en langwerpig tot onregelmatig; er is geen duidelijk overheersende vorm te bepalen. De kuilen werden aangetroffen tussen 0,84 en 1,72 m+NAP. De doorsnede is overwegend komvormig, al komen onregelmatige bodems ook voor. Ze hebben minimaal twee vullingen, waarvan de onderste lichtgrijs tot donkergrijs is (vaak met wat houtskool) en de bovenste vaak bijna niet te onderscheiden is van het natuurlijke, lichtgele dekzand. Mogelijk kunnen sommige kuilen (n=3) ook als boomvalkuil gedefinieerd worden op basis van hun relatief grote afmetingen.



Afb. 3.15 Enkele voorbeelden van mesolithische kuilen van het type B1 in het veld. Afgebeeld zijn: a. spoor 35, werkput 12; b. spoor 70, werkput 12; c. spoor 63, werkput 13 (8544 – 8289 voor Chr.); d. spoor 50, werkput 27.



Afb. 3.16 Enkele voorbeelden van de type B2-kuilen in het veld. Afgebeeld zijn: a. spoor 16, werkput 16; b. spoor 19, werkput 16; c. spoor 30, werkput 27; d. spoor 51, werkput 28.

De kuilen van het B2-type worden zowel op de hoge als lage delen van het landschap aangetroffen en lijken in tegenstelling tot de gelijkmatig verdeelde kuilen van type B1 meer geclusterd voor te komen, al is de onderlinge afstand tussen de kuilen zelden kleiner dan 2 m. De zeven mogelijke clusters bestaan uit drie tot acht kuilen van verschillende afmetingen en zijn onregelmatig gegroepeerd. Eén cluster (KCL2) kan als lineair worden beschouwd (zie afb. 3.12).

Uit één kuil van het type B2 is houtskool gedateerd. Dit leverde een datering in tussen 7511 en 7188 voor Chr. op.

Type onbekend

Zeven kuilen konden niet bij een type worden ingedeeld. Het gaat om sporen die tijdens het proefsleuvenonderzoek aangetroffen zijn, niet zijn gecoupeerd en vervolgens tijdens de opgraving niet meer zijn teruggevonden. Hun vorm in het vlak was rond tot ovaal met een diameter tussen 30 en 87 cm. Hun diepte en aantal vullingen zijn niet bekend.

Ruimtelijke verspreiding

Als gekeken wordt naar alle mesolithische kuilen, kan worden gesteld dat ze vrij gelijkmatig over het onderzoeksgebied verspreid zijn. De type B-kuilen, met een diameter van meer dan 50 cm, zijn de oorzaak van deze

totaalverdeling doordat zij het merendeel van de spoorgroep uitmaken (64%).

Per type valt echter wel een patroon in locatie op: de kleine kuilen van type A concentreren zich voornamelijk op de hogere dekzandrug. Wat dit betekent ten opzichte van de B-typen is niet te achterhalen. Het ligt voor de hand om te denken aan verschillende activiteiten waarvoor de kuilen werden gebruikt; voor de activiteiten waarmee kleine kuilen gemoeid waren, was het dan belangrijk om ze op de hoge delen van het landschap uit te voeren, voor de grotere kuilen was de plek in het landschap niet van specifiek belang. Mogelijk kan de voorkeurslocatie van de kuilhaarden, die zich juist op de lagere delen van het landschap concentreren, deze aanname versterken.

De kuilen raken elkaar nergens, net als de kuilhaarden, die ook weer nergens de andere kuilen raken. Met een gebruiksduur van zo'n 1500 jaar is dit een opvallend gegeven. Zelfs oversnijdingen met sporen uit latere perioden zijn zeldzaam, al zijn er enkele ongedateerde kuilen die door zwarte bronstijdsporen oversneden worden, wat in ieder geval hun relatieve ouderdom bevestigt.⁵¹

Binnen de verschillende kuiltypen zijn diverse configuraties waargenomen: kuilparen en -clusters, waarvan de laatste soms lineair kunnen zijn. Mogelijk is de ruimtelijke connectie tussen deze sporen het gevolg van herhaaldelijk

bezoek van kleine territoria (met name bij de clusters), culturele bepalingen en/of de aanwezigheid van een al dan niet natuurlijke structuur zoals een windscherm of een bosje.⁵² De configuraties kunnen echter ook het gevolg zijn van de gehanteerde (en dus kunstmatige) indeling van de kuilen. Mogelijk heeft deze onderverdeling in werkelijkheid geen betekenis, en kan die dus ook niet aan de clusters toegeschreven worden. Daarnaast is ook gelijktijdigheid, die bij dergelijke spoorclusters verondersteld wordt, niet te bewijzen en is de definiëring van ruimtelijke samenhang tussen de kuilen niet meer dan een suggestie.

Interpretatie

De functie van de mesolithische kuilen is niet af te leiden uit vondstmateriaal. Er kunnen hier dan ook hooguit mogelijkheden worden gegeven voor de mogelijke functies.

Hazelnootdoppen, al dan niet verkoold, worden op veel Nederlandse mesolithische vindplaatsen aangetroffen.⁵³ Hoewel ze niet zijn gevonden tijdens het huidige onderzoek, zijn er wel pollen van hazelaar aangetroffen in (zie hfdst. 10). Ze waren dus beschikbaar als voedselbron. De opslag van hazelnoten in kuilen is met diverse archeologische experimenten nagebootst. In Devon, Engeland toonde een experiment in 2001-2002 aan dat bij een bewaartijd van 18 weken tot 90% van de hazelnoten nog eetbaar was.⁵⁴ Dit was echter alleen het geval bij gebruik van een mand in een afgedekte kuil in sterk humeuze, lucht- en waterdoorlatende grond. In een afgedekte kuil in dezelfde grondsoort zonder mand was het aantal eetbare hazelnoten slechts 58%.⁵⁵

Experimenten door de Werkgroep Prehistorie van het Veenkoloniaal Museum te Veendam, waarbij kuilen werden gegraven in ongepodzoliseerd dekzand – omstandigheden vergelijkbaar met die van HFD01 – leverden bij onbehandeld begraven en afdekken na vier maanden slechts 10% eetbare noten op.⁵⁶ Bij een vervollexperiment werden de noten echter verpakt in geloid leer. Deze keer



Afb. 3.17 Verse hazelnoten in een kuil (naar Cunningham 2005, Fig. 1).

overleefde meer dan 90% van de noten de kuilopslag.⁵⁷ Hiermee is aangetoond dat het loont om overgebleven voorraden tijdelijk te begraven om deze later weer op te halen. Als de voorraadkuil goed leeggehaald wordt, wat zeker in het geval van de leren verpakking een reële gedachte is, is er geen reden om te verwachten dat er hazelnoten of andere voedselresten in de kuil achterblijven en resteert alleen een gat in de grond dat vervolgens op natuurlijke wijze opvult.

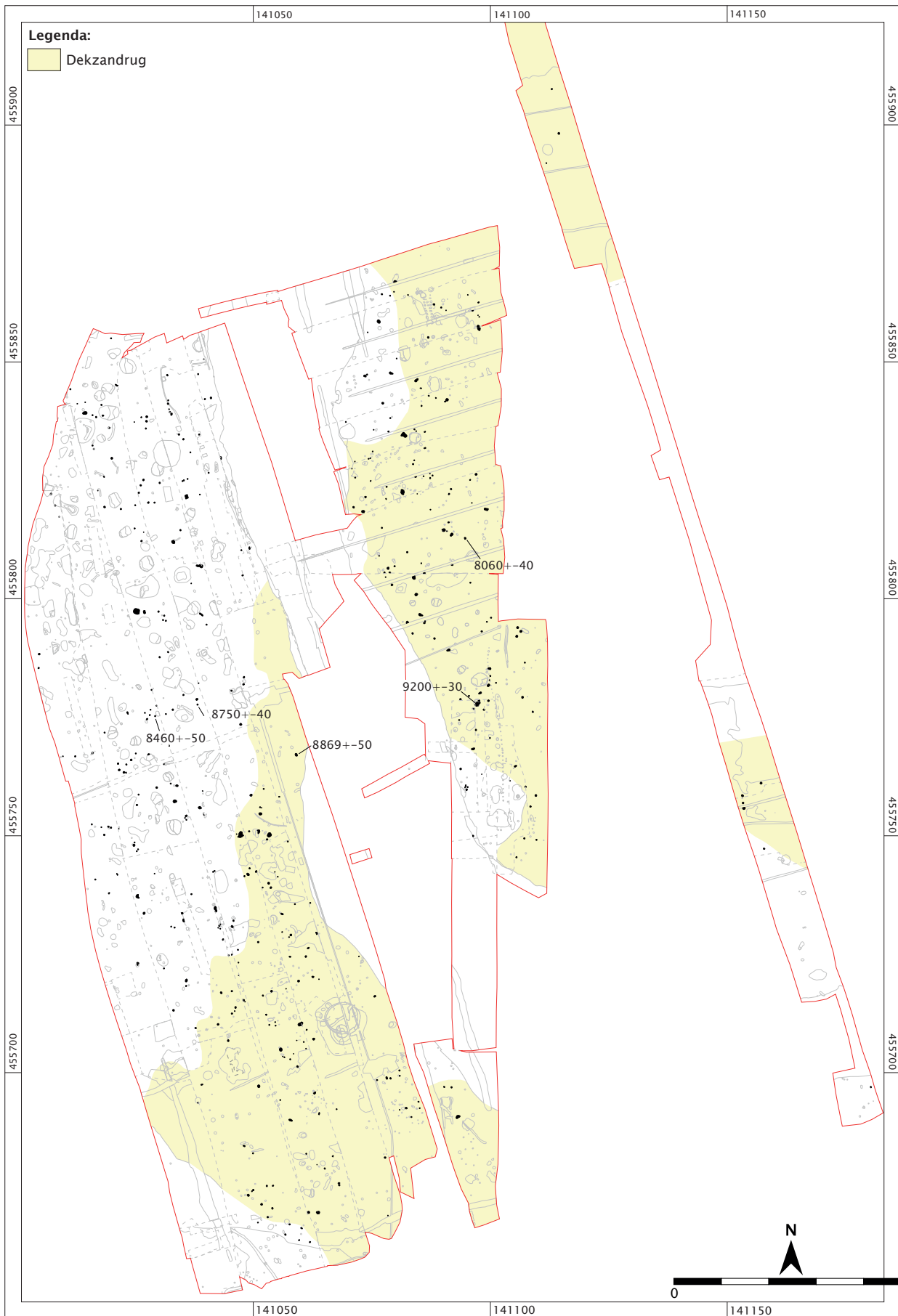
Ook het koken van vloeistoffen kan kuilen achterlaten in het landschap. Bij gebrek aan aardewerk kon water met stenen worden verhit in houten vaatwerk, maar ook een kuil bekleed met geloid leer kan als kookvat dienen. Hierbij zouden de stenen verhit worden in een oppervlaktevuur in de buurt, waarna het met leer beklede gat met water werd gevuld en de hete stenen werden toegevoegd. Dit zou geen sporen van houtskool achterlaten in de kuil, maar als het gat na gebruik dicht wordt gegooit met zand uit de omgeving, is het mogelijk dat er toch wat vermengd houtskool en houtskoolstof in de vulling terechtkomt.

Een laatste mogelijke verklaring betreft het bewerken van huiden. Om een huid tot leer te bewerken, moet deze ontharen worden. Dit ontharen wordt vergemakkelijkt door de huid eerst een tijdje te laten weken in water (eventueel met as)⁵⁸ of door de huiden opgerold te begraven⁵⁹ waardoor de haarwortels door bacteriële werking loslaten van de opperhuid. Voor één huid volstonden kleine, ondiepe kuilen, maar voor het ontharen van meerdere huiden tegelijk moeten er grotere kuilen gegraven zijn.⁶⁰ Deze interpretatie is ook mogelijk voor de kuilen van HFD01.

3.3.4 Paalsporen

De grootste groep sporen die (vermoedelijk) in het mesolithicum gedateerd kunnen worden zijn de paalsporen, waarvan er 457 zijn aangetroffen. De aanwezigheid van deze spoorcategorie uit het mesolithicum is op zichzelf al opmerkelijk, laat staan in de hoeveelheden die op deze vindplaats aanwezig lijken te zijn. Er is dan ook, zeker gezien de afwezigheid van vondstmateriaal, extra aandacht besteed aan de datering van deze sporen, waaronder diverse ¹⁴C-dateringen van houtskool uit de vullingen (zie tabel 3.1), een gedetailleerde bestudering van stratigrafie en spooroversnijdingen en vergelijkingen met de aanwezige sporen uit andere periodes binnen het onderzoeksgebied. Op basis van de beschikbare gegevens is echter (vooralsnog) geen andere conclusie te trekken dan dat de paalsporen uit het mesolithicum stammen.

Alle sporen met op het vlak een diameter kleiner dan 30 cm of tussen 30 en 40 cm waarbij de diepte groter was dan de diameter zijn tot de paalsporen gerekend. Van de sporen die in het vlak een grotere omvang lijken te hebben, is de werkelijke omvang vertekend door natuurlijke,



Afb. 3.18 Overzicht van de mesolithische paalsporen op een uitsnede van de allesporenkaart. De vermelde dateringen zijn BP.

donkere verkleuringen. Pas tijdens het couperen werd dan zichtbaar dat het om een paalspoor ging. De kleinste paalsporen (n=19) zijn circa 10 cm in diameter.

Alle paalsporen hebben een (min of meer) ronde vorm in het vlak en werden aangetroffen tussen 0,94 en 1,7 m+NAP, wat een ruimtelijke verspreiding over het gehele onderzoeksgebied laat zien. De diepte varieerde tussen 3 en 74 cm (gemiddeld 20 cm), met een enkele uitschieter van 140 cm.⁶¹ Alle paalsporen hadden een afgeronde of bolle onderkant. Er waren geen vlakke of puntige bodems te onderscheiden.

De vulling varieerde van zeer lichtgrijs tot donkergrijs, met fijne houtskoolspikkels tot -brokken. Enkele paalsporen, die waarschijnlijk een structuur vormen (zie paragraaf 3.3.6), leken een paalkern te hebben. Daarnaast zijn er nog enkele geïsoleerde sporen met kern aangetroffen. Hoewel de vullingen onderling sterk van kleur kunnen verschillen (zeer licht tot donkergrijs), is er hier voor gekozen om de paalsporen niet in typen onder te verdelen. Er is geen reden om te vermoeden dat de verschillende vullingen duiden op een andere functie en het lijkt erop dat de sporen sterk onder invloed staan van het vochtgehalte van de grond: de donkerdere sporen worden op de lage delen van het dekzandlandschap aangetroffen; de lichtere sporen op de hoge delen.



Afb. 3.19 Een selectie van de mesolithische paalsporen in het veld. Afgebeeld zijn: a. spoor 5, werkput 3; b. spoor 28, werkput 7 (8224 – 7794 voor Chr.); c. spoor 66, werkput 9; d. spoor 13, werkput 11; e. spoor 117, werkput 9; f. spoor 5, werkput 26.

Ruimtelijke verspreiding

De paalsporen liggen gelijkmatig verspreid over het gehele onderzoeksgebied, inclusief het noordelijk deel van de sleuf langs de oostelijke grenssloot. Op de hoogste delen van de dekzandrug zijn wat lege plekken zichtbaar, wat suggereert dat er hier eventueel ondiepere sporen zijn verdwenen door egalisering.

Zowel op de hoge als op de lage delen van het landschap lijken zich clusters en lineaire verbanden te bevinden. Deze worden verder besproken in paragraaf 3.3.6, waarbij ook een eventuele relatie met de kuil(haard)en wordt onderzocht.

Interpretatie

Onder de grote hoeveelheid paalsporen zijn ongetwijfeld sporen die eigenlijk niet in deze groep thuishoren. Bijvoorbeeld sporen die toch natuurlijk zijn (bijvoorbeeld veroorzaakt door penwortels), of onderkantjes van kuilen die nu als paalspoor zijn gedefinieerd. Toch zal het in de meeste gevallen echt om paalsporen gaan. De meeste tekenen zich, met name in doorsnede, duidelijk af in het natuurlijke zand, hebben een vulling die afwijkt van de verkleuringen door natuurlijke processen en zijn zelden verstoord door wortels of diergangen.

De rondheid van de bodems en de over het algemeen ontbrekende paalkernen lijken erop te wijzen dat het gaat om paalkuilen in plaats van ingeslagen palen. De kuilen zijn gegraven om een houten paal stevig in de grond te plaatsen, die nadat deze niet meer nodig of in gebruik was uit de grond is getrokken – het is goed voor te stellen dat het hout daarna als brandhout in een vuur is verdwenen of is hergebruikt. De palen zullen niet erg dik zijn geweest, gezien de diameter van de paalkuilen, maar er zal dan ook geen sprake zijn geweest van zwaar gefundeerde (dakdragende) constructies waarvoor palen van dergelijke omvang nodig waren.

Er zijn allerlei structuren en activiteiten denkbaar waarvoor het plaatsen van palen noodzakelijk is. Structuren zijn bijvoorbeeld hutten, afdaken en windschermen. Wat betreft activiteiten kan gedacht worden aan droogrekken voor vlees of een bok voor het soepel maken van huiden.⁶² Met de gebruiksduur van de vindplaats in gedachten is het niet zo verwonderlijk dat er zo veel sporen terug te vinden zijn. In paragraaf 3.3.6 worden enkele mogelijke structuren besproken.

3.3.5 Boomvallen?

Verspreid over het hele plangebied werden 66 grote kuilen aangetroffen (circa 0,8 tot 4 m lang, 0,6 tot 3 m breed en 24 tot 90 cm diep (onder vlakniveau)) die in eerste instantie deden denken aan natuurlijke boomvallen (zie afb. 3.20). Wanneer een boom omvalt, trekt de wortelkruit een deel van de oorspronkelijke horizontale

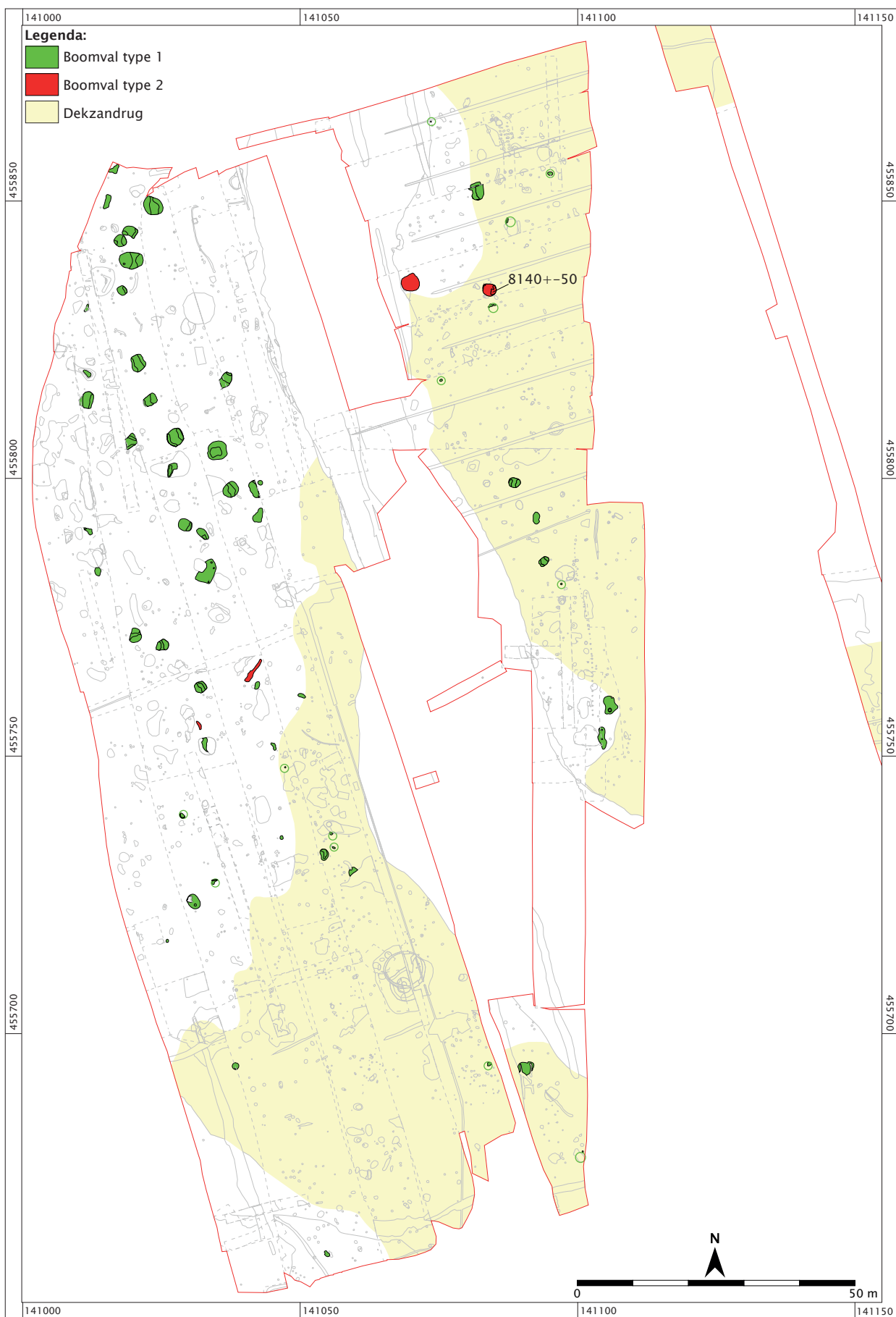
bodemopbouw met zijn A- E- en B-horizonten mee in verticale richting en wordt het gat dat achterblijft langzaam gevuld met (stuif)zand (zie afb. 3.21). Hierdoor zijn deze natuurlijke grondsporen doorgaans goed te herkennen: hoefijzervormig met diverse bodemhorizonten in het vlak en gekantelde bodemlagen in het profiel.⁶³

In het geval van de hier besproken kuilen begon tijdens de opgraving twijfel te ontstaan over de natuurlijke oorsprong ervan. In doorsnede waren de kuilen relatief scherp begrensd, onverstoord door wortels of andere bioturbatie (behalve de kevergangen die vaak juist een spoor als zodanig herkenbaar maakten). De verwachte gekantelde bodemlagen waren niet aanwezig zoals ze dat wel waren in andere onderzochte boomvallen (zie afb. 22). Alle kuilen bevatten daarnaast in één of meerdere vullingen een groter dan gemiddelde hoeveelheid houtskool.

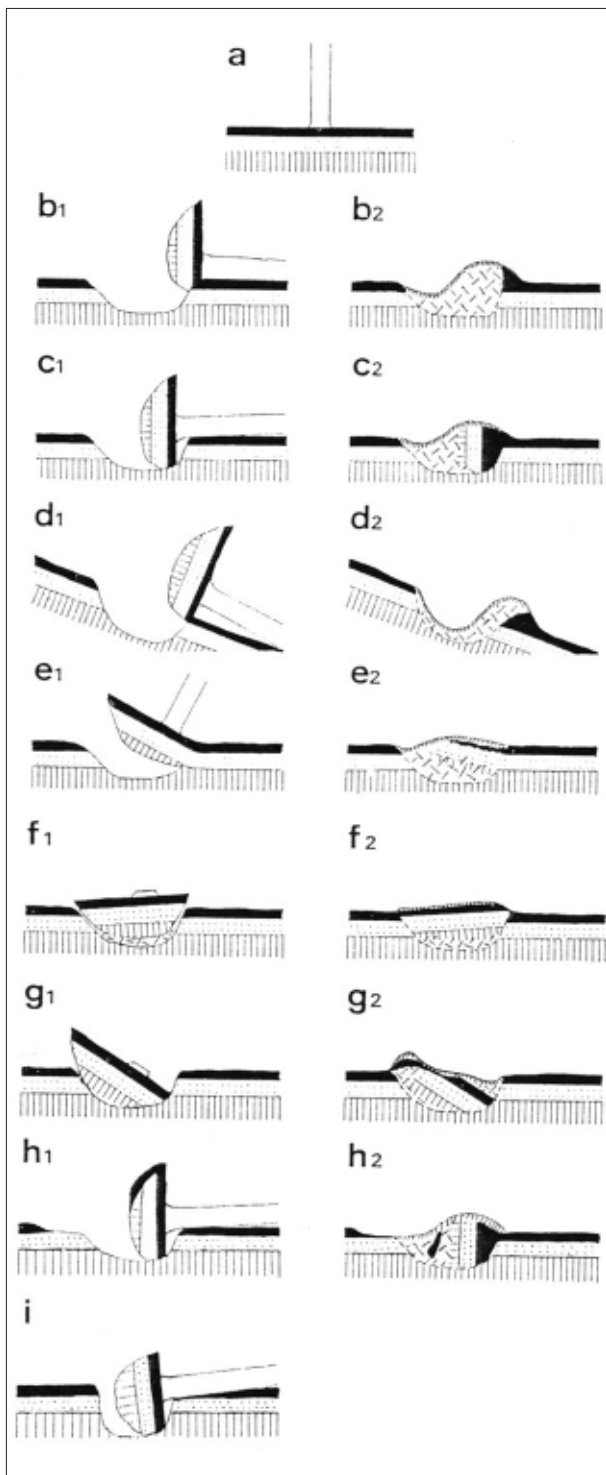
Op basis van vorm en vulling kunnen twee typen van deze zogenaamde boomvalkuilen worden onderscheiden. Type 1 (n=61) is het meest voorkomend. Deze kuilen hebben een komvormige doorsnede met een laagje houtskool in een grijze matrix aan één zijde of verdeeld over de gehele bodem (voor een voorbeeld zie afb. 3.22d). Het grijze zand is qua kleur en structuur vergelijkbaar met dat van de mesolithische kuilhaarden (zie paragraaf 3.3.2). De rest van de kuil is opgevuld met schoon (stuif)zand. Soms is er in de schone vulling nog een extra laag houtskool te onderscheiden.

Vijf boomvalkuilen zijn te categoriseren als type 2.⁶⁴ Daarnaast zijn twee kuilen die nu als kuilhaard (type C) zijn geïnterpreteerd, mogelijk ook bij de type 2-boomvalkuilen in te delen (zie ook paragraaf 3.3.1).⁶⁵ De kuilen hebben een onregelmatige doorsnede: een relatief ondiep gedeelte en een lokale verdieping, naar onderen toe taps toelopend (voor een voorbeeld zie afb. 3.22c). Deze verdieping is gevuld met een grijze tot donkergrijze matrix met relatief veel houtskoolspikkels en -brokken. De houtskoolarme zijde van de kuil heeft meestal het uiterlijk van een natuurlijk spoor (bruine, B-achtige matrix) en het middendeel is opgevuld met schoon zand. Binnen de twee typen waren de kuilen opvallend gelijkvormig van opbouw, ongeacht de omvang.

Er is slechts één vondst afkomstig uit een mogelijke type 2-boomvalkuil: een mesolithische klingkern (V494, zie afb. 3.23 en hfdst. 6). Tijdens de uitwerking is er echter voor gekozen om de houtskoolrijke verdieping en de natuurlijk aandoende verkleuring (waarin de vondst zich bevond) in te delen bij respectievelijk de kuilhaarden en de natuurlijke boomvallen. Hierdoor kan het klingkerntje niet als gidsartefact voor de boomvalkuilen dienen. Van één type 2-boomvalkuil is een houtskoolmonster uit de diepste vulling door middel van 14C-analyse gedateerd tussen 7308 en 6051 voor Chr. (afb. 3.22c, voor locatie zie afb. 3.20).



Afb. 3.20 Overzicht van de boomvalkuilen op een uitsnede van de allesporenkaart. Sommige sporen leken in het horizontale vlak kleiner dan ze in werkelijkheid waren. Voor deze sporen is hun uiteindelijke omtrek met een cirkel aangegeven op de kaart.



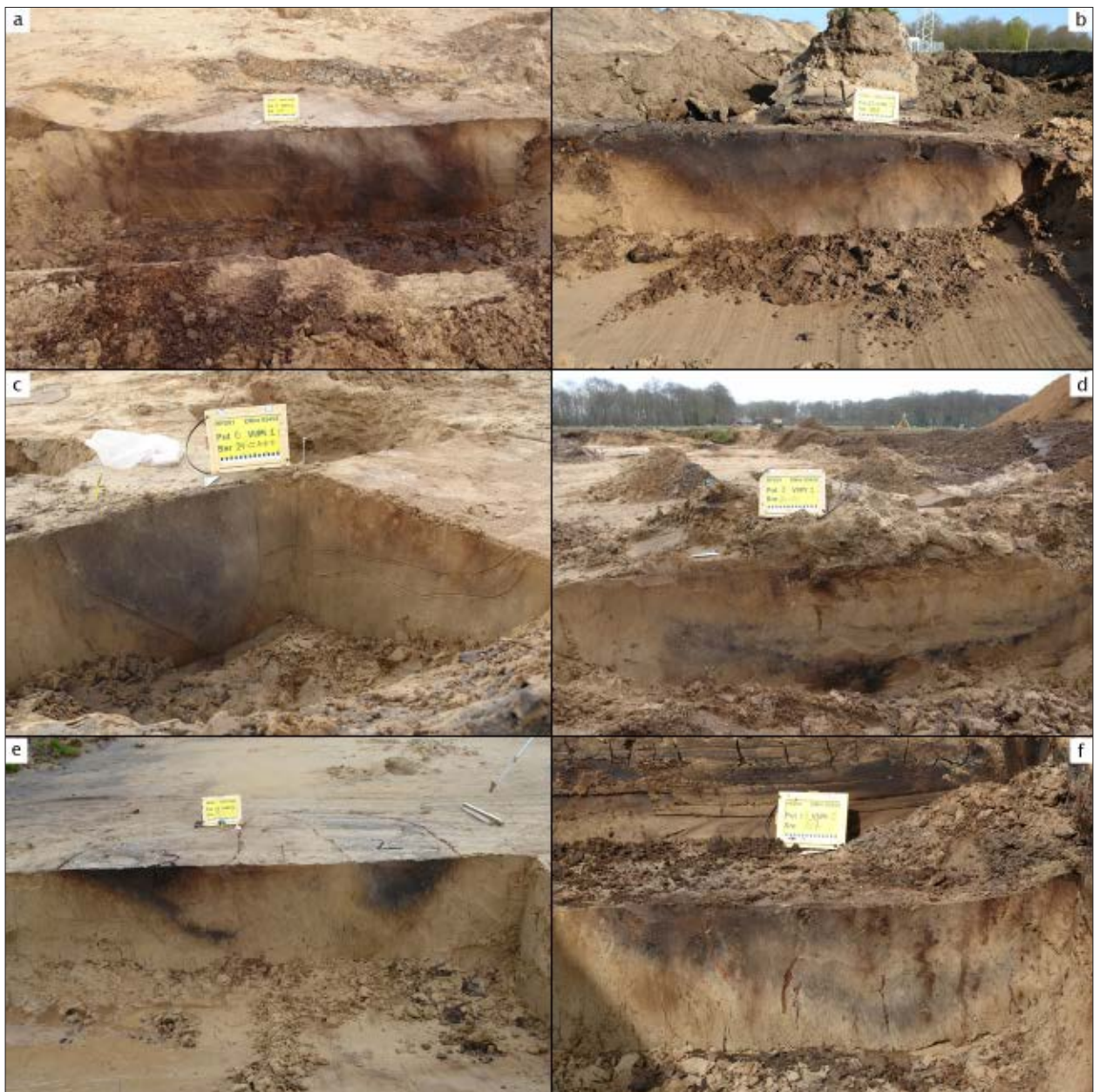
Afb. 3.21 Acht voorbeelden van boomvallen en mogelijke stratigrafieën (naar Petraglia *et al.* 2002, Fig. 10.2).

De omvang en datering van de boomvalkuilen spreken op het eerste gezicht tegen een antropogene oorsprong. De kuilen zijn bijzonder groot. Daarnaast wordt er in het algemeen niet vanuit gegaan dat jager-verzamelaars op de dekzanden van Nederland veel sporen achterlaten in de grond. Bij kortstondige bewoning, zoals die in het mesolithicum wordt verwacht, is ook de verwachting dat er weinig tijd wordt geïnvesteerd in het bouwen van structuren of het graven van kuilen.⁶⁶ De meest voorkomende en geaccepteerde mesolithische grondsporen, de kuilhaarden (zie ook paragraaf 3.3.1), zijn veel kleiner van omvang en hebben veelal een homogene, donkere vulling.⁶⁷

Bekende mesolithische kuilen van grotere diepte en omvang dan de kuilhaarden zijn de grafkuilen van Mariëberg in Overijssel.⁶⁸ Deze stammen uit het laat-mesolithicum en zijn dus jonger dan de boomvalkuilen. Ze varieerden tussen de 175 en 60 cm in doorsnede en waren tot 135 cm diep.⁶⁹ De kuilen zijn geïnterpreteerd als hurkgraven, mede door de aanwezigheid van lagen rode oker en complete objecten die als grafgift worden gezien. Van geen van deze beide zaken is in de boomvalkuilen van HFD01 een spoor teruggevonden, en een interpretatie als graf lijkt daarom onwaarschijnlijk, al is het niet uitgesloten. In het kalkarme en zuurstofdoorlatende dekzand zouden immers geen skeletresten overblijven, zoals ook het geval is voor de grafkuilen van Mariëberg. De doden zouden op de huidige onderzoekslocatie dan geen enkele grafgift mee hebben gekregen, al zouden dit natuurlijk ook organische objecten kunnen zijn geweest, die dan net zo goed verdwenen zijn als het skeletmateriaal.

Een andere verklaring voor de grote kuilen – met name van type 1 – zou de opslag van voedselvoorraden en/of het ontharen van huiden kunnen zijn zoals genoemd in paragraaf 3.3.2 met betrekking tot de kleinere mesolithische kuilen. De fors grotere afmetingen van de boomvalkuilen zouden in dat geval kunnen wijzen op het ontharen van meerdere huiden tegelijk. Als opslagkuil lijken de boomvalkuilen misschien aan de grote kant. Toch moet een dergelijke functie wel in gedachten worden gehouden. In beide processen wordt iets in een kuil geplaatst dat weinig 'vervuiling' achterlaat en uiteindelijk weer op wordt gegraven. In het geval van de opslagkuil blijft dan eventueel alleen het houtskool over dat ter conservering over de ingepakte voorraad is gestrooid.⁷⁰ In het geval van het ontharen van huiden zou er mogelijk houtskool van het loopoppervlak in de verlaten kuilen zijn gewaaid.

Een mogelijke verklaring voor de boomvalkuilen van type 2 is afkomstig van de prehistorische Amerikaanse vindplaats Hickory Bluff in de staat Georgia.⁷¹ Tijdens dit grootschalige project is uitgebreid onderzoek gedaan naar de vorming van archeologische sporen, met speciale aandacht voor kuilen: de *basins*. De onderzoekers opperen zeven scenario's die de vorming van kuilen kunnen verklaren, zowel antropogeen als natuurlijk of een



Afb. 3.23 Het mesolithische klingkernetje (V494) vlak na de vondst.

Afb. 3.22 Twee voorbeelden van natuurlijke boomvallen (a. spoor 998 uit werkput 8 en b. spoor 998 uit werkput 12) en vier voorbeelden van boomvalkuilen (c. spoor 24 uit werkput 6, d. spoor 54/55 uit werkput 7, e. spoor 7 uit werkput 17 en f. spoor 67 uit werkput 16). Naast de aanwezigheid van houtskool wijken ook de vorm en vulling van de boomvalkuilen af.

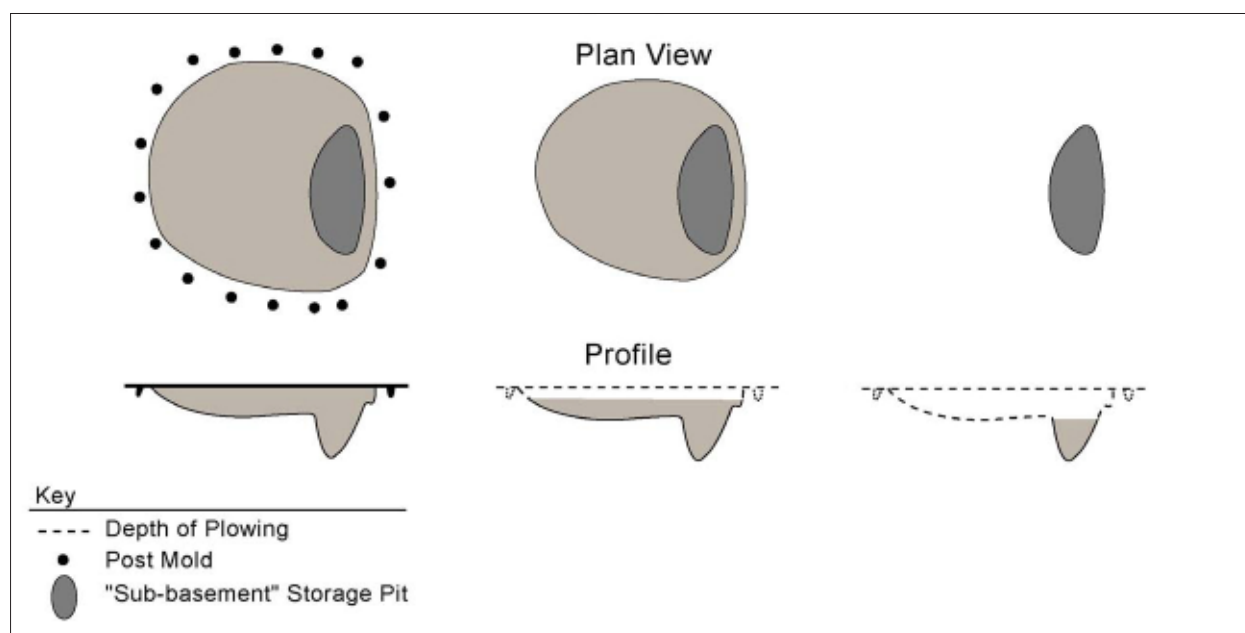
combinatie van beide.⁷² Daarnaast worden enkele in de VS gangbare verklaringen voor grote kuilen aangestipt, onder meer een interpretatie als *pithouse*. De plattegrond van een dergelijke woning bestaat uit een ronde, verlaagde woonvloer omringd door paalsporen met in de woning nog een verdiepte kuil of kelder (zie afb. 3.24). Als het originele loopoppervlak geploegd wordt of erodeert, verdwijnen de ondiepe sporen. Wat overblijft, zoals te zien op afb. 3.24, is goed te vergelijken met de type 2-boomvalkuilen van HFD01.

Een interpretatie als woonstructuur wordt tegengesproken door het feit dat de boomvalkuilen ook voorkomen op locaties waar de oorspronkelijke bodem nog wel bewaard was, en dus ook de paalsporen zichtbaar hadden moeten zijn. Al is het goed mogelijk dat deze zo ondiep waren dat ze door de bodemvorming (de zwarte A-horizont) niet meer zichtbaar waren, is daarnaast rond en/of in de kuilen geen spoor van vuur- of natuursteen of andere 'vervuiling' aangetroffen. Als het dus om woonstructuren gaat, is de afwezigheid van bijbehorende materiële neerslag moeilijk te verklaren.

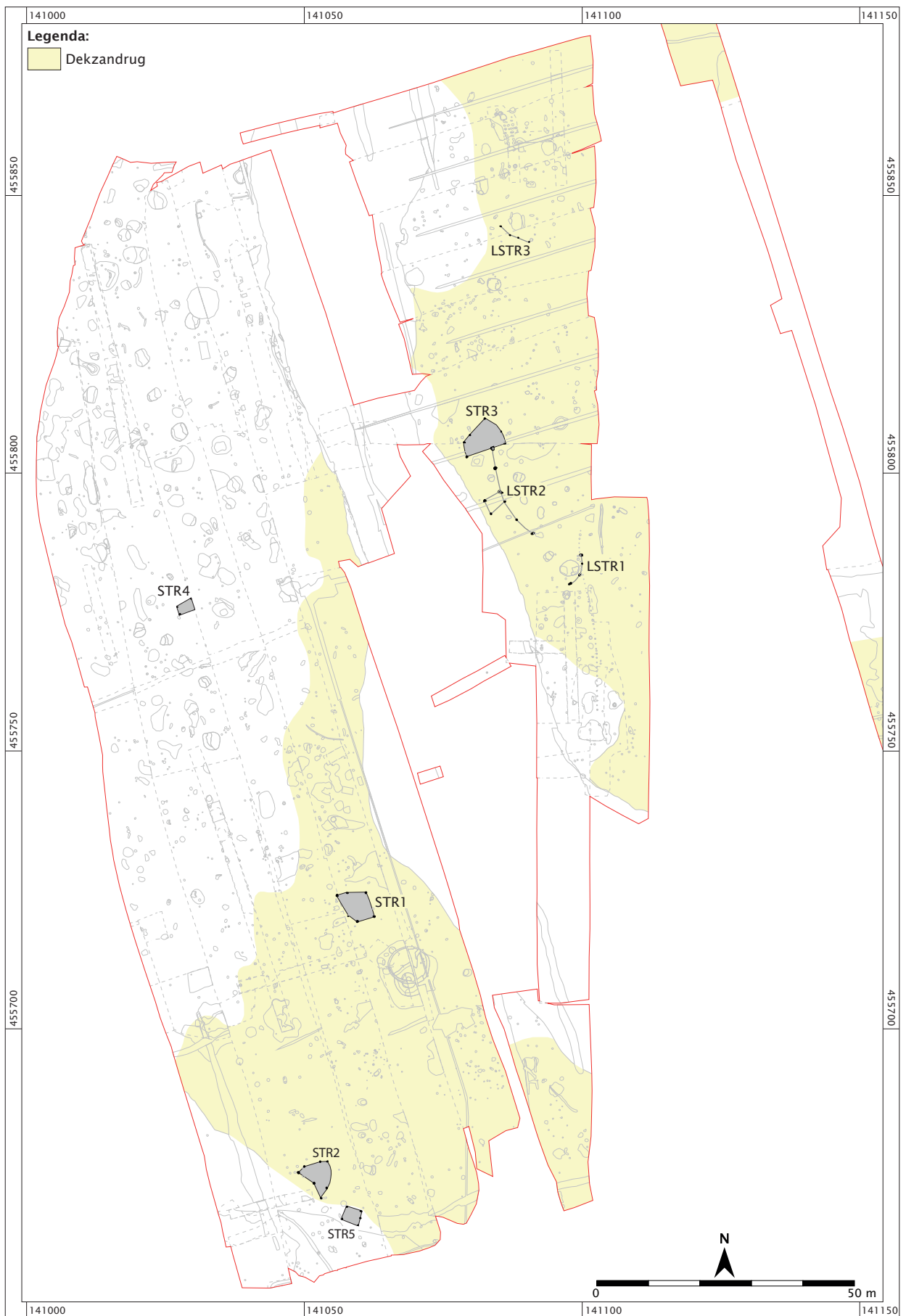
Een andere mogelijke interpretatie komt eveneens van Hickory Bluff. In een van de zeven beschreven scenario's wordt geopperd dat kuilen het resultaat kunnen zijn van een combinatie van antropogene en natuurlijke gebeurtenissen.⁷³ Om een boom omver te laten vallen, wordt aan de basis een gat gegraven waarin vervolgens een vuur wordt gestookt om aan één zijde van de boom de wortels door te branden. Hierdoor sterft de boom en verliest hij aan stabiliteit. Bij het omvallen van de boom zou er een spoor ontstaan dat lijkt op een boomval, maar dan met een lokale verdieping met houtskool in de vulling, zoals bij de boomvalkuilen van type 2 het geval is.

Boomstammen werden gebruikt voor het maken van kano's, maar het oogsten van een eenmalige, grote voorraad brandstof kan ook een reden zijn om een boom om te willen laten omvallen. Daarnaast is het mogelijk een vorm van manipulatie van het landschap; één of meerdere boomvallen creëren een open plek die bijvoorbeeld de groei van eetbare planten en grassen bevordert. Aanwijzingen voor dergelijke praktijken in het laat-mesolithicum zijn afkomstig uit de Baltische staten en Groot-Brittannië.⁷⁴ Daarnaast kan, in een alternatief scenario, een eerder omgevallen boom gebruikt zijn als beschutte plaats om een kuilvuur in te stoken. Dit zou een vergelijkbare spoorstructuur opleveren. In dat geval zou een aantal sporen die nu als kuilhaarden zijn geïnterpreteerd ook bij de type 2-boomvalkuilen in te delen zijn.⁷⁵ Voor een aantal boomvalkuilen van type 1 lijkt een tweede houtskoollaagje er bovendien op te wijzen dat de kuil opnieuw uitgegraven is of ten tijde van het tweede gebruik al deels opgevuld was. Ook dit zou een antropogene oorsprong ondersteunen.

Ondanks al deze interpretaties, blijft uiteraard de mogelijkheid bestaan dat het om natuurlijke boomvallen gaat. Het houtskool in de boomvalkuilen kan ingewaaid zijn van het loopoppervlak (bijvoorbeeld afkomstig uit oppervlakte- en kuilhaarden) en de manier van omvallen verantwoordelijk voor het ontbreken van de 'klasieke' kenmerken van een boomval (zie ook afb. 3.21). Daarnaast is een bosbrand een denkbare verklaring voor de aanwezigheid van de groter dan gemiddelde hoeveelheid houtskool. Toekomstig onderzoek zal hopelijk meer duidelijkheid geven over de aard en het ontstaan van gelijksoortige grondsporen.



Afb. 3.24 Voorgestelde plattegrond en doorsnede van een Delmarva *pithouse* in verschillende stadia van oppervlakte-erosie (naar Petraglia *et al.* 2002, Fig. 10.1).



Afb. 3.25 De mogelijke mesolithische structuren op een uitsnede van de allesporenkaart.

3.3.6 Structuren

De paalsporen en (haard)kuilen zijn de neerslag van zo'n 2500 jaar mesolithische bewoning binnen het nederzettingsterrein. De afwezigheid van vondstmateriaal (door moderne egalisering) maakt het lastig om de bewoningskernen te lokaliseren. De volop aanwezige sporen zijn de enige manier om hier enigszins grip op te krijgen. Desondanks moeten de aangewezen structuren als 'mogelijke structuur' worden beschouwd. Er is geen nederzettingsafval, cultuurlaag, vloerniveau of een andere aanvullende aanwijzing aangetroffen die een interpretatie als woon- of werkplaats zou kunnen versterken. Verder bemoeilijkt ook de grote tijdsdiepte van de activiteiten die zich op hetzelfde oppervlak hebben afgespeeld (een zogenaamd palimpsest) de identificatie van structuren. Van geen enkele structuur is meer dan één spoor gedateerd, dus er is een reële mogelijkheid dat de aangewezen sporen niet gelijktijdig zijn en de structuren op toeval berusten. Zie paragraaf 3.12.1 voor verdere discussie.

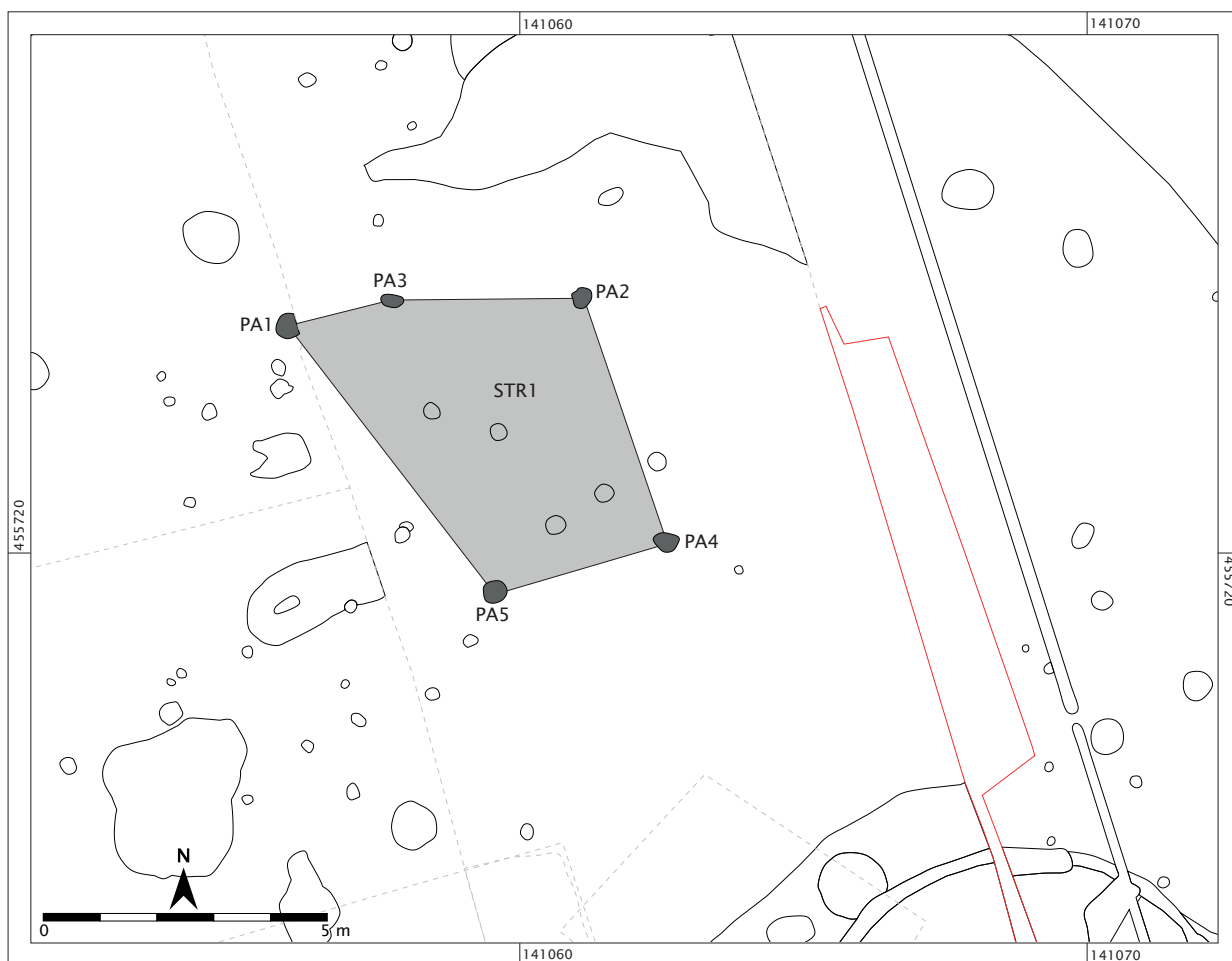
Op basis van in het horizontale vlak herkende patronen en relatieve gelijkvormigheid van de individuele paalsporen worden hier negen mogelijke structuren voorgesteld. Hierbij zijn diverse voorbeelden van mesolithische structuren uit het buitenland, met name de Britse eilanden, als

referentie gebruikt.⁷⁶ De ruimtelijke analyse heeft zich beperkt tot hutachtige structuren en lineaire configuraties die als windschermen zouden kunnen worden geïnterpreteerd, al dan niet in verband met kuil(haard)en.

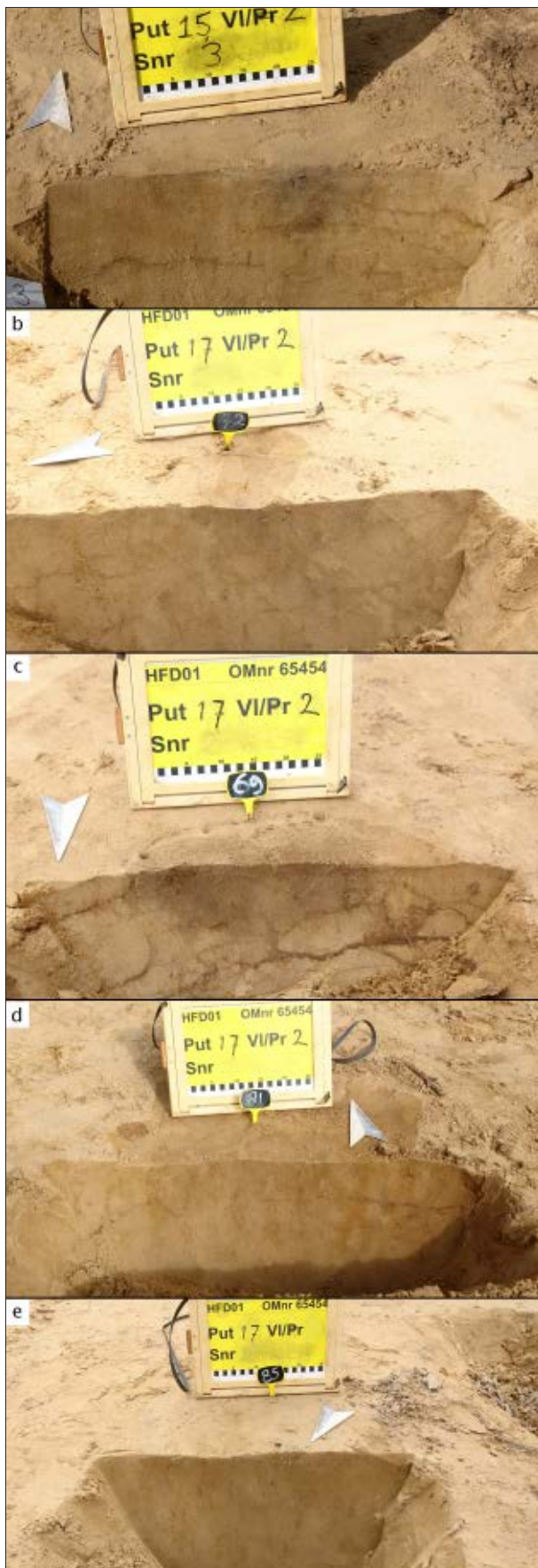
Kleine structuren van twee of drie palen met een vergelijkbare vorm en vulling lijken op het eerste gezicht relatief vaak voor te komen. Mogelijk zijn deze paalconfiguraties het gevolg van het gebruik van droogrekken, braadspitten of andere activiteiten. Vanwege het aanwezige palimpsest, de enorme onzekerheid waarmee de interpretatie van dergelijke kleine structuurtjes gepaard gaat en de mogelijkheid dat veel sporen verloren zijn gegaan en ze onderdeel hebben uitgemaakt van een groter geheel, zullen deze hier echter niet worden besproken.

STR1

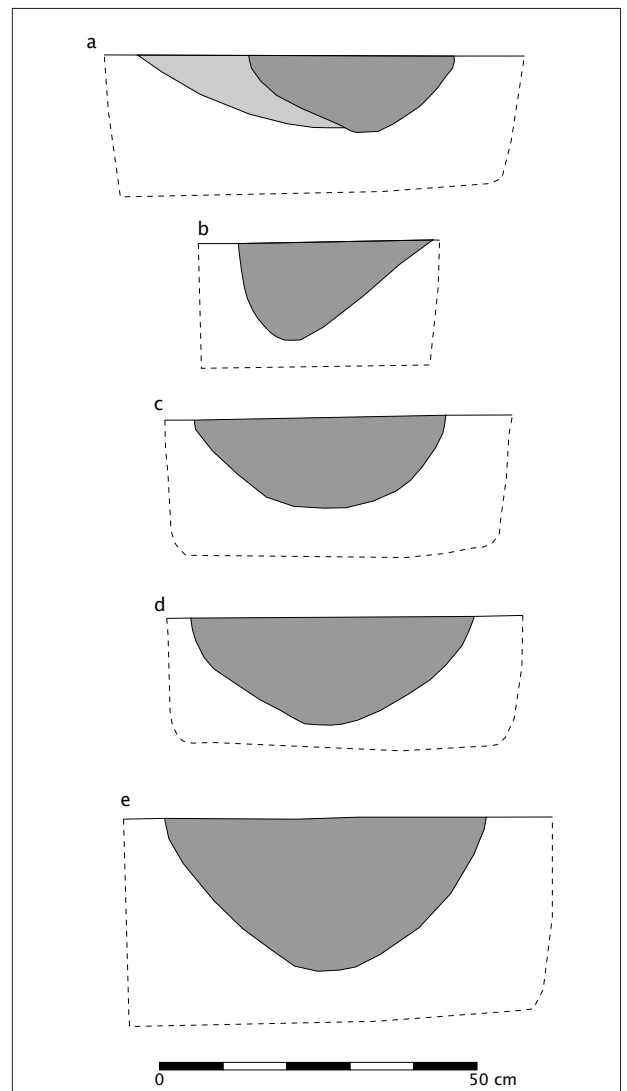
De eerste structuur bestaat uit minimaal vijf palen in een min of meer cirkelvormige opstelling op de top van de dekzandrug. De paalsporen zijn 30-40 cm in diameter en hebben een diepte van 12 tot 25 cm onder vlakniveau (1,44 tot 1,64 m+NAP). De diepste palen zijn ook de meest zuidelijke. Ze hebben een ronde bodem en een vulling van (zeer) lichtgrijs zand met houtskoolspikkels. De diameter van de hut ligt rond de 5 m. Direct naast de zuidelijkste palen zijn een vuurstenen afslag (V385, zie



Afb. 3.26 STR1 op een uitsnede van de allesporenkaart.



Afb. 3.27a Foto's van de vijf paalsporen van STR1: a. PA1 (spoor 3, werkput 15); b. PA2 (spoor 72, werkput 17); c. PA3 (spoor 69, werkput 17); d. PA4 (spoor 81, werkput 17); e. PA5 (spoor 85, werkput 17). Zie ook afb. 3.26.



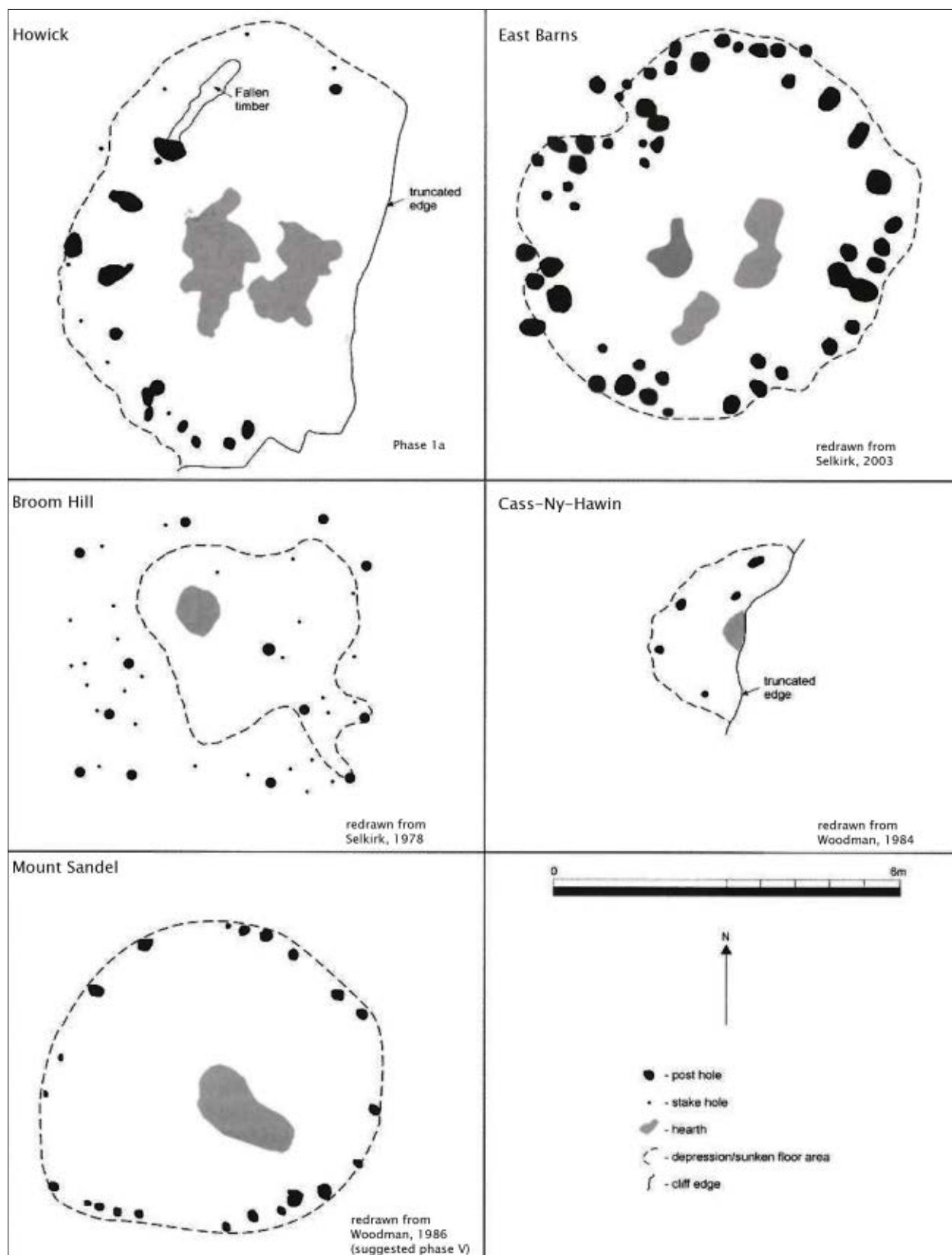
Afb. 3.27b Coupetekeningen van de vijf paalsporen van STR1: a. PA1 (spoor 3, werkput 15); b. PA2 (spoor 72, werkput 17); c. PA3 (spoor 69, werkput 17); d. PA4 (spoor 81, werkput 17); e. PA5 (spoor 85, werkput 17). Zie ook afb. 3.26.

hfdst. 6) en twee brokken gangkwarts (V384, zie hfdst. 5) gevonden. De dichtstbijzijnde kuilhaard ligt circa 8 m ten oosten van STR1.

Hoewel het aantal palen summier lijkt, zijn gelijksoortige structuren, die als hutten worden geïnterpreteerd, aangetroffen op de Britse eilanden.⁷⁷ De afmeting van de structuren en de onregelmatige paalstelling is vergelijkbaar. De door Waddington *et al.* gepresenteerde structuren hebben echter allen een interne haard en een verlaagd vloerniveau. Hiervan is voor STR1 geen sprake. Maar omdat op deze locatie zowel de A-, E- als B-horizont verdwenen is door egalisering, is het mogelijk dat zowel een vondstspreading als een (oppervlakte)haard verdwenen zijn.

STR2

Ook STR2 kan mogelijk als hut worden geïnterpreteerd. Hij ligt laag op de helling van de dekzandrug en is min



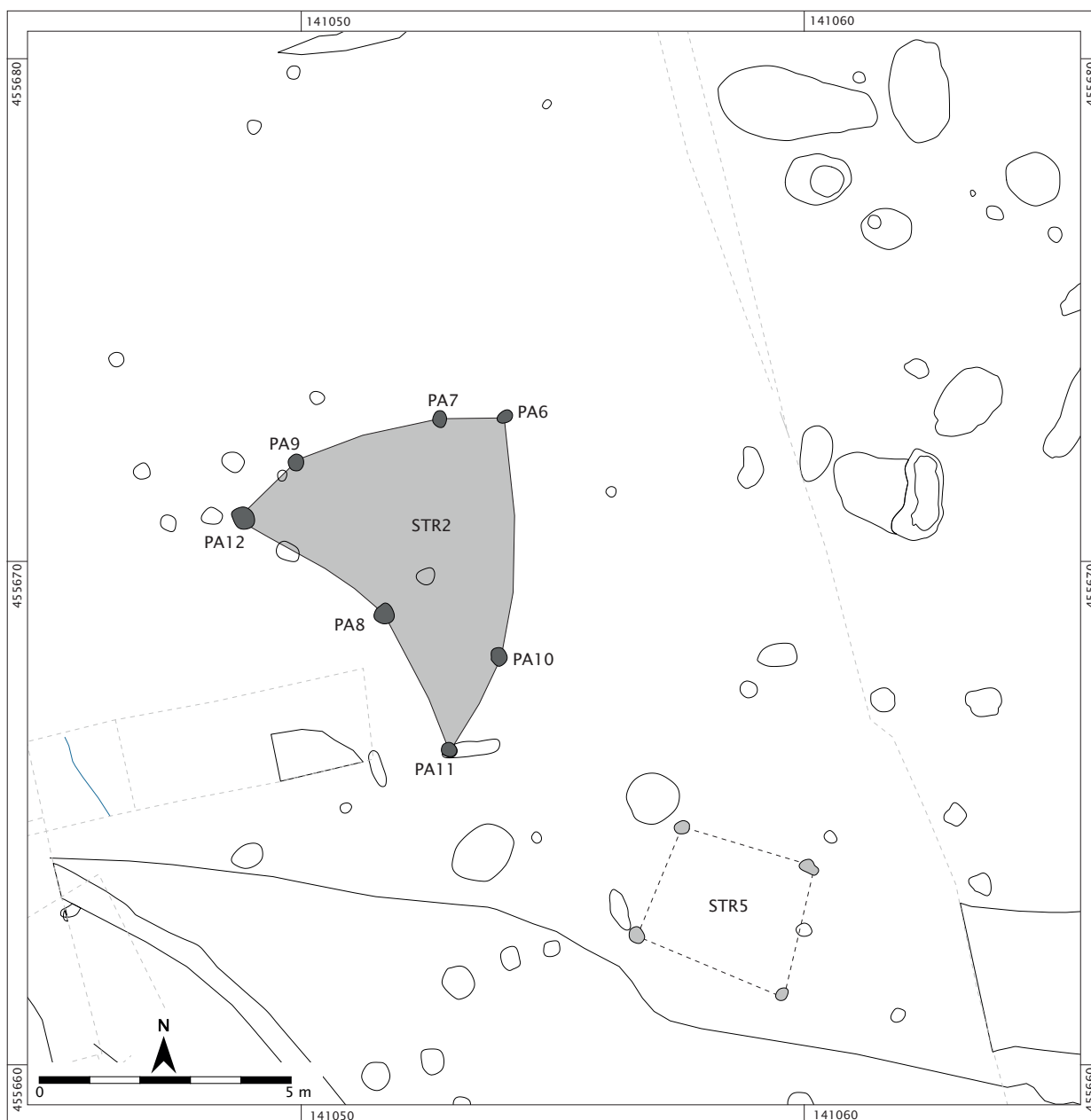
Afb. 3.28 Voorbeelden van mesolithische structuren geïnterpreteerd als hut. Naar Waddington *et al.* 2007, fig. 15.1.

of meer D-vormig,⁷⁸ met de vermoedelijke opening richting zuidwest, uitkijkend over de lagere delen van het landschap. De structuur bestaat uit minimaal zeven paalsporen van 12 tot 72 cm diep met een ronde bodem, waarbij de diepte van de langste exemplaren waarschijnlijk het gevolg is van bioturbatie. De werkelijke diepte (vaag zichtbaar als 'kern', zie afb. 3.30f en g) ligt waarschijnlijk rond de 20 cm onder vlakniveau (circa 1,5 tot 1,6 m+NAP). De structuur meet circa 6,5 x 4,5 m. Op 4 m naar het zuidoosten liggen twee mogelijk gelijktijdige kuilhaarden van type 1 en type 3 (zie paragraaf 3.3.1). Een kuilhaard van type 1 oversnijdt een van de paalsporen (zie afb. 3.29) en moet dus jonger zijn dan STR2.⁷⁹ Er is geen vondstmateriaal in of rond STR2 gevonden. Hoewel het hier misschien eerder om een afdak gaat dan om een hut, is de gelijkenis tussen de paalsporen groot: (donker)grijs zand met houtskoolspikkels. Dit

lijkt misschien niet bijzonder, maar veel structuren die in eerste instantie op basis van ruimtelijke configuratie waren aangewezen, zijn op dat criterium vervallen. Verschil in spoorvulling is een aanwijzing voor ongelijkzijdigheid. Weer moet de mogelijke incompleetheid van de structuur in gedachten worden gehouden: ook hier was de oorspronkelijke bodemopbouw verdwenen en lag het opgravingsvlak direct op de C-horizont.

STR3

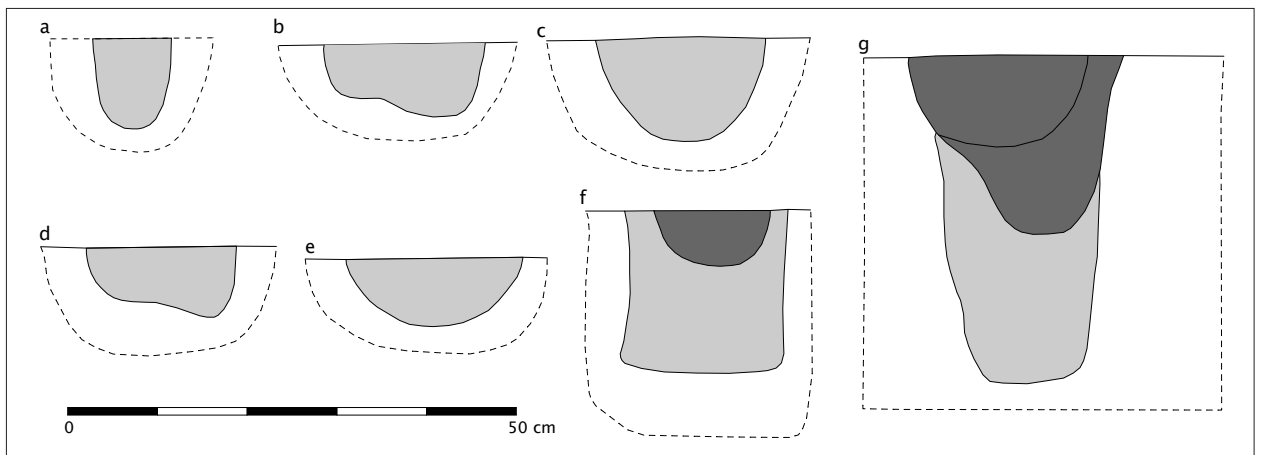
STR3 is mogelijk een tweede D-vormige hut, die hoog op de dekzandrug ligt met de opening naar het zuiden. STR3 bestaat uit minimaal zes paalsporen met een vulling van grijs zand met houtskoolspikkels. De paalsporen hebben een ronde bodem en zijn 8 tot 38 cm diep onder vlakniveau (C-horizont, circa 1,5 tot 1,6 m+NAP). STR3 meet maximaal circa 7 x 5,5 m en lijkt dus wat aan de



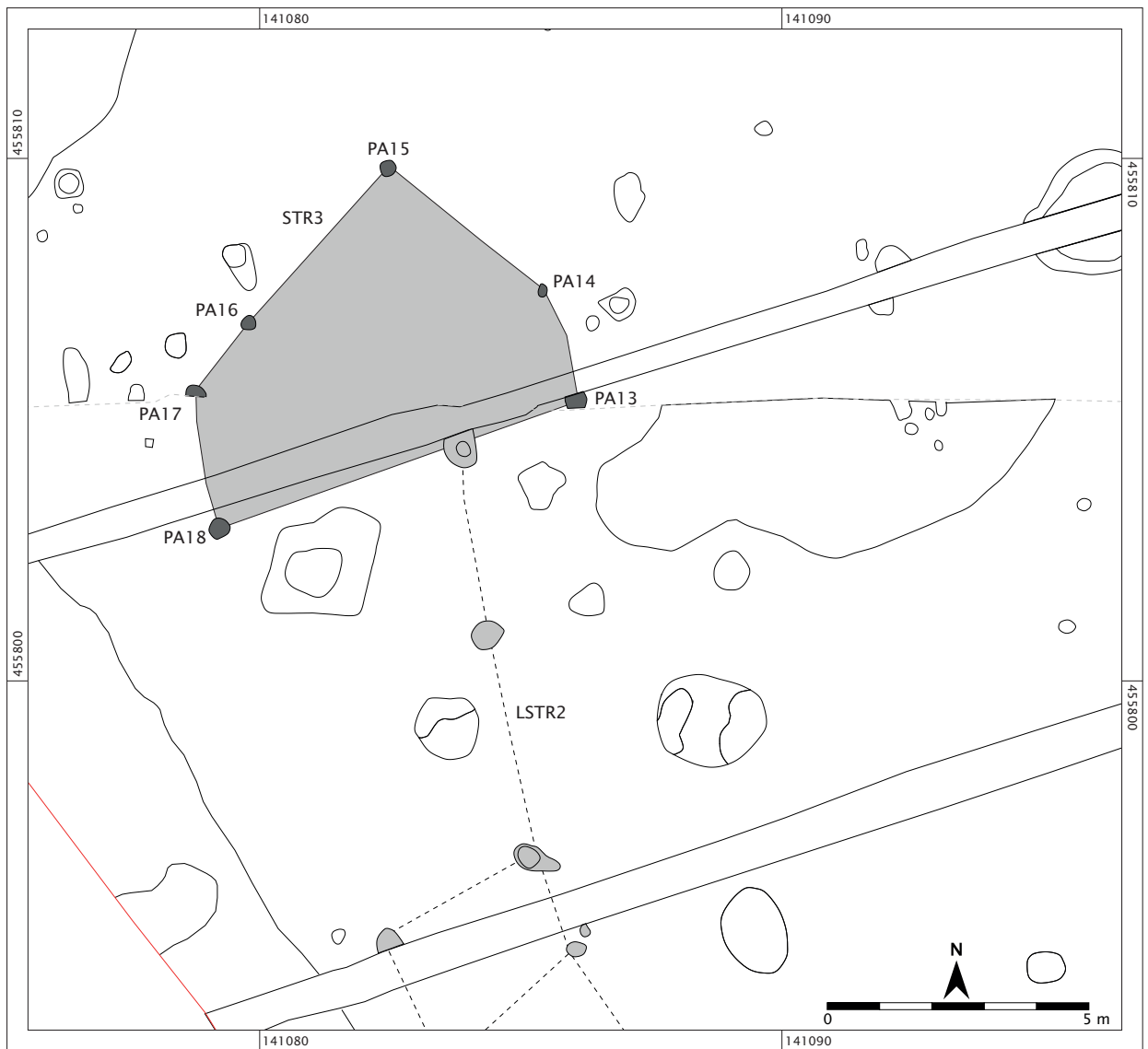
Afb. 3.29 STR2 op een uitsnede van de allesporenkaart.



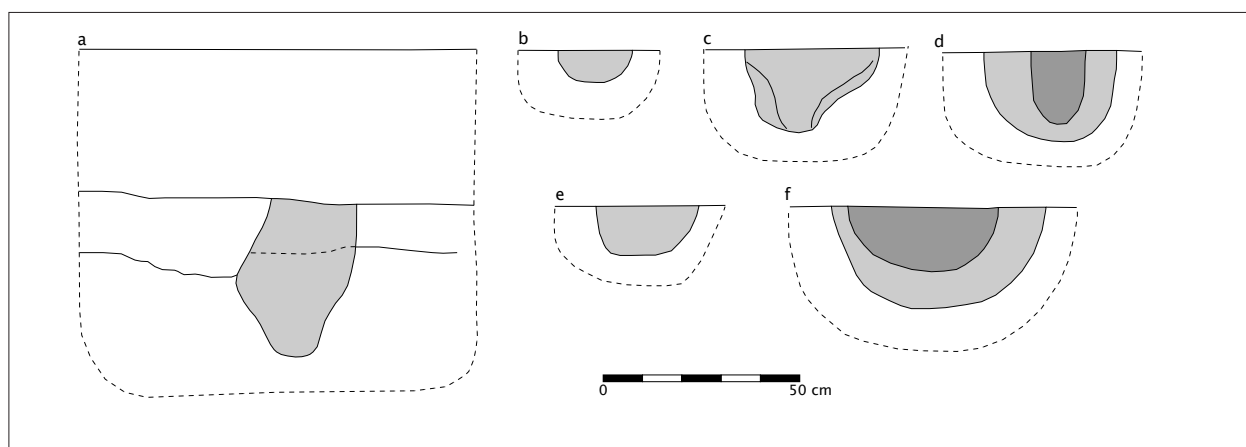
Afb. 3.30a Foto's van de paalsporen van STR2: a. PA6 (spoor 127, werkput 13); b. PA7 (spoor 105, werkput 13); c. PA8 (spoor 107, werkput 13); d. PA9 (spoor 102, werkput 13); e. PA10 (spoor 152, werkput 13); f. PA11 (spoor 170, werkput 13); g. PA12 (spoor 98, werkput 13).



Afb. 3.30b Coupetekeningen van de paalsporen van STR2: a. PA6 (spoor 127, werkput 13); b. PA7 (spoor 105, werkput 13); c. PA8 (spoor 107, werkput 13); d. PA9 (spoor 102, werkput 13); e. PA10 (spoor 152, werkput 13); f. PA11 (spoor 170, werkput 13); g. PA12 (spoor 98, werkput 13).



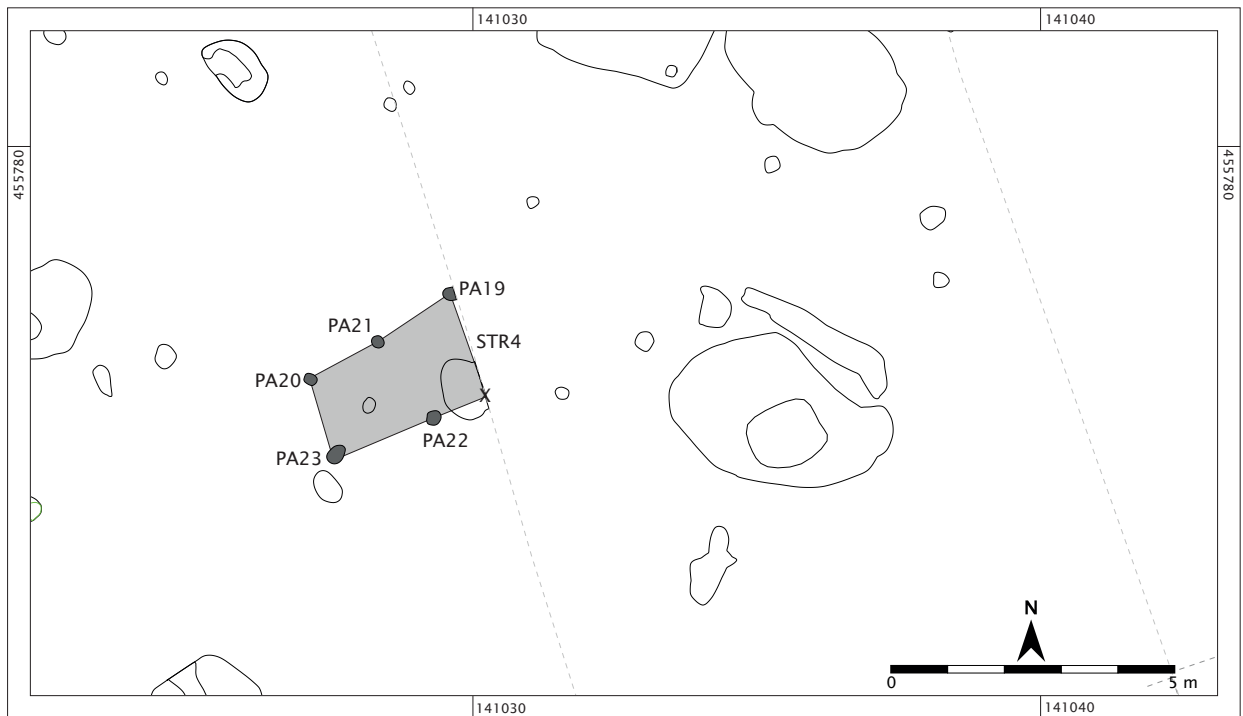
Afb. 3.31 STR3 op een uitsnede van de allesporenkaart.



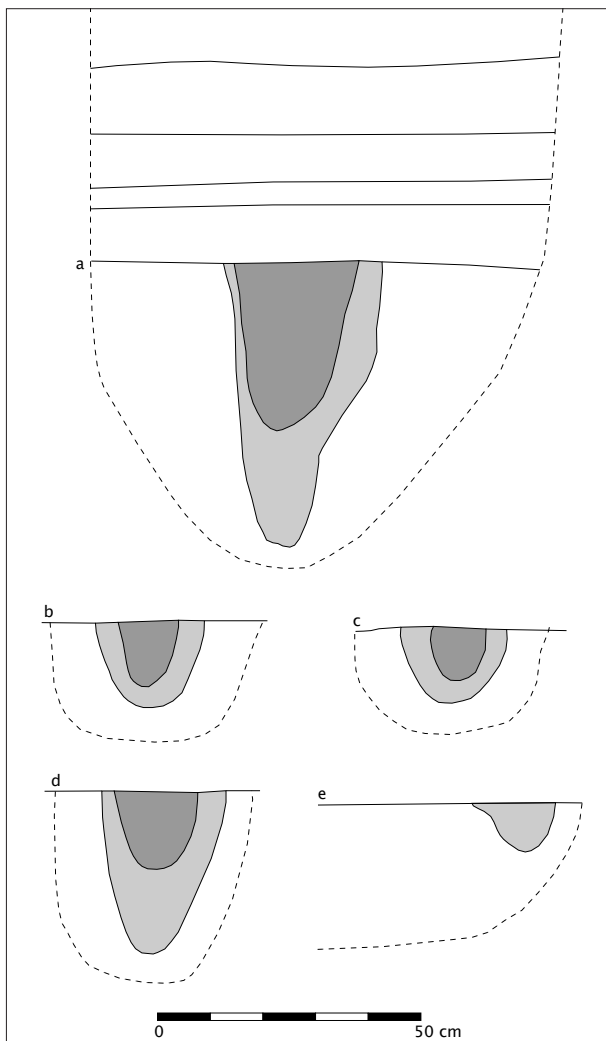
Afb. 3.32a Coupetekeningen van de paalsporen van STR3: a. PA13 (spoor 8, werkput 8); b. PA14 (spoor 9, werkput 8); c. PA15 (spoor 11, werkput 8); d. PA16 (spoor 12, werkput 8); e. PA17 (spoor 14, werkput 8); f. PA18 (spoor 78, werkput 9).



Afb. 3.32b Foto's van de paalsporen van STR3: a. PA13 (spoor 8, werkput 8); b. PA14 (spoor 9, werkput 8); c. PA15 (spoor 11, werkput 8); d. PA16 (spoor 12, werkput 8); e. PA17 (spoor 14, werkput 8); f. PA18 (spoor 78, werkput 9).



Afb. 3.33 STR4 op een uitsnede van de allesporenkaart.



grote kant vergeleken met de Britse voorbeelden.⁸⁰ Op 4 m naar het noordwesten ligt een type 1-kuilhaard. LSTR2 ligt direct ten zuiden van STR3, maar de structuren zijn waarschijnlijk niet gelijktijdig gezien het verschil in spoorvulling.

Ten zuidoosten van STR3 (op 5,5 m afstand) is in de B-horizont een brok kwartsitisch zandsteen gevonden met sporen van verbranding (V146). Dit stuk natuursteen kan echter mogelijk ook met LSTR2 in verband worden gebracht.

STR4

Ten minste vijf palen, met een diameter rond 30 cm, maken deel uit van STR4. Het structuurtje ligt in het lage deel van het landschap ten westen van de dekkzandrug, met een vlakniveau (C-horizont) rond 1 m+NAP (tot circa 70 lager dan het vlakniveau op de hoogste delen). De paalsporen zijn opvallend gelijkvormig en hebben een donkergrijze kern met een lichtgrijze paalkuil eromheen. Beide vullingen zijn gevuld met houtskoolspikkels en -brokken en zijn 8 tot 54 cm diep.

De diepste paal is aangetroffen in het profiel van werkput 12 en was daardoor nog compleet bewaard. Ook is uit dit profiel op te maken dat de sporen oorspronkelijk ten minste 24 cm hoger zijn ingegraven (A-horizont, loopoppervlak). Daarnaast zullen tijdens de aanleg van het vlak nog enkele centimeters van de C-horizont verdwenen

Afb. 3.34a Coupetekeningen van de paalsporen van STR4: a. PA19 (spoor 64, werkput 12); b. PA20 (spoor 62, werkput 12); c. PA21 (spoor 63, werkput 12); d. PA22 (spoor 65, werkput 12); e. PA23 (spoor 69, werkput 12).



Afb. 3.34b Foto's van de paalsporen van STR4: a. PA19 (spoor 64, werkput 12); b. PA20 (spoor 62, werkput 12); c. PA21 (spoor 63, werkput 12); d. PA22 (spoor 65, werkput 12); e. PA23 (spoor 69, werkput 12, linksonder op de overzichtsfoto).

zijn. Waarschijnlijk lag de oorspronkelijke diepte van de paalsporen dus dichterbij elkaar dan nu het geval is.

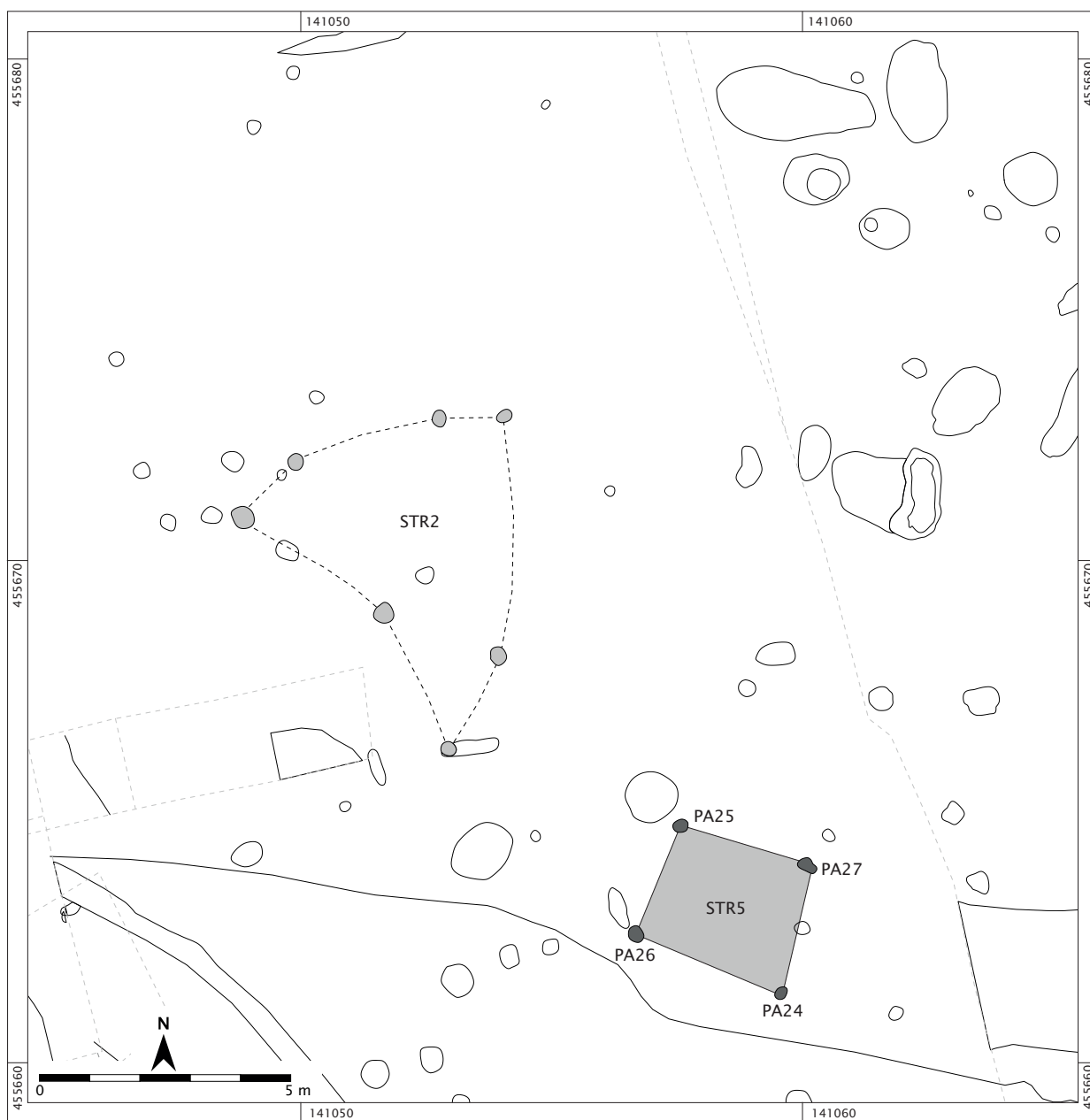
Vijf paalsporen zijn teruggevonden, maar het is goed mogelijk dat er nog een zesde paal is geweest die de structuur symmetrisch maakt. De locatie van deze mogelijke paal is precies op de rand van put 12 en zou daarom verloren kunnen zijn gegaan. Het structuurtje meet maximaal 2,9 x 2 m en is oost-west georiënteerd. 4,5 m naar het noordwesten ligt een type-4 kuilhaard (zie paragraaf 3.3.1) die mogelijk met STR4 in verband kan worden gebracht. Mogelijk gaat het om een overdekte werkplaats of een tijdelijke beschutting. De palen zijn diep ingegraven, dus het moet wel een relatief stevige structuur zijn geweest.

Opvallend op deze locatie is dat er, ondanks de intacte bodemopbouw en dus intact oorspronkelijk loopoppervlak, geen vondstmateriaal is aangetroffen. Dit is ook al opgemerkt bij de analyse van de kuilhaarden. Als verklaring hiervoor wordt gesuggereerd dat de activiteiten die met de kuilhaarden te maken hebben, geen (anorganische) materiële neerslag achterlaten. Hierbij kan een afdak/schuilplaats uiteraard ook een rol hebben gespeeld.

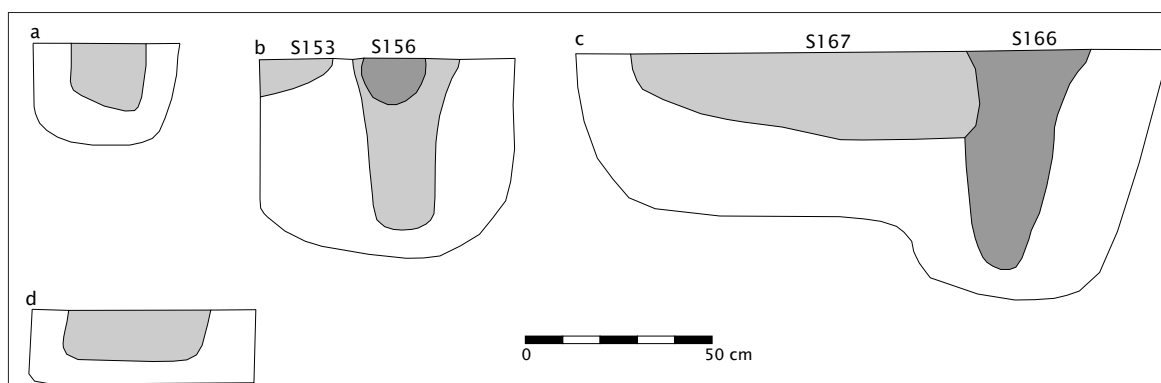
PA22 (zie afb. 3.33) is door middel van ^{14}C -analyse van het houtskool gedateerd tussen 7591 en 7383 voor Chr.

STR5

STR5 is een vierpalige structuur met afmetingen van circa 2,5 x 2,5 m, gelegen op de zuidwestelijke helling van de



Afb. 3.35 STR5 op een uitsnede van de allesporenkaart.



Afb. 3.36a Coupetekeningen van STR5: a. PA24 (spoor 143, werkput 13); b. PA25 (spoor 156, werkput 13 – spoornummer 153 op de foto is een foutieve vermelding); c. PA26 (spoor 166, werkput 13); d. PA27 (spoor 169, werkput 13).

dekzandrug circa 5 m ten westen van STR2. De paalspooren, met een diameter van circa 30 cm, hebben een ronde bodem en een diepte van 14 tot 60 cm onder vlak (1,2 tot 1,4 m+NAP), al kan de diepte van 60 cm ook het gevolg zijn van bioturbatie. De vulling van de paalspooren bestaat uit zeer lichtgrijs zand met houtskoolspikkels, al is het paalspoor het dichtst bij de kuilhaard die direct naast STR5 ligt (PA25, zie afb. 3.35) iets donkerder van kleur, mogelijk als gevolg van verstoven houtskool.

Met een datering in de latere prehistorie zou een dergelijk structuurtje al gauw worden geïnterpreteerd als spieker: een overdekt (graan)opslagschuurtje op palen. In het mesolithicum, met zijn rondtrekkende jager-verzamelaars, zal het een andere functie hebben gehad. Hierbij kan gedacht worden aan een overdekte werkplaats of andersoortig afdak. De nabijheid van de grote kuilhaard van type 3, naast de twee kuilhaarden van type 1 op 2,5 en 4 m afstand, lijkt voor een interpretatie als werkplaats te spreken.

Enkele meters ten zuidwesten van STR5 zijn diverse brokken verbrand natuursteen in de A-horizont gevonden, samen met een enkele, kleine vuursteen klink die gemaakt lijkt te zijn met behulp van de hamer- en aambeeldtechniek (zie resp. hfdst. 5 en hfdst. 6). Eén stuk natuursteen is mogelijk een slijp- of wrijfsteen, maar zowel van het natuur- als het vuursteen is niet duidelijk hoe het dateert. Hierdoor is het moeilijk om een verband te leggen tussen de stenen en STR5, al is er een reële mogelijkheid dat ze met elkaar te maken hebben.

LSTR1

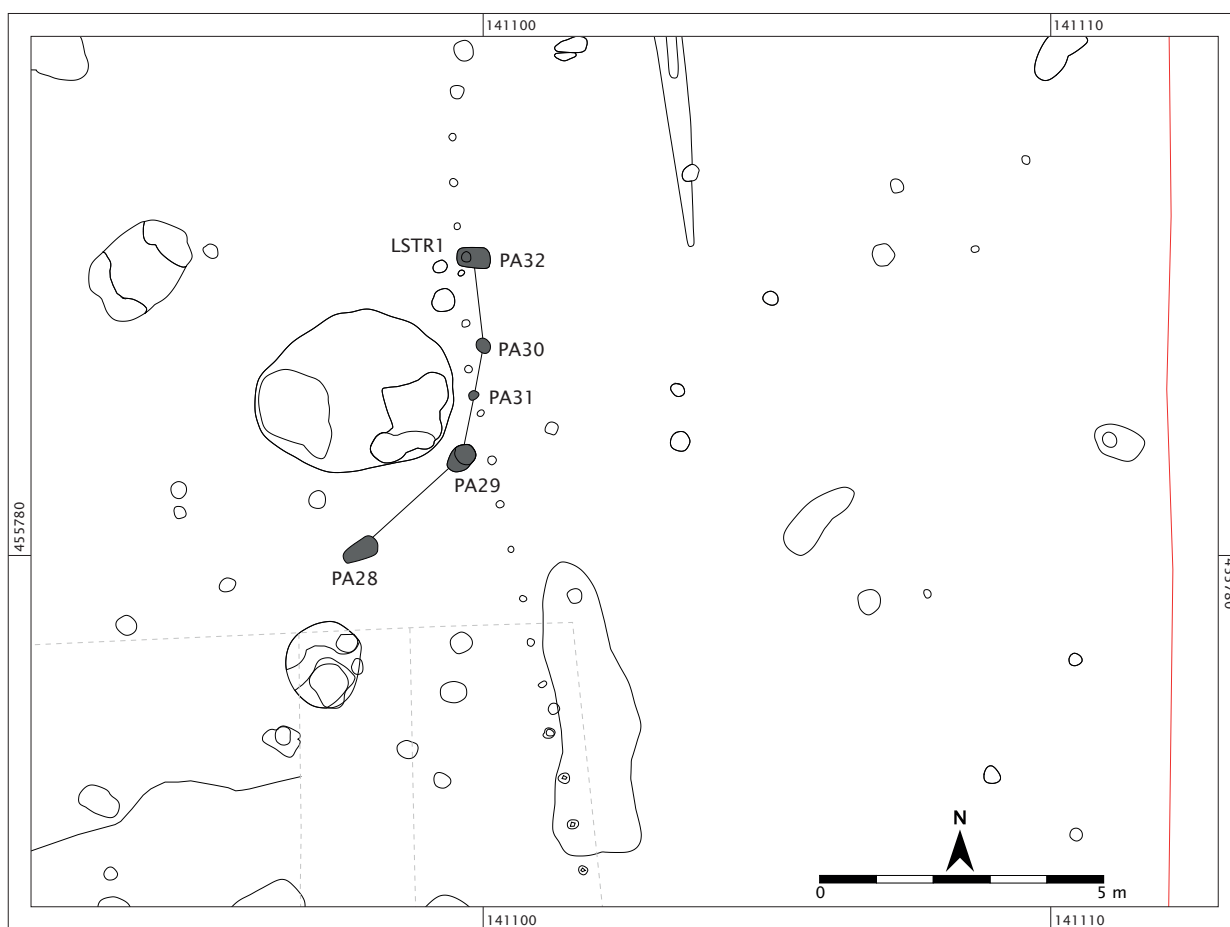
De palenrij LSTR1 bestaat uit minimaal vijf paalspooren van 20 tot 60 cm in diameter, hoewel de grotere sporen een bredere paalkuil lijken te zijn met een kern van ongeveer 20 cm in diameter. De diepte is 10 tot 58 cm onder vlakniveau (C-horizont, circa 1,55 m+NAP) en de vulling bestaat uit lichtgrijs zand met houtskoolspikkels. De bodem is rond van vorm.

LSTR1 ligt op de oostelijke helling van de dekzandrug aan de rand van een kleine depressie. Hij is 6,3 m lang en is licht gekromd, met de 'opening' naar het westen. De afstand tussen de palen ligt rond de 1 m, al is de afstand tussen de meest zuidelijke paal en de volgende ruim twee keer zo groot. Mogelijk is het paalspoor er tussenin verloren gegaan.

Een functie als windscherm is voor LSTR1 aannemelijk, en bood in dat geval beschutting tegen een zuidoostenwind. Tussen de palen kunnen takken zijn aangebracht, die vervolgens bekleed werden met bijvoorbeeld bladeren, boomschors of aarde. Er is geen kuilhaard aangetroffen die eventueel beschermd zou moeten worden, maar opvallend genoeg zijn de palen geplaatst rond een grote, mesolithische kuil met fijne houtskool in de vulling. Of er een verband tussen deze sporen is, is echter niet hard te maken. Ook is mogelijk dat er een oppervlaktehaard is geweest, die met de moderne egalisering van het terrein verdwenen is.



Afb. 3.36b Foto's en van STR5: a. PA24 (spoor 143, werkput 13); b. PA25 (spoor 156, werkput 13 – spoornummer 153 op de foto is een foutieve vermelding); c. PA26 (spoor 166, werkput 13); d. PA27 (spoor 169, werkput 13).



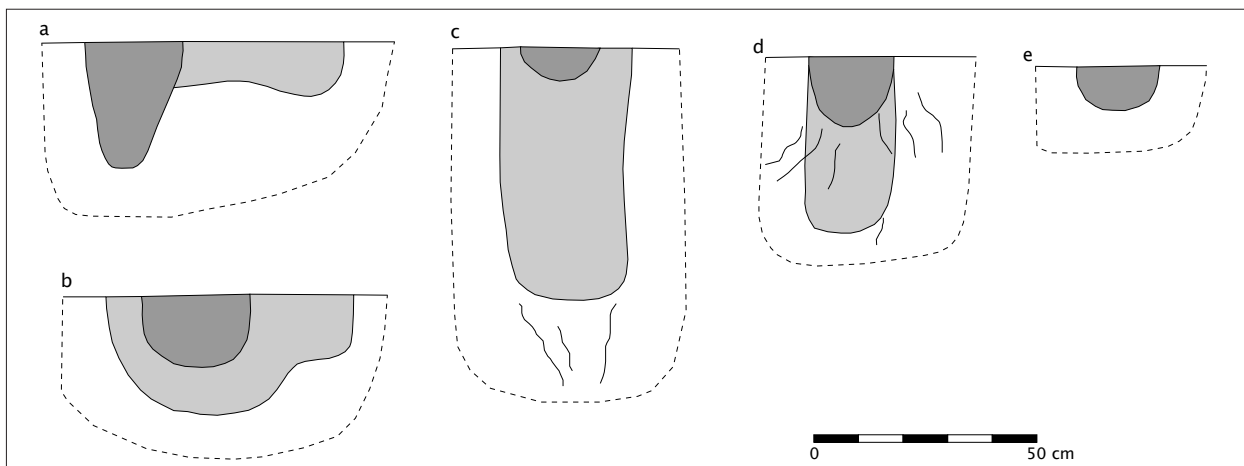
Afb. 3.37 LSTR1 op een uitsnede van de allesporenkaart.

LSTR2

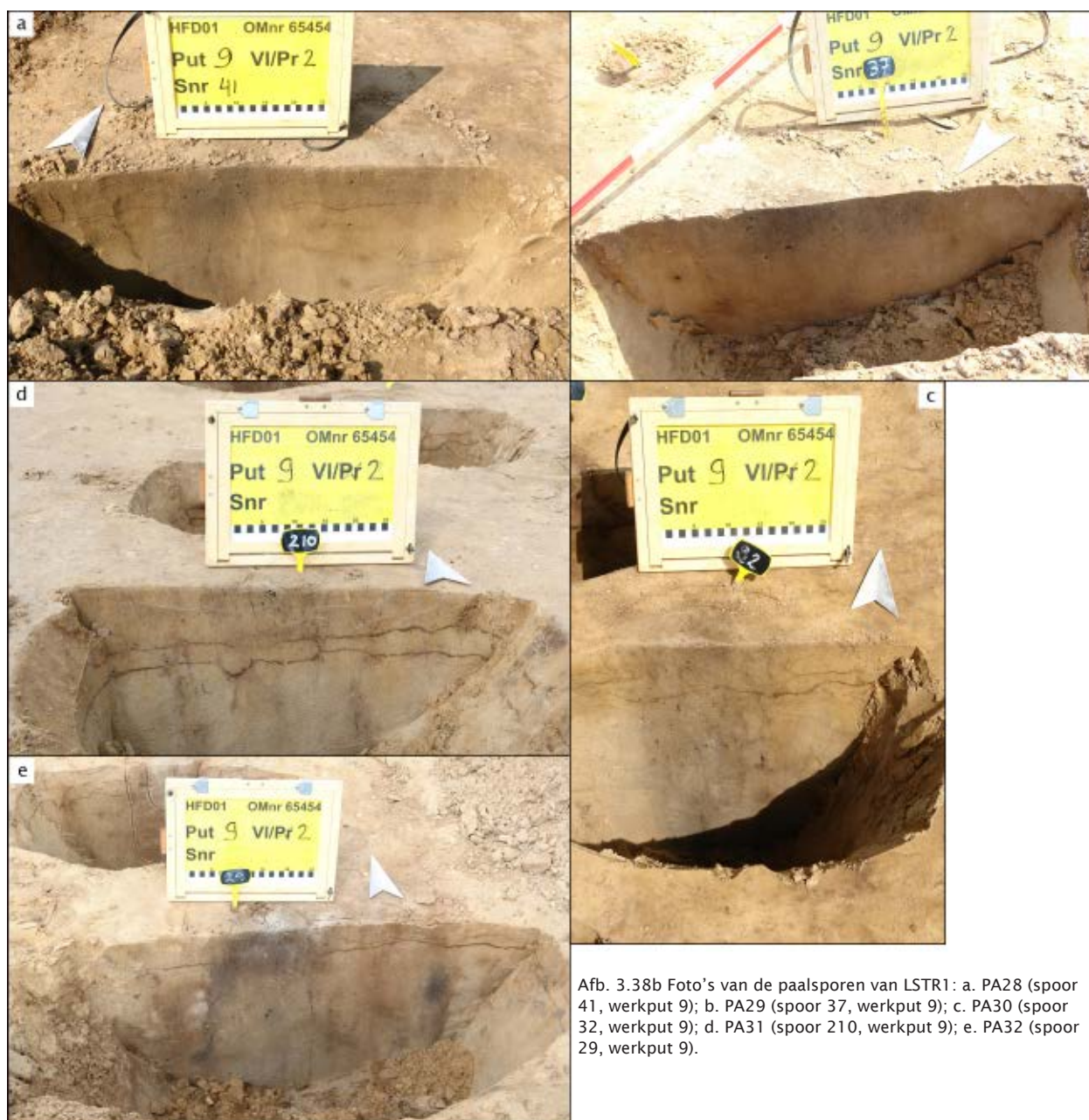
Negen paalsporen in totaal maken deel uit van LSTR2. De palenrij bestaat uit zeven, met grijs zand en houtskoolspikkels en -brokken gevulde palen met een ronde bodem, een diepte van 6 tot 66 cm onder vlakniveau (C-horizont, rond 1,58 m+NAP) en een diameter tussen 20 en 40 cm. De grootste dieptemaat is mogelijk het gevolg van een verstoring door planten- of boomwortels. De 'kern' van het paalspoor is 32 cm diep. Een aantal sporen heeft twee vullingen, die op paalkernen lijken te wijzen.

Twee palen (PA35 en PA38) lijken wat betreft uiterlijk bij LSTR2 te horen, maar liggen ten westen van de palenrij, wat zou kunnen betekenen dat er een afdak of andersoortig structuurtje tegen LSTR2 aan is gebouwd. De vullingen van deze paalsporen zijn vergelijkbaar van aard, ze zijn 21 en 43 cm diep en staan circa 3 m van LSTR2 af.

In totaal is LSTR2 bijna 18 m lang en licht gekromd, met de 'opening' naar het oosten (en dus tegenovergesteld aan LSTR1). De afstand tussen de palen ligt rond de 4 m, behalve de twee middelste palen tegenover het mogelijke



Afb. 3.38a Coupetekeningen van de paalsporen van LSTR1: a. PA28 (spoor 41, werkput 9); b. PA29 (spoor 37, werkput 9); c. PA30 (spoor 32, werkput 9); d. PA31 (spoor 210, werkput 9); e. PA32 (spoor 29, werkput 9).



Afb. 3.38b Foto's van de paalsporen van LSTR1: a. PA28 (spoor 41, werkput 9); b. PA29 (spoor 37, werkput 9); c. PA30 (spoor 32, werkput 9); d. PA31 (spoor 210, werkput 9); e. PA32 (spoor 29, werkput 9).

afdak, die slechts 2 m uit elkaar staan. De afstand tussen de palen lijkt groot voor een hek- of schermachtige functie, waardoor de ruimtelijke samenhang moeilijker te verklaren is. Mogelijk zijn er tussenliggende, ondiepere sporen verloren gegaan. Opvallend is dat ook hier, net als bij LSTR1, een mogelijk verband bestaat met een (boomval)kuil (spoor 63, werkput 9, zie ook afb. 3.39).

Ten oosten van LSTR2 (op 6,5 m afstand) is in de B-horizont een brok kwartsitisch zandsteen gevonden met sporen van verbranding (V146). Dit stuk natuursteen kan mogelijk echter ook met STR3 in verband worden gebracht.

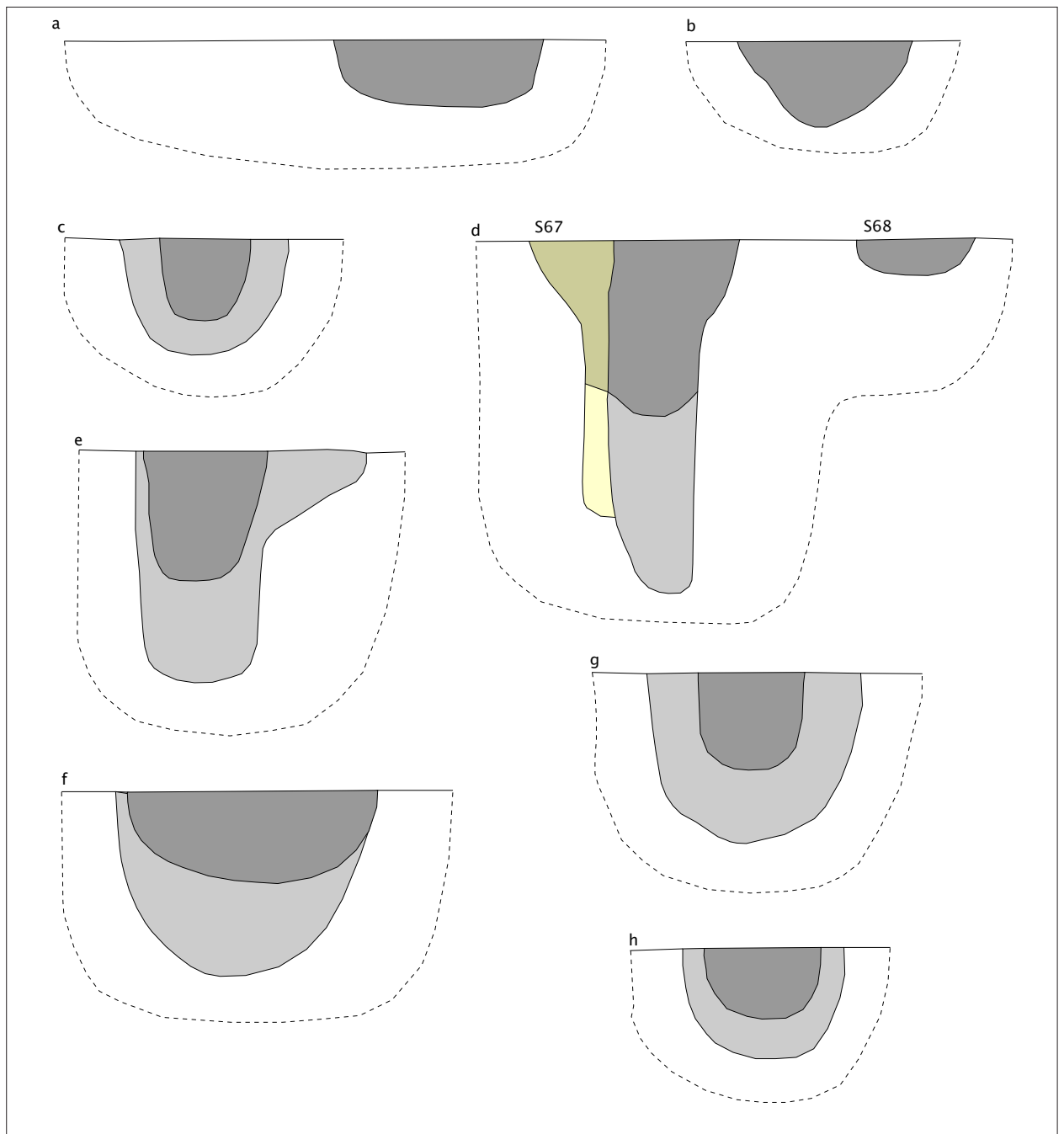
LSTR3

Vier paalsporen en één kuilhaard (KH5) vormen samen LSTR3. De paalsporen zijn 20 tot 30 cm in doorsnede en hebben een diepte tussen 10 en 26 cm onder vlakniveau (C-horizont, 1,44 tot 1,5 m+NAP) met een ronde bodem. Ze zijn gevuld met (licht)grijs zand met houtskoolspikkels. De kuilhaard is van het type 3 (zie paragraaf 3.3.2), 84 cm diep en in het vlak min of meer ovaal van vorm met afmetingen van 1 x 0,6 m.

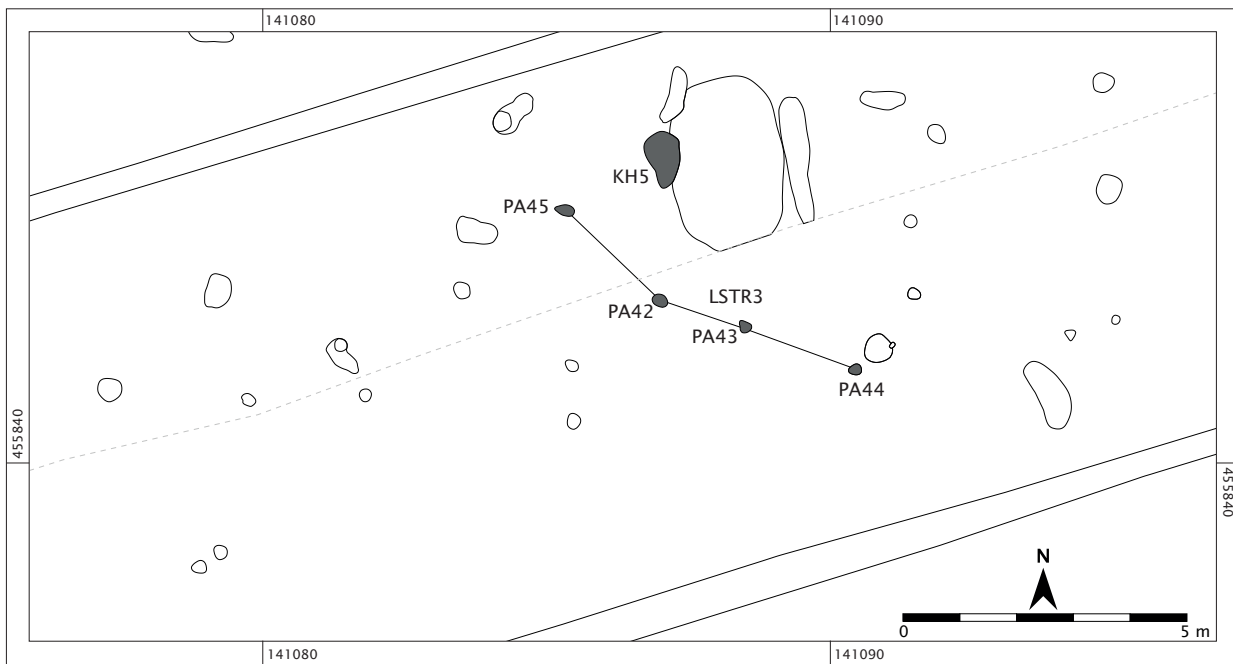
LSTR3 ligt aan de rand van een lokale, lichte depressie in de dekzandrug. De palenrij is ruim 6 m lang en licht gebogen, met de 'opening' naar het noordoosten. Indien geïnterpreteerd als windscherm voor de kuilhaard, zou LSTR3 dus beschermen tegen een zuidwestenwind. De



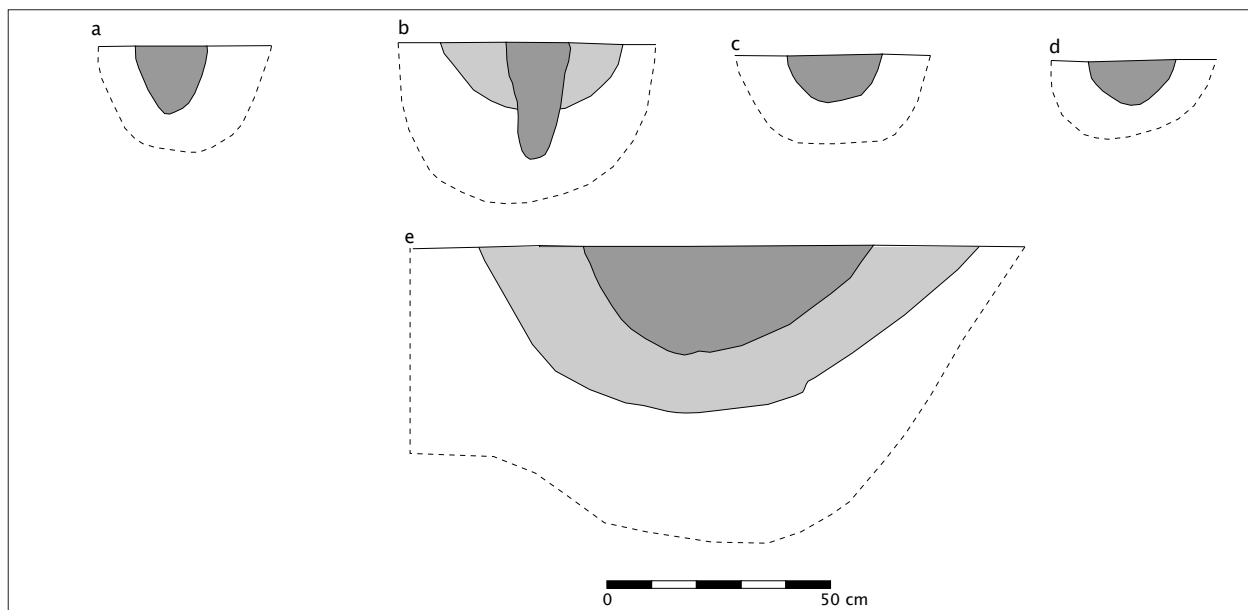
Afb. 3.40a Foto's van de paalsporen van LSTR2: a. PA33 (spoor 72, werkput 9); b. PA34 (spoor 70, werkput 9); c. PA35 (spoor 66, werkput 9); d. PA36 en PA37 (spoor 67 en 68, werkput 9); e. PA38 (spoor 65, werkput 9); f. PA39 (spoor 64, werkput 9); g. PA40 (spoor 61, werkput 9); h. PA41 (spoor 58, werkput 9).



Afb. 3.40b Coupetekeningen van de paalsporen van LSTR2: a. PA33 (spoor 72, werkput 9); b. PA34 (spoor 70, werkput 9); c. PA35 (spoor 66, werkput 9); d. PA36 en PA37 (spoor 67 en 68, werkput 9); e. PA38 (spoor 65, werkput 9); f. PA39 (spoor 64, werkput 9); g. PA40 (spoor 61, werkput 9); h. PA41 (spoor 58, werkput 9).



Afb. 3.41 LSTR3 op een uitsnede van de allesporenkaart.



Afb. 3.42a Coupetekeningen van de sporen van LSTR3: a. PA42 (spoor 30, werkput 6); b. PA43 (spoor 31, werkput 6); c. PA44 (spoor 32, werkput 6); d. PA45 (spoor 29, werkput 7); e. KH5 (spoor 55, werkput 7).

palen staan 1,5 tot 2 m uit elkaar. Er is geen vondstmateriaal in de directe omgeving van de palenrij aangetroffen.

3.3.7 Datering en fasering

Het merendeel van de absoluut gedateerde mesolithische sporen ($n=18$) valt volledig in het vroeg-mesolithicum ($n=12$). Twee sporen beginnen in het vroeg-mesolithicum en eindigen in het midden- of laat-mesolithicum.⁸¹ Eén paalkuil heeft een oudste datering die net nog in het vroeg-mesolithicum valt.⁸² Verder zijn een kuilhaard en

een paalkuil in het midden-mesolithicum gedateerd en één diepe kuilhaard of boomvalkuil in het laat-mesolithicum.⁸³ Het lijkt er dus op dat het zwaartepunt van de bewoning uit deze periode in het vroeg-mesolithicum heeft gelegen.

Ondanks dat de dateringen aangeven dat er meerdere fasen van bewoning binnen het onderzoeksgebied aanwezig zijn, is het niet mogelijk gebleken om deze nadere fasering aan te brengen. Het ontbreken van oversnijdende sporen en het nagenoeg afwezige daterend vondstmateriaal zoals vuurstenen werktuigen die aan sporen kunnen worden toegewezen, laten alleen een indeling op basis



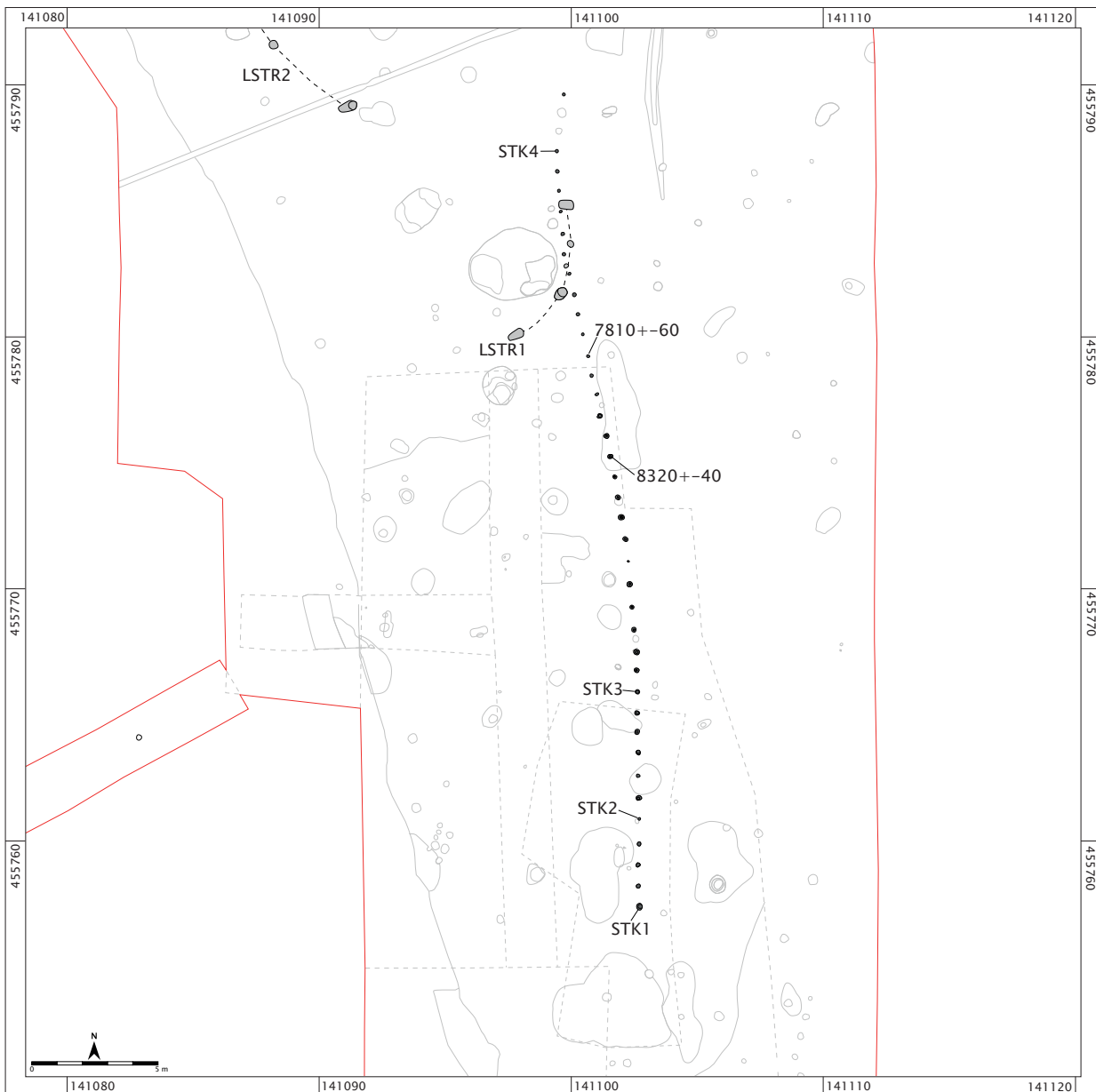
Afb. 3.42b Coupetekeningen van de sporen van LSTR3: a. PA42 (spoor 30, werkput 6); b. PA43 (spoor 31, werkput 6); c. PA44 (spoor 32, werkput 6); d. PA45 (spoor 29, werkput 7); e. KH5 (spoor 55, werkput 7).

van kleur, textuur en insluitingen van de spoorvullingen toe. Na een uitputtende vergelijking van de uiterlijke verschillen tussen de gedateerde sporen moet echter worden geconcludeerd dat een dergelijk onderscheid niet te maken is.

Hetzelfde geldt voor de structuren. Alhoewel het duidelijk is dat ze mesolithisch zijn, is hun verdere datering net zo onzeker als hun interpretatie. Enkele structuren lijken door hun ligging en verschil in uiterlijk van de sporen waaruit ze bestaan, niet gelijktijdig te kunnen zijn. Maar het is voor geen van deze gevallen na te gaan welke structuur dan ouder of jonger is.

3.4 Een mesolithische stakenrij?

De meest herkenbare structuur binnen het onderzoeksgebied is de stakenrij SRIJ1 in het oosten van het toekomstige bouwgebied (zie afb. 3.43). De stakenrij is minimaal 32,5 m lang en bestaat uit 39 staken op regelmatige afstand van elkaar (80-90 cm).⁸⁴ Op circa 2 m vanuit het zuidelijke uiteinde staat een extra staakje vlak naast een staak uit de rij.⁸⁵ Dit is mogelijk het gevolg van een reparatie. In het noordelijke uiteinde van SRIJ1 lijkt een opening te zitten; de twee sporen die daar liggen, komen qua uiterlijk (en waarschijnlijk dus ook datering) niet overeen met de staken. Twee staaksporen zijn gedateerd door middel van 14C-analyse (zie afb. 3.43 en tabel 3.1). In beide gevallen leverde dit een vroeg- tot midden-mesolithische datering op (gekalibreerd 7500-7205 voor Chr. en 6907-6477 voor Chr.).⁸⁶



Afb. 3.43 SRJ1 op een uitsnede van de allesporenkaart, met daarop aangegeven de locatie van de 14C-dateringen BP.

De aangepunte staakjes met een diameter van 10 tot 20 cm zijn aangetroffen tussen 1,69 en 1,43 m+NAP (deels al in de A/E-, deels pas in de C-horizont) en zijn 44 tot slechts 6 cm diep op de plekken waar het oorspronkelijk loopoppervlak voor een groot deel verdwenen was. De vulling van de staaksporen bestaat uit een donkergrijze tot zwarte kern van humeus zand, met daaronder witte uitloging en donkerbruine inspoeling (zie afb. 3.45). Van sommige sporen was alleen nog de uitspoeling bewaard gebleven (met name in het noordelijk deel van de structuur). Van zuid naar noord volgt de stakenrij 25 m lang de rand van een lokale, natuurlijke depressie. De laatste 10 m golft vervolgens de helling van de dekzandrug op. Mogelijk zijn aan deze zijde nog staaksporen verloren gegaan door de egalisering van het terrein.

Zowel de aard van de structuur als de vulling van de sporen roept twijfel op over de datering. Stakenrijen uit het mesolithicum zijn wel bekend uit bijvoorbeeld Ierland en Scandinavië.⁸⁷ Deze worden echter voornamelijk aangetroffen in *wetland*-context en worden in verband gebracht met visvangst. Binnen het onderzoeksgebied zijn echter geen aanwijzingen gevonden voor vennen, beken of rivieren uit het mesolithicum. Het pollenonderzoek heeft een landschap aangetoond met dennenbossen en hoogveen waar struikheide groeide. Een beperkt percentage elzenpollen geeft aan dat het nattere rivierengebied zich op enige afstand van de vindplaats bevond (zie ook paragraaf 10.3.2).

De vulling van de staken wijkt sterk af van de overige mesolithische sporen, die zonder uitzondering bestaan



Afb. 3.44a Overzicht van SRIJ1 (gecoupeerd) tijdens de opgraving.

uit licht- tot donkergrijs zand, vaak met houtskool. De zwarte vulling van de kern van de staken doet denken aan de A-horizont. De insteek van de paalkernen snijdt scherp door de verschillende bodemlagen, wat erop wijst dat de bodemvorming al ver gevorderd was op het moment dat de staken geplaatst werden. Bij alle mesolithische sporen waar de bodem nog intact was, was het bovenste deel juist - bijna onzichtbaar - is opgenomen in het A-E-B-profiel. De witte uitspoeling (E) en donkerbruine inspoeling (B) rond de staaksporen geeft daarnaast aan dat de bodemvorming ten tijde van de gebruiksduur van het hek nog steeds gaande was.

De tweede 14C-datering is na de eerste onverwachte uitslag ter controle uitgevoerd door een ander laboratorium.⁸⁸ Beide instellingen maakten melding van de kleine fractie en hoeveelheid van de aanwezige houtskool in het grondmonster. Verder valt op dat beide dateringen van ieder een ander staakje uit de rij weliswaar in het mesolithicum vallen, maar relatief ver uit elkaar liggen: de eerste datering valt in het midden-mesolithicum, de tweede in het vroeg-mesolithicum, waarbij de datering van het oudste spoor bijna 300 jaar eerder eindigt dan de datering van het jongste begint.

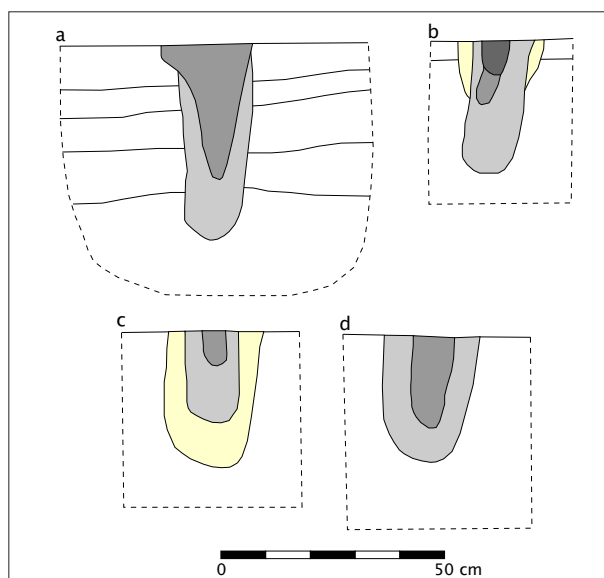
Enkele staakjes oversnijden mesolithische kuilen en een grote vlek die als natuurlijk is bestempeld. De vlek is niet beschreven, maar beide kuilen bevatten houtskool. Aangenomen kan worden dat de vlek, aangezien deze in het veld op het eerste gezicht als spoor is geïnterpreteerd, ook houtskool bevatte. Dit zou kunnen betekenen dat vanuit deze of andere sporen in de omgeving houtskool in

de relatief ondiepe staaksporen terecht is gekomen, met een te oude datering als resultaat.

Op basis van de context, de stratigrafische positie en de nabijheid van houtskoolrijke mesolithische sporen, lijkt het waarschijnlijk dat de stakenrij niet uit het mesolithicum stamt en dat de gedateerde houtskool als vervuiling moet worden bestempeld. Hoewel een dergelijke structuur niet ondenkbaar is voor de midden-steentijd – gezien eerdergenoemde voorbeelden – is het afwijkende uiterlijk van de spoorvullingen doorslaggevend. Binnen het onderzoeksterrein is geen gebrek aan paalsporen met een mesolithische datering. Geen van deze sporen lijkt op de staken. Waarschijnlijk moet het hekwerk dus tot fase 3 (neolithicum) of fase 4 (bronstijd) worden gerekend. De sporen uit deze beide fasen hebben zwarte, humeuze vullingen die beter overeenkomen met de vullingen van de staakjes. De uiterlijke verschillen tussen de neolithische en bronstijdsporen zijn echter te klein om de stakenrij op basis hiervan met enige zekerheid aan fase 3 of 4 toe te wijzen, al lijkt de donkerbruine inspoelingskrans rond de zwarte kernen meer in de richting van het neolithicum te wijzen. Vergelijkbare structuren zijn bijvoorbeeld teruggevonden in tijdens archeologisch onderzoek op het Bedrijvenpark H2O in de provincie Gelderland en dateren zowel uit het midden-neolithicum als uit de midden-bronstijd (zie verder paragraaf 3.10 en hfdst. 13).⁸⁹



Afb. 3.45a Een selectie van foto's van de sporen uit SRIJ1: a. STK1 (spoor 177, werkput 9); b. STK2 (spoor 172, werkput 9); c. STK3 (spoor 121, werkput 9); d. STK4 (spoor 26, werkput 9 – nummer op spoorbordje is foutief).



Afb. 3.45b Een selectie van coupetekeningen van de sporen uit SRIJ1: a. STK1 (spoor 177, werkput 9); b. STK2 (spoor 172, werkput 9); c. STK3 (spoor 121, werkput 9); d. STK4 (spoor 26, werkput 9).



Afb. 3.46 Overzichtsfoto's van SRIJ1 in segmenten van zuid naar noord.

Vondstnummer	Spoortype	Datering BP	Datering cal BC (95,4% waarschijnlijkheid)
HFD01-322	paal	4245 ± 30	2919-2700
HFD01-97	water	4120 ± 30	2870-2575

Tabel 3.2 De 14C-dateringen van sporen uit het neolithicum.

3.5 Neolithicum (fase 3)

Twee 14C-dateringen van hout en houtskool uit spoorvullingen (zie tabel 3.2) en de vondst van een aantal aardewerkfragmenten hebben neolithische bewoning binnen het onderzoeksgebied aangetoond, namelijk van het midden neolithicum B (3400 – 2850 voor Chr.) tot in het laat neolithicum A (2850 – 2450 voor Chr.). Het aardewerk, dat kan worden toegeschreven aan de Stein-Vlaardingen-groep, ondersteunt deze datering (zie verder paragraaf 4.3.2). Op basis van een vergelijking van uiterlijke kenmerken zijn 67 sporen aan deze periode toegewezen, al is deze toewijzing voor het grootste deel van de sporen onzeker. Zij horen zeker niet tot het mesolithicum of de ijzertijd, maar kunnen wel een bronstijddatering hebben. Het uiterlijk van de sporen uit deze twee perioden ligt namelijk dicht bij elkaar.

Van doorslaggevend belang voor de kleinere (paal)kuilen is de aanwezigheid van een donkerbruine inspoelingslaag onder het spoor, die voor geen van de andere perioden gevormd lijkt te zijn. Waarschijnlijk was tijdens deze periode de bodemvorming nog aan de gang en stonden de sporen sterk onder invloed van deze processen. Verder is de primaire vulling zeer donkergrijs of zwart van kleur, wat ook een kenmerk is van de bronstijdsporen.

Eén sterk gelaagde waterkuil is op basis van aardewerk en 14C-datering aan het neolithicum toegewezen (WK1). Op uiterlijk leek deze kuil echter eerder tot de bronstijd te behoren (fase 4). Hiermee is het voor vijf vondst- en dateringsloze waterkuilen uit fase 4⁹⁰ mogelijk dat ze eigenlijk neolithisch zijn (zie afb. 3.64 en paragraaf 3.6.1).

3.5.1 Waterkuilen

Kuilen met een doorsnede groter dan 2 m en dieper dan 60 cm onder vlakniveau (C-horizont) zijn geïnterpreteerd als waterkuilen: diepe kuilen die zijn gegraven om grondwater naar boven te laten wellen. Dergelijke kuilen kunnen zijn gebruikt voor het drinken van vee, maar ook om drinkwater voor eigen gebruik te verkrijgen.

De vier kuilen zijn aangetroffen in het noordoostelijk deel van het onderzoeksgebied: één kuil bevindt zich in de sleuf langs de sloot, drie kuilen liggen in de zone van de crevasse en twee worden gedeeltelijk aangesneden door de rivier (zie afb. 3.48).

WK1

WK1 werd zichtbaar op 1,36 m+NAP (C-horizont), heeft een ronde vorm met een doorsnede van 2,3 m en is 68 cm diep onder vlakniveau met een komvormige bodem.⁹¹ Het oorspronkelijke maaiveld kan hier tot 50 cm hoger hebben gelegen, waardoor bijna de helft van het spoor verdwenen is.

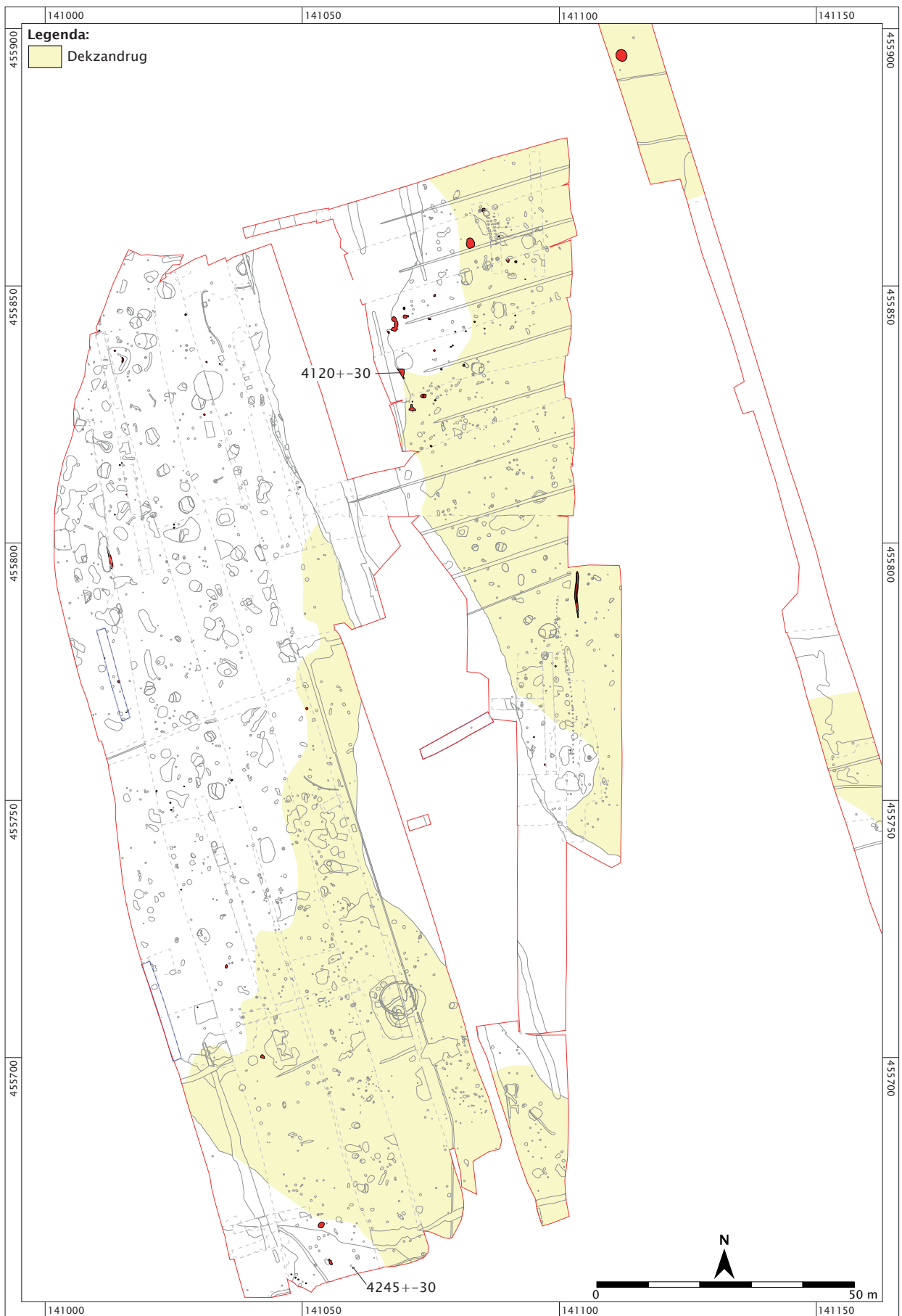
De waterkuil is sterk gelaagd opgevuld met afwisselend zwart tot donkergrijs (houtskool- of humusrijk) zand en licht gekleurd stuifzand. De zwarte lagen zijn soms spierwit uitgeloozd en concentreren zich in het bovenste deel van de kuil. Dit wijst erop dat de kuil lange tijd open heeft gelegen en gefaseerd opgevuld is geraakt met, zo lijkt het, zeer humeus en/of houtskoolrijk materiaal, mogelijk afkomstig van een cultuurlaag. Dit kan wijzen op de aanwezigheid van een woonplaats in de buurt van de kuil. Het is ook mogelijk dat zich organisch materiaal (bijvoorbeeld boomblad) in de kuil heeft verzameld dat onder invloed van vochtige omstandigheden is omgezet in een veenachtige substantie. Het Stein-Vlaardingen-aardewerk is afkomstig uit de bovenste, zwarte vulling (zie ook paragraaf 4.3.2).

WK2, WK3 en WK4

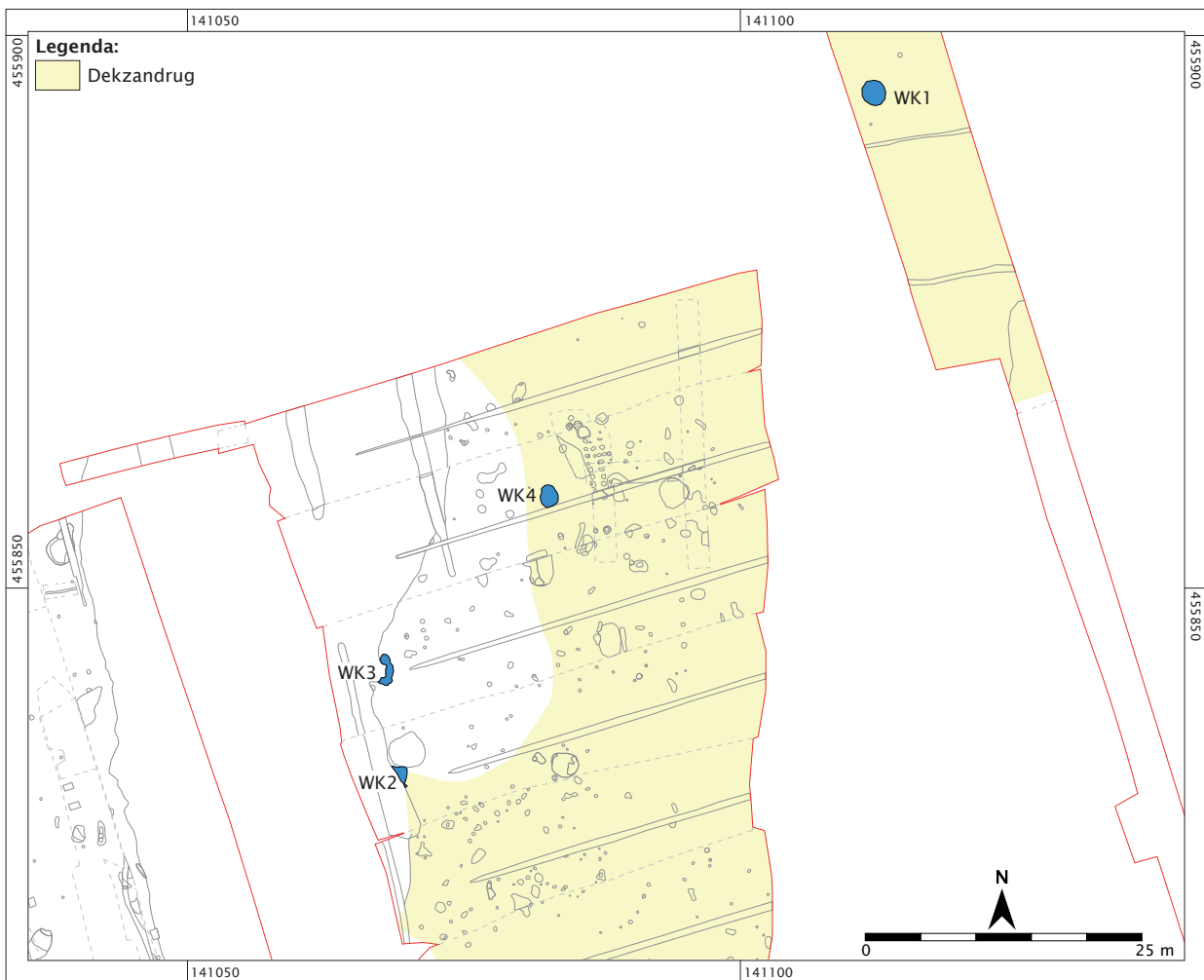
Twee neolithische waterkuilen (WK2 en WK3) worden oversneden door de latere crevasse (zie hfdst. 2 en paragraaf 3.9). WK4 ligt circa 20 m verderop richting noordoost.⁹² WK2 en WK3 liggen circa 9 m uit elkaar, zijn circa 2 tot 2,6 m in diameter en rond tot onregelmatig van vorm in het vlak, waar ze zijn aangetroffen tussen 1,43 en 1,35 m+NAP (C-horizont). De centrale uitgraving van WK2 en WK3 heeft een komvormige bodem, terwijl de zijkenen wat uitgediept lijken en de kuilen in totaal dus onregelmatig golvend van doorsnede zijn. WK4 is in zijn geheel komvormig. De waterkuilen waren respectievelijk 52, 54 en 61 cm diep.

Hoewel er wel verschillende vullingen zijn onderscheiden, wijkt het uiterlijk van deze drie waterkuilen sterk af van dat van WK1. De kenmerkende sterke gelaagdheid van afwisselend lichte en donkere laagjes ontbreekt. De hoofdvulling van de kuil is zwart en sterk humeus. In WK2 zijn naast Stein-Vlaardingen-aardewerk (zie paragraaf 4.3.2.) ook houtresten aangetroffen (zie paragraaf 9.3.2). De onderzochte zaden en plantenresten uit WK2 geven een beperkte indicatie voor menselijke activiteiten, en laten vooral een aantrekkelijk, gevarieerd natuurlijk landschap zien (zie paragraaf 8.3.1). Het hout is door middel van 14C-analyse gedateerd tussen 2870 en 2575 voor Chr.

WK3 heeft een pollenbeeld opgeleverd dat wijst op zowel (loof)bos en heideveldjes als graanakkers en weidegronden (zie paragraaf 10.3.3). Hoewel het pollenbeeld lijkt te wijzen op een latere datering (vanaf de late bronstijd), met een relatief grote invloed van de mens op het landschap, is de uiterlijke gelijkenis met WK2 zo groot dat er een goede kans is dat het hier toch om een neolithische kuil gaat. Mogelijk zijn er intrusies vanuit de oversnijdende crevassegeul op de monsterlocatie terecht gekomen, of is een huislocatie zo dichtbij (zie ook paragraaf 3.5.4) dat dit het natuurlijke pollenbeeld heeft vertekend. Uit WK3 is verder een gebroken slijpsteen afkomstig.



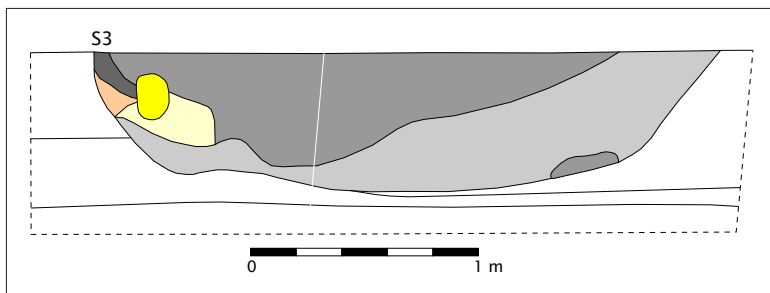
Afb. 3.47 Overzicht van de neolithische sporen op een uitsnede van de allesporenkaart met daarop aangegeven de 14C-dateringen BP.



Afb. 3.48 Overzicht van de neolithische waterkuilen op een uitsnede van de allesporenkaart.



Afb. 3.49a Foto van WK1.



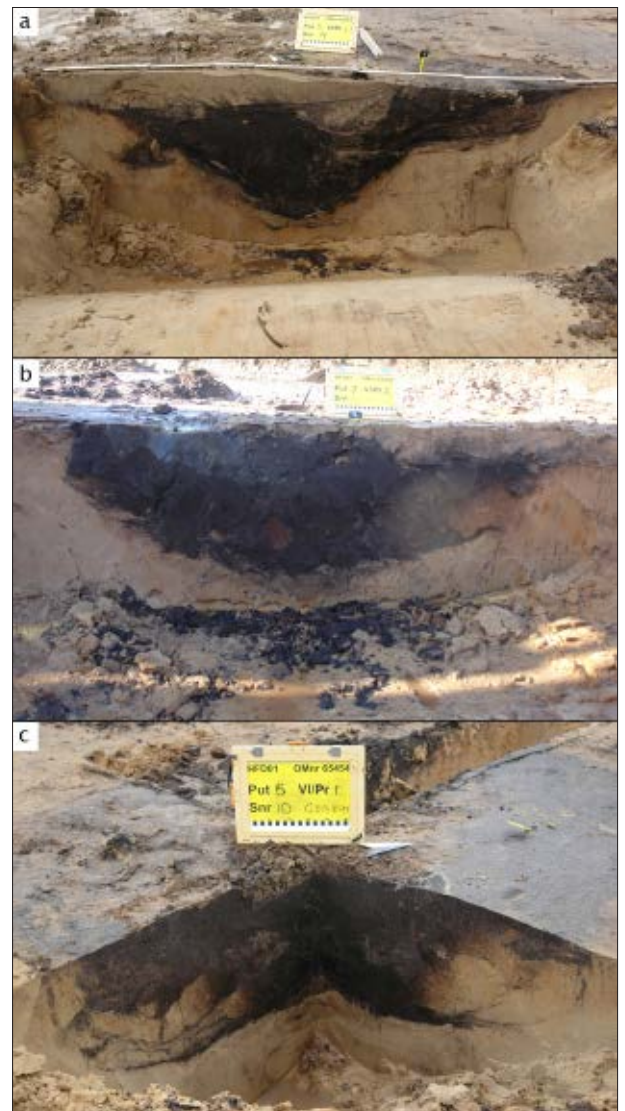
Afb. 3.49b Coupetekening van WK1.

Voor WK2 en WK3 geldt dat de diameter in het vlak (2,4 - 2,6 m) een stuk groter is dan op een dieper niveau (20 - 40 cm onder vlak, diameter 1,20 - 1,80 m), wat de centrale uitgraving lijkt te zijn. Als er daarnaast van uit wordt gegaan dat een deel van het prehistorische maaiveld verdwenen is, kan worden aangenomen dat de oorspronkelijke omvang aan het oppervlak nog veel groter is geweest. Rond de centrale uitgraving lijkt dus een zone van betreding te zijn geweest. Dit zou kunnen wijzen op een functie als drenkkuil voor vee, waardoor het loopoppervlak rond de kuil wordt verstoord tot onregelmatige, relatief ondiepe depressies die uiteindelijk tegelijk met de rest van de kuil opgevuld raken. Dit is niet de enige aanwijzing voor de aanwezigheid van vee vóór de midden-bronstijd: een rommelige zone in het zuidoosten van het plangebied, in de top van het veen onder de eerste insnijding van de crevasse uit de bronstijd, is het gevolg van intrapping door vee (zie ook paragraaf 2.2 *Mens en landschap*).

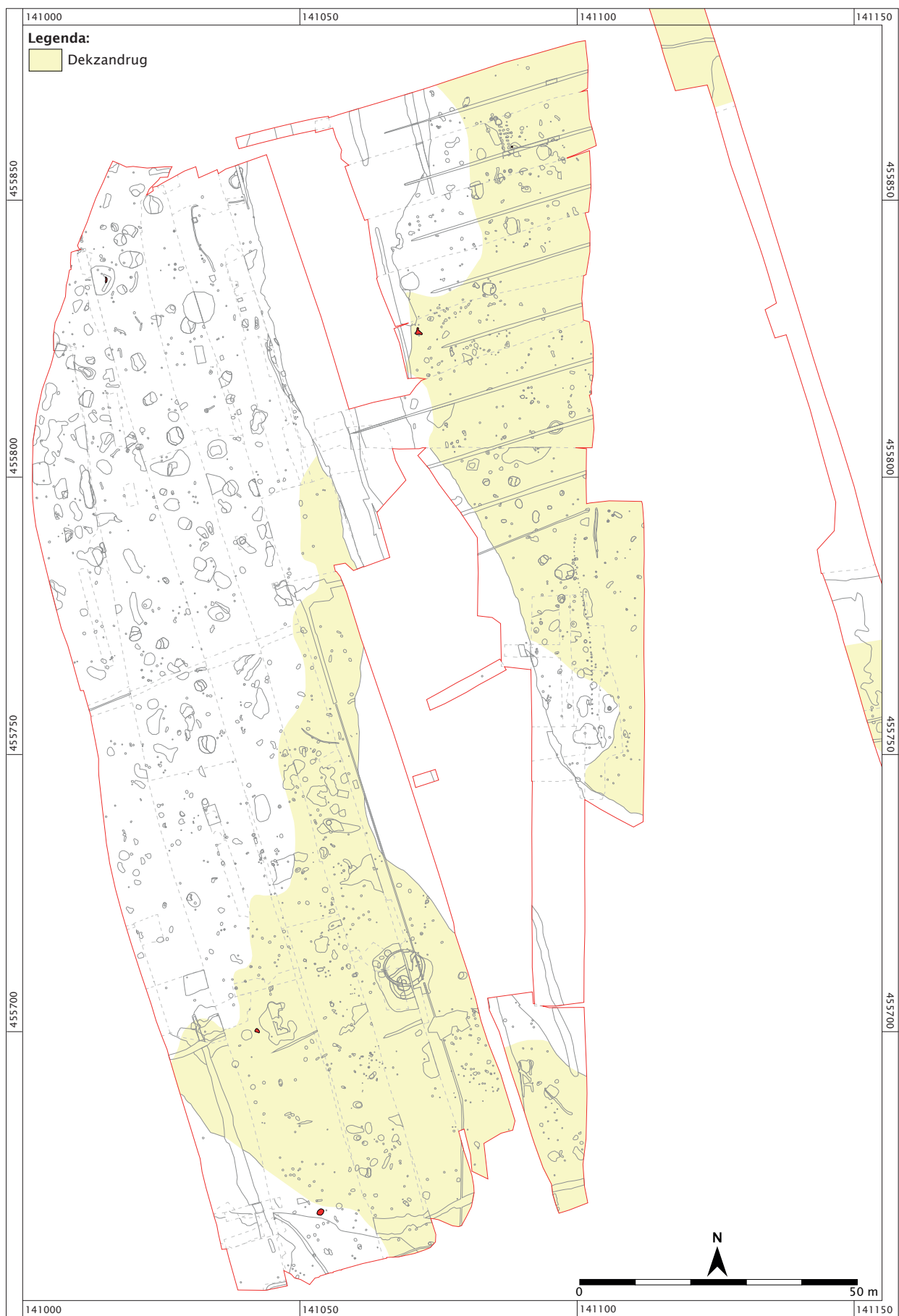
3.5.2 Kuilen

Slechts zes sporen kunnen als kuil worden geïnterpreteerd.⁹³ De kuilen zijn 60 tot 130 cm in diameter op vlakniveau (C-horizont) en werden zichtbaar tussen 0,92 en 1,55 m+NAP. Ze zijn 14 tot 42 cm diep en komvormig tot iets vlak in doorsnede. De enkele vulling is homogeen donkergrijs tot zwart zonder of met nauwelijks houtskool, met donkerbruine inspoeling onder en/of rond het spoor.

Wat de functie van deze spaarzame sporen is geweest, is niet meer te achterhalen. Het graven van kuilen was in deze periode blijkbaar geen algemeen voorkomende activiteit, in tegenstelling tot in het mesolithicum. De kuilen zijn in principe scherp begrensd, maar omdat de vulling soms ook veel weg heeft van de A-horizont, kan het ook nog gaan om kleine lokale depressies in het landschap. In geen van de kuilen is vondstmateriaal aangetroffen.



Afb. 3.50 a, b, c. WK2, b. WK3 en c. WK4 tijdens de opgraving.



Afb. 3.51 De neolithische kuilen op een uitsnede van de allesporenkaart.



Afb. 3.52 Twee voorbeelden van mogelijk neolithische kuilen: a. spoor 25, werkput 5 en b. spoor 77, werkput 13.

3.5.3 Paalsporen

Er zijn 60 paalsporen (palen en staken) als neolithisch geïnterpreteerd op basis van dezelfde uiterlijke kenmerken als de kuilen: een zeer donkergrijze tot zwarte vulling met donkerbruine inspoeling onder en/of rond het spoor. In sommige gevallen is alleen de inspoelingslaag bewaard gebleven. Eén paalspoor is door middel van 14C-analyse gedateerd tussen 2919 en 2700 voor Chr. (zie afb. 3.47). In enkele gevallen zou het, juist vanwege het kenmerkende uiterlijk van de sporen (zwart en donkerbruin gelijk aan de podzolbodem), nog om natuurlijke sporen kunnen gaan. Met name in het noordoostelijk deel van het plangebied is er veel verstoring door boomwortels, die zich soms juist op de plek van een paalspoor de grond in hebben gewerkt. Toch is er reden genoeg om ze in principe als antropogeen spoor te beschouwen op basis van kleur, vorm en (soms) de aanwezigheid van houtskool.

De paalsporen werden zichtbaar in de B- of C-horizont tussen 0,88 en 1,58 m+NAP en zijn 3 tot 80 cm diep, met een gemiddelde diepte van 30 cm. De doorsnede is komvormig (bij de ondiepere sporen) of afgerond puntig (de diepere sporen). De diameter ligt tussen 10 en 50 cm, waarbij de sporen met de kleinste diameters vaak het minst diep zijn. Enkele sporen van een omvang groter dan 50 cm zijn onregelmatig van vorm en het gevolg van een natuurlijke verstoring boven het paalspoor.

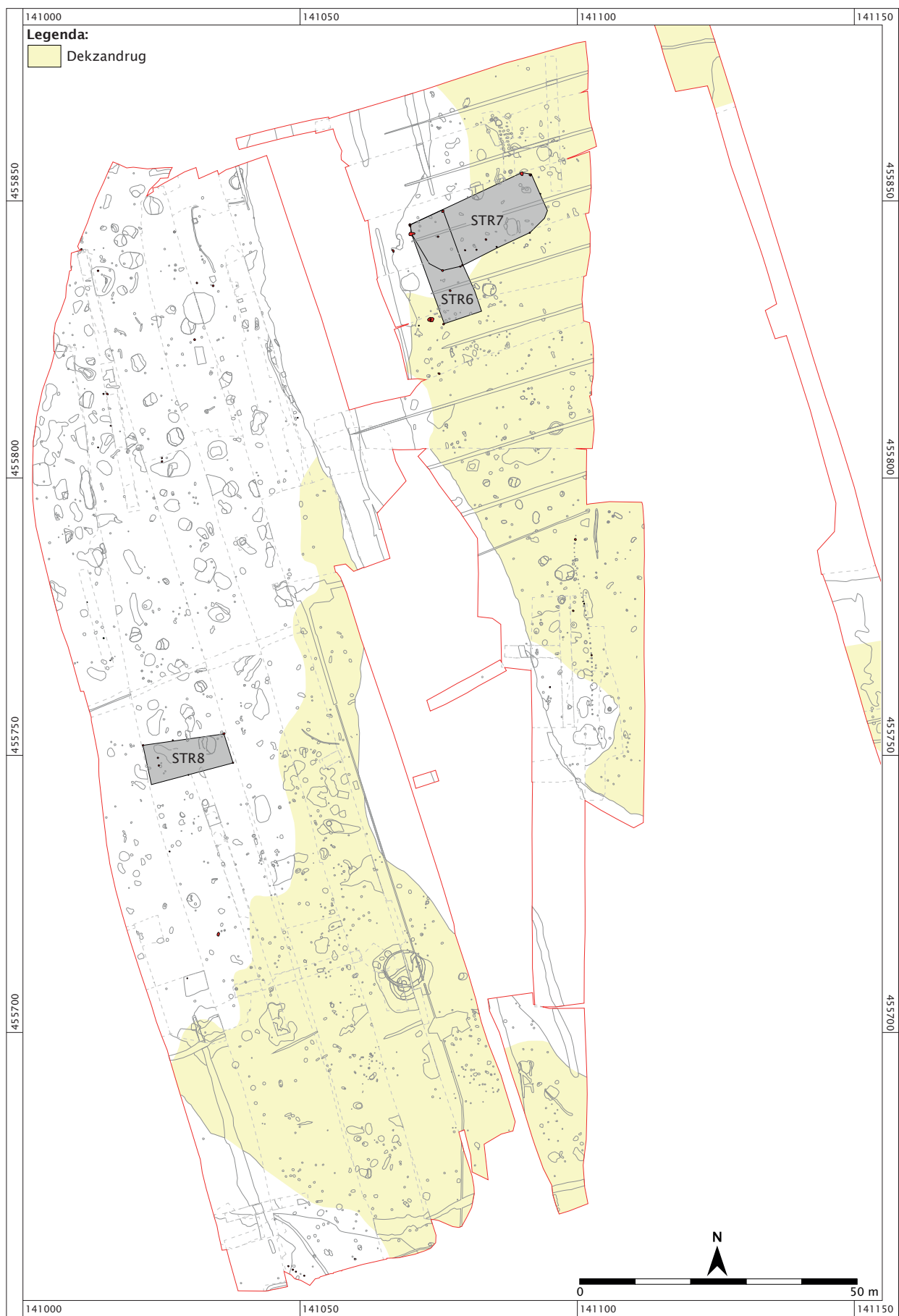
De verspreiding van de paalsporen lijkt min of meer geclusterd te zijn, al komen ze zowel op de hoge als de lage delen van het dekzandlandschap voor. Er zijn twee clusters te onderscheiden die mogelijk structuren vormen (zie afb. 3.53). Deze worden in paragraaf 3.5.4 verder besproken.

3.5.4 Structuren

Op twee locaties kan sprake zijn van gebouwplattegronden (zie afb. 3.53). Omdat het niet met zekerheid om huizen of boerderijen gaat, worden ze onder 'structuren' geschaard en ook volgens die codering doorgenummerd.

Huisplattegronden uit het midden- en laatneolithicum zijn relatief schaars in Nederland en worden vooralsnog niet ingedeeld in vaststaande typologieën. Met name binnen het Stein-Vlaardingen-complex, waartoe op basis van het aardewerk ook de huidige vindplaats behoort, is de variatie in afmetingen en vorm groot.⁹⁴ Mede door deze relatieve 'vrijheid' in het definiëren van huisplattegronden uit deze periode is er, ondanks grote onzekerheden, toch voor gekozen om hier de mogelijke structuren te presenteren.

De mogelijke gebouwplattegronden zijn verre van compleet. In het geval van STR6 en STR7 kan dit aan de moderne egalisering van de dekzandrug worden geweten, voor STR8 kan vertekening door bodemvorming de oorzaak zijn van het ontbreken van paalsporen. Daarnaast is de neolithische datering van de structuren gebaseerd op aannames in plaats van absolute dateringen en/of vondstmateriaal. Het zijn de spoordichtheid, locatie in het landschap en patronen die lijken te wijzen op de aanwezigheid van een gebouw. De betrouwbaarheid van de gepresenteerde structuren is daarom laag te noemen. Om die reden wordt dan ook niet ingegaan op constructieve details. Hopelijk zal toekomstig onderzoek meer gegevens opleveren en daarmee meer licht werpen op deze poging tot het ontwarren van deze sporenclusters. In principe wordt slechts op twee locaties een gebouw vermoed, maar omdat de sporen in het cluster ter hoogte van STR6 en STR7 niet goed kunnen worden ondergebracht in één structuur, worden er twee mogelijkheden



Afb. 3.53 De neolithische paalsporen op een uitsnede van de allesporenkaart, met daarop aangegeven de locaties van de mogelijke structuren.



Afb. 3.54 Enkele voorbeelden van neolithische paalsporen: a. spoor 139, werkput 13 (gedateerd 2919 tot 2700 voor Chr.); b. spoor 17, werkput 25; c. spoor 100 en spoor 99, werkput 15.

gepresenteerd. Het gaat hier dus niet om twee zelfstandige structuren die gelijktijdig of na elkaar hebben bestaan, maar om twee mogelijkheden.

STR6

Minimaal tien paalsporen definiëren STR6 als een gebouw van circa 19 m lang en 6,5 m breed.⁹⁵ Van de structuur zijn drie hoekpalen, vier wandpalen en drie middenstaanders bewaard gebleven. Omdat op deze locatie het oorspronkelijke loopoppervlak verdwenen is, is het goed mogelijk dat de overige palen die deel moeten hebben uitgemaakt van de structuur verdwenen zijn. Het terrein loopt op richting het zuidoosten en de palen hebben daar dan ook een geringere diepte dan in het noorddeel van de structuur (met uitzondering van de noordelijke

middenstaander, waarvan slechts 11 cm bewaard is gebleven). De extreem diepe, oostelijke wandpaal is waarschijnlijk voor een deel gevormd door natuurlijke wortelgroei en daarmee oorspronkelijk minder diep.

Het gebouw is licht noordwest-zuidoost georiënteerd en ligt op de westelijke helling van de dekzandrug. Met de natuurlijke hoogtelijn, die noordoost-zuidwest georiënteerd is, is dus blijkbaar geen rekening gehouden bij de bouw. Mogelijk waren de hoogteverschillen zo gering, dat deze gemakkelijk gecompenseerd konden worden.

STR6 is tweeschepig met in het midden drie middenstaanders die het dak dragen. Ze staan enigszins onregelmatig met een onderlinge afstand van 3,8 en 6,2 m. Mogelijk

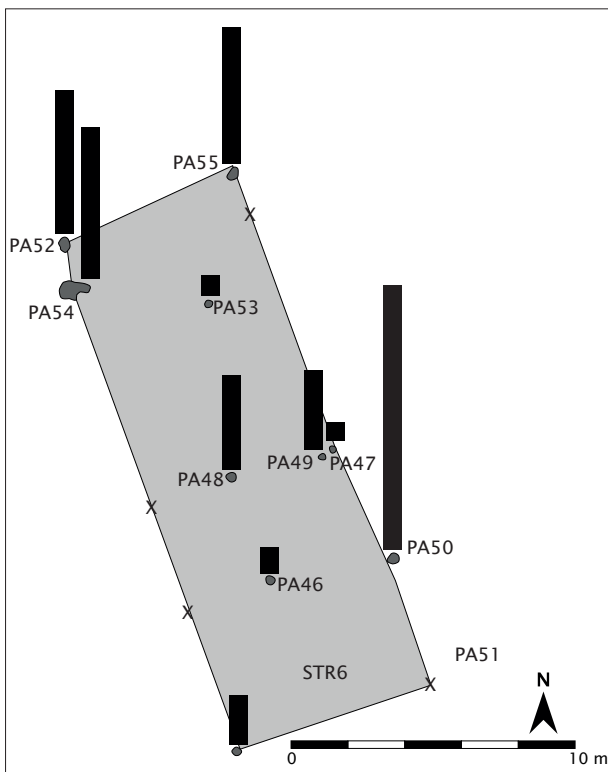


Afb. 3.55a Plattegrond van STR6 op een uitsnede van de allesporenkaart. De kruisjes geven het minimale aantal palen aan dat ontbreekt.

zijn er meer middenstaanders geweest. Wat betreft afmetingen komt STR6 het meest overeen met de Stein-Vlaardingen-huizen uit Veldhoven-Habraken (breedte 6-6,5 m en lengte 25-40 m).⁹⁶ Wat betreft vorm zijn er wel belangrijke afwijkingen: de meeste huisplattegronden uit Veldhoven hebben wandgreppels en ze zijn allen trapeziumvormig.⁹⁷ De rechthoekige vorm van STR6 is echter verder wel gebruikelijk voor een huisplattegrond uit het midden- tot laat-neolithicum.⁹⁸

STR7

De tweede mogelijke plattegrond heeft een oriëntatie haaks op STR6, de natuurlijke hoogtelijnen negerend. Minimaal veertien sporen zijn aan dit gebouw toe te wijzen.⁹⁹ Ten minste elf daarvan zijn wandpalen, die grotendeels tussen 80 en 42 cm diep zijn, wat hun mogelijke samenhang versterkt. Slechts twee wandpalen (de meest zuidoostelijke) zijn ondieper, maar deze bevinden zich dan ook op het sterkst geëgaliseerde deel van de dekzandrug. Eén mogelijk restant van een middenstaander ligt in het westelijk deel van het gebouw. De overige



Afb. 3.55b Plattegrond van STR6 met een visuele weergave van de diepte per paalspoor.

middenstaanders zouden kunnen zijn verstoord door de moderne drainagesleuf die precies door het midden van het gebouw loopt.

De aanwezigheid van een middenstaander suggereert een tweeschepige constructie van circa 23 m lang en 10 m breed. In het zuidoostelijk deel ontbreken alle wandpalen, maar zowel de wandpalen in de noordoosthoek als de noordwesthoek suggereren een licht gebogen kopse kant. Er ontbreken veel wandpalen, wat in principe opmerkelijk is gezien hun relatief grote diepte. Mogelijk varieerde de diepte van de palen sterk en zijn de ondiepere paalsporen verloren gegaan. Langs de zuidelijke lange wand liggen rond het midden drie palen met een vergelijkbare diepte als de overige als wandpaal geïnterpreteerde sporen. Mogelijk gaat het om een interne structuur (zoals een

zolder), of zijn ze deel van de dragende constructie. In beide gevallen zijn de tegenoverliggende palen verdwenen.

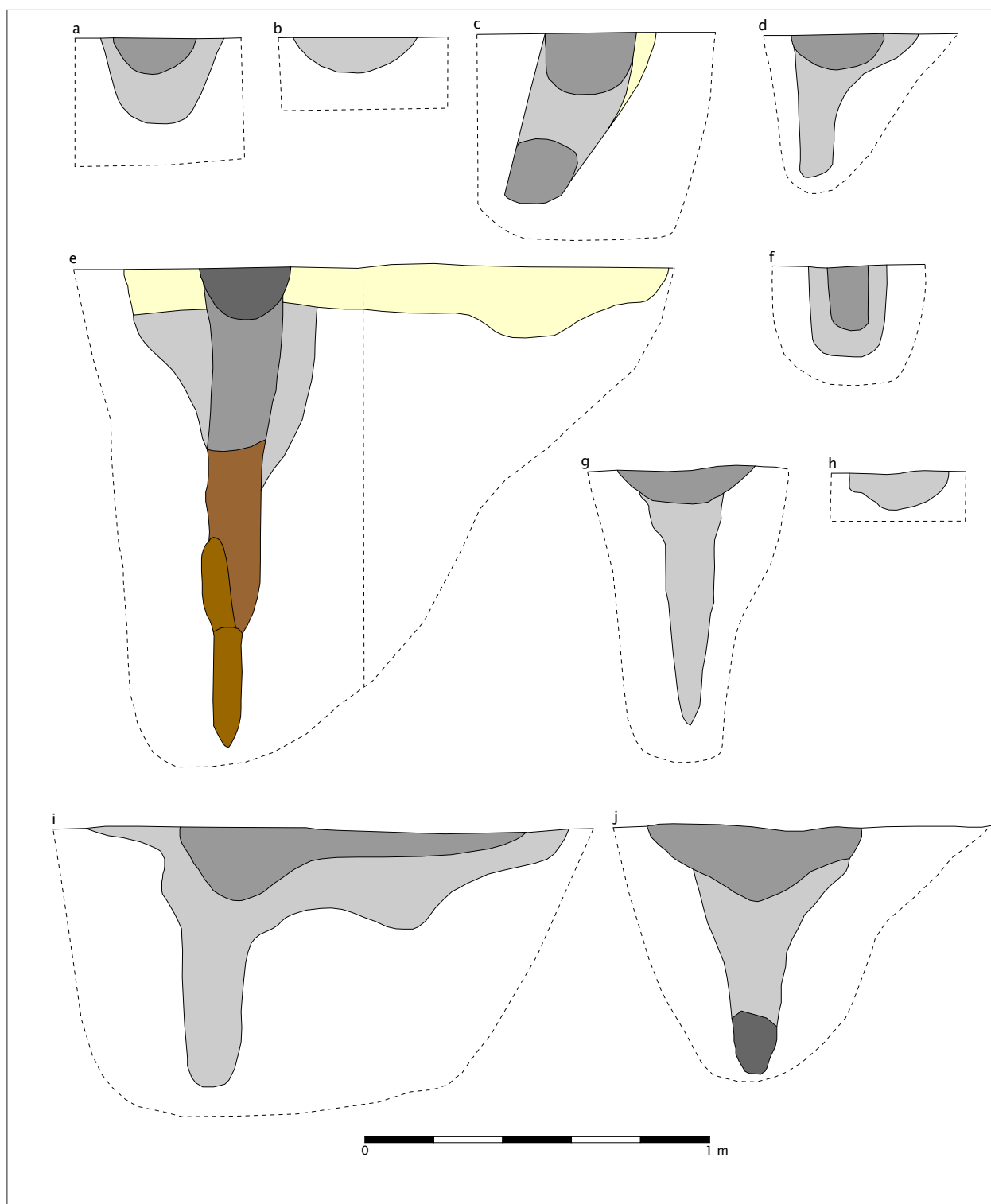
De lengte van het mogelijke gebouw is al relatief groot, maar de breedte is uitzonderlijk vergeleken met andere midden- tot laat-neolithische huisplattegronden.¹⁰⁰ Mogelijk betekent dit dat deze structuur de minst waarschijnlijke is van de twee mogelijke plattegronden in dit spoorcluster. Wel komt de oriëntatie van STR7 overeen met die van de hieronder besproken STR8.

STR8

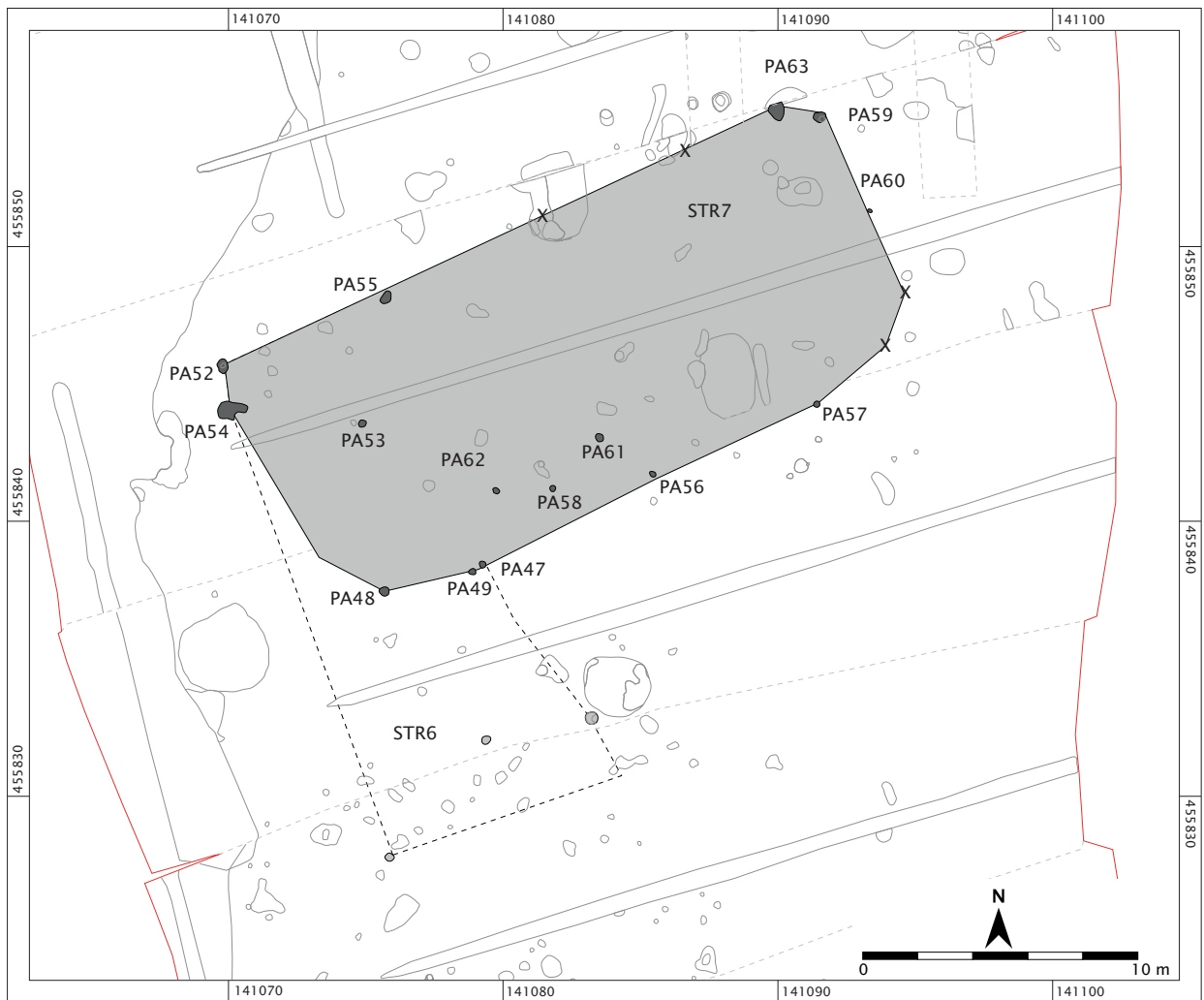
In het relatief lage, oostelijk deel van het onderzoeksgebied ligt STR8. Zeven sporen kunnen aan deze structuur toegewezen worden.¹⁰¹ Vijf daarvan zijn wandpalen, twee palen zijn onderdeel van de interne, dragende structuur



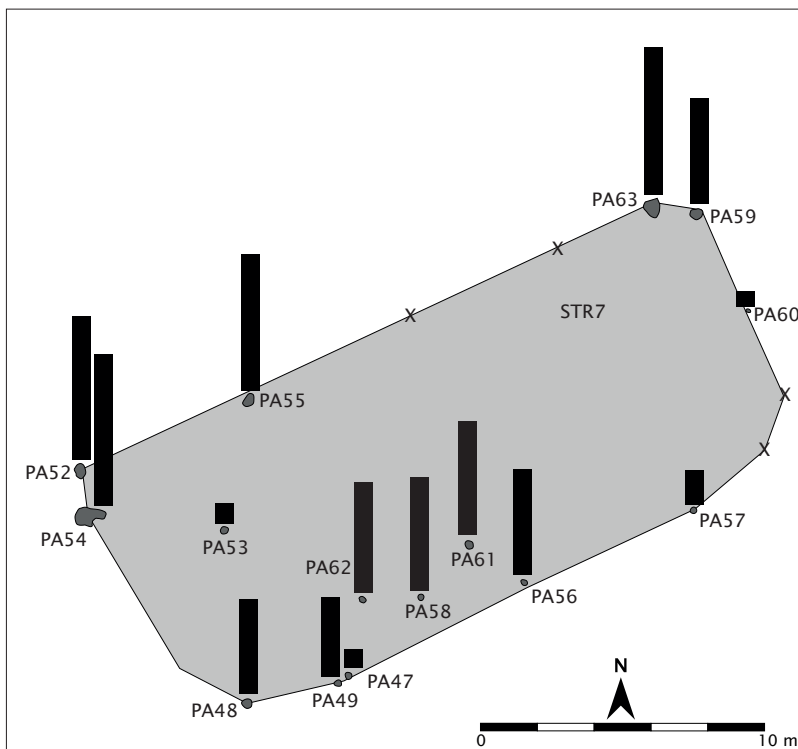
Afb. 3.56a Foto's van de paalsporen van STR6: a. PA46 (spoor 9, werkput 6); b. PA47 (spoor 14, werkput 6); c. PA48 (spoor 12, werkput 6); d. PA49 (spoor 13, werkput 6); e. PA50 (spoor 19, werkput 6); f. PA51 (spoor 83, werkput 6); g. PA52 (spoor 6, werkput 7); h. PA53 (spoor 16, werkput 7); i. PA54 (spoor 5, werkput 7); j. PA55 (spoor 18, werkput 7).



Afb. 3.56 b Coupetekeningen van de paalsporen van STR6: a. PA46 (spoor 9, werkput 6); b. PA47 (spoor 14, werkput 6); c. PA48 (spoor 12, werkput 6); d. PA49 (spoor 13, werkput 6); e. PA50 (spoor 19, werkput 6); f. PA51 (spoor 83, werkput 6); g. PA52 (spoor 6, werkput 7); h. PA53 (spoor 16, werkput 7); i. PA54 (spoor 5, werkput 7); j. PA55 (spoor 18, werkput 7).



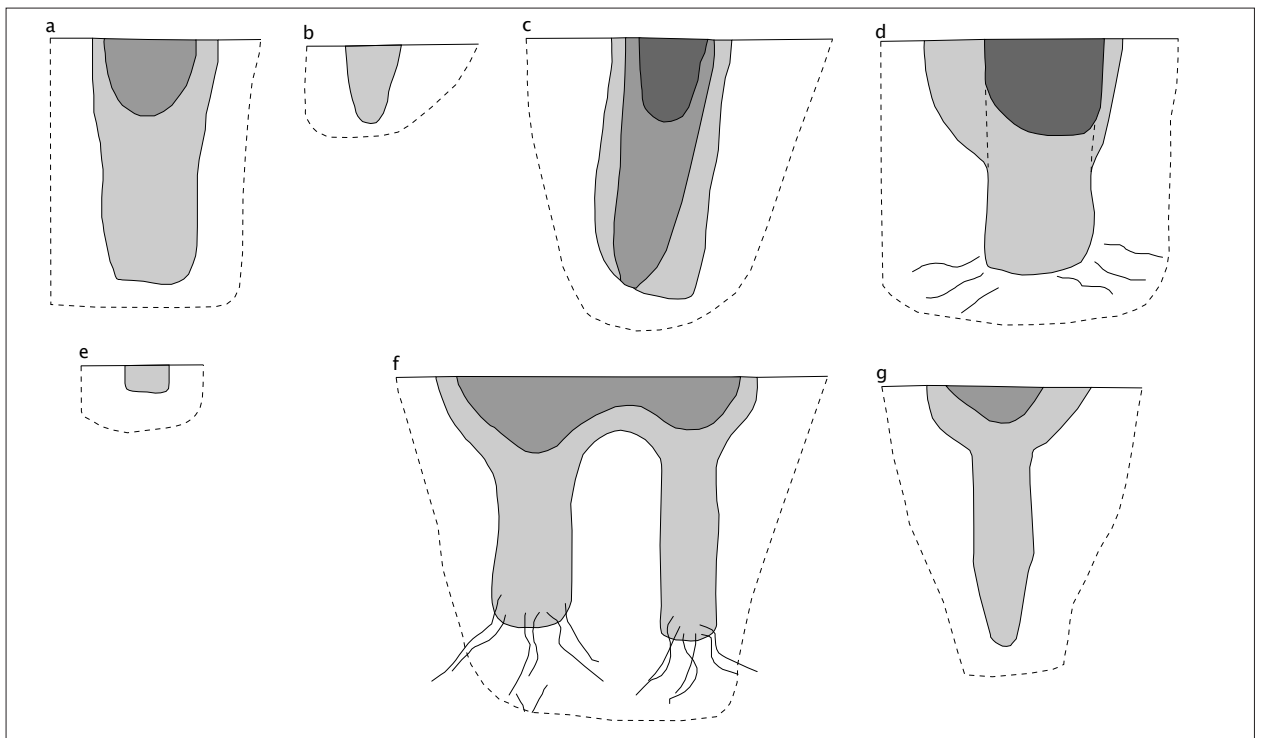
Afb. 3.57a Plattegrond van STR7 op een uitsnede van de allesporenkaart. De kruisjes geven het minimale aantal palen aan dat ontbreekt.



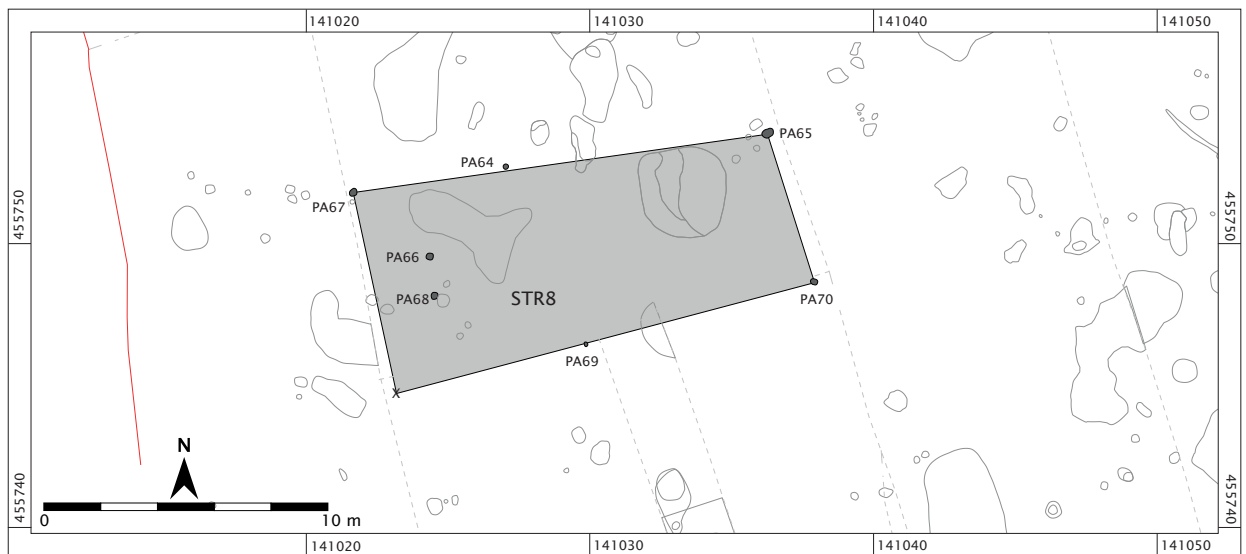
Afb. 3.57b Plattegrond van STR7 met een visuele weergave van de diepte per paalspoor.



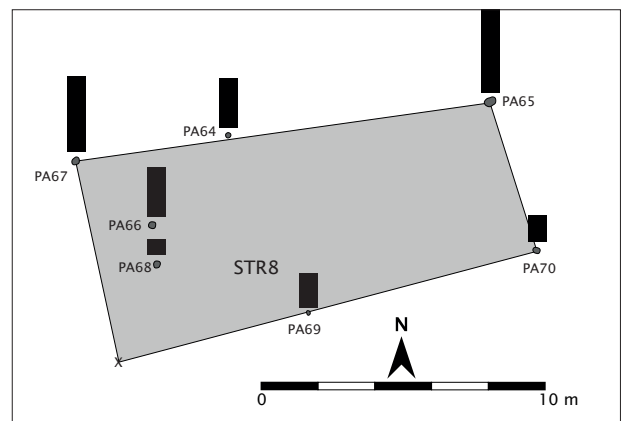
Afb. 3.58a Foto's van de paalsporen van STR7: a. PA56 (spoor 28, werkput 6); b. PA57 (spoor 35, werkput 6); c. PA58 (spoor 27, werkput 6); d. PA59 (spoor 41, werkput 7); e. PA60 (spoor 43, werkput 7); f. PA61 (spoor 23, werkput 7); g. PA62 (spoor 51, werkput 7); h. PA63 (spoor 40, werkput 7). Voor PA48, PA49 en PA52 t/m PA55 zie afb. 3.56.



Afb. 3.58b Coupetekeningen van de paalsporen van STR7: a. PA56 (spoor 28, werkput 6); b. PA57 (spoor 35, werkput 6); c. PA58 (spoor 27, werkput 6); d. PA59 (spoor 41, werkput 7); e. PA60 (spoor 43, werkput 7); f. PA61 (spoor 23, werkput 7); g. PA62 (spoor 51, werkput 7); h. PA63 (spoor 40, werkput 7). Voor PA48, PA49 en PA52 t/m PA55 zie afb. 3.56.



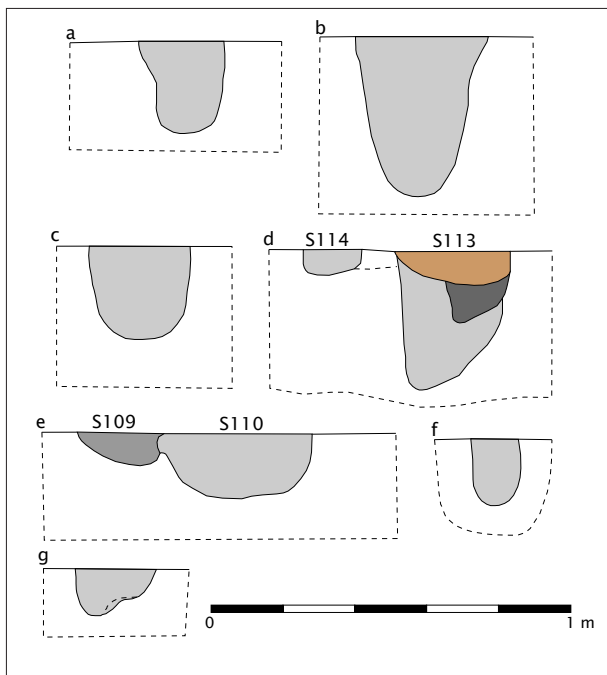
Afb. 3.59a Plattegrond van STR8 op een uitsnede van de allesporenkaart. Het kruisje geeft de hoekpaal aan die minimaal ontbreekt.



Afb. 3.59b Plattegrond van STR8 met een visuele weergave van de diepte per paalspoor.



Afb. 3.60a Foto's van de paalsporen van STR8: a. PA64 (spoor 116, werkput 12); b. PA65 (spoor 121, werkput 12); c. PA66 (spoor 105, werkput 12); d. PA67 (spoor 113, werkput 12); e. PA68 (spoor 109, werkput 12); f. PA69 (spoor 2, werkput 13); g. PA70 (spoor 27, werkput 13).



Afb. 3.60b Coupetekeningen van de paalsporen van STR8: a. PA64 (spoor 116, werkput 12); b. PA65 (spoor 121, werkput 12); c. PA66 (spoor 105, werkput 12); d. PA67 (spoor 113, werkput 12); e. PA68 (spoor 109, werkput 12); f. PA69 (spoor 2, werkput 13); g. PA70 (spoor 27, werkput 13).

van het gebouw. De structuur is licht noordoost-zuidwest georiënteerd. De sporen zijn 8 tot 44 cm diep, waarbij de palen aan de noordzijde dieper zijn dan die aan de zuidzijde. Het terrein loopt in die richting ook iets op, waardoor deze diepteverschillen het gevolg kunnen zijn van compensatie van het reliëf. Ook kan lokale conservering van de sporen een rol hebben gespeeld.

Het mogelijke gebouw is 14,5 m lang en maximaal 6,8 m breed. Eén hoekpaal en overige wandpalen ontbreken. De verwachte hoekpaal ligt precies op de grens tussen twee putten, waardoor dit spoor mogelijk aan de aandacht is ontsnapt. Hoe deze structuur eruit heeft gezien, is moeilijk te zeggen. Mogelijk ontbreken er in de binnenconstructie nog meer paalparen en is het gebouw drieschepig geweest. Zo niet, dan heeft het gebouw een afwijkende dakconstructie gehad.

De lengte van 14,5 m komt overeen met het merendeel van de tot nu toe bekende midden- en laat-neolithische huisplattegronden, met name die van de Vlaardingen-vindplaats in Den Haag-Wateringsse Binnentuinen. De breedte is echter relatief groot en gaat meer richting Enkelgrafcultuur.¹⁰²

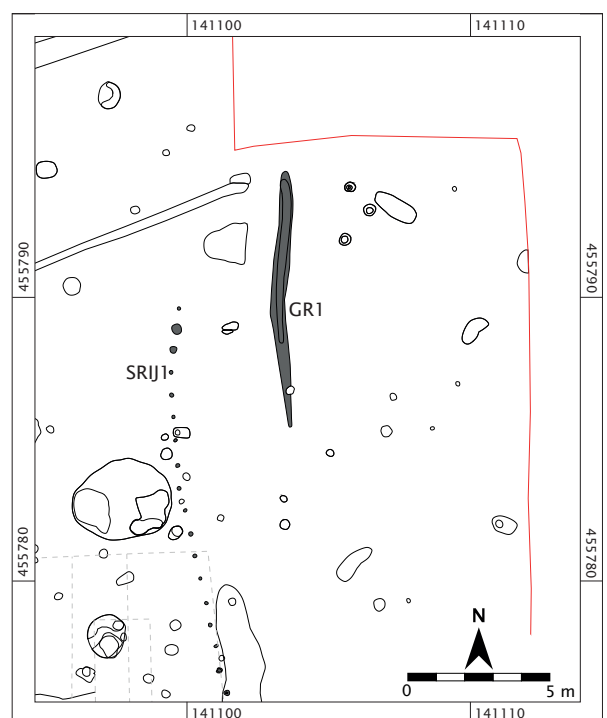
3.5.5 Datering en fasering

De twee absoluut gedateerde sporen en het aardewerk wijzen op een datering in de eerste helft van het derde millennium voor Chr. Het aardewerk laat verder zien dat

de vindplaats kan worden gekenmerkt als behorend bij de Stein-Vlaardingen-groep (zie ook paragraaf 4.3.2), al kan dit niet verder worden bevestigd of ontkracht door vuursteen- of natuursteentypologieën. Een kern, een afslag en een gebroken slijpsteen (zie hfdst. 5 en 6), afkomstig uit een van de waterkuilen bij STR6/STR7 zijn alleen aan deze periode en cultuur toe te wijzen omdat ze met aardewerk in hetzelfde spoor werden aangetroffen.

Het is niet mogelijk om na te gaan of de neolithische bewoning meerdere fasen heeft gekend. De 14C-dateringen (2919 tot 2575 voor Chr.) geven een mogelijke tijds-spanne van enkele honderden jaren, maar het vondstmateriaal biedt geen nadere datering. De mogelijke structuren uit deze periode overlappen elkaar niet.

Als de twee vermoede structuren voor waarheid worden aangenomen, is de plaatskeuze van STR8 opvallend te noemen. STR6/STR7 ligt op het hogere deel van het dekzandlandschap, terwijl STR8 in de laagte ligt. In het mesolithicum was er ook verspreid over het hele terrein sprake van bewoning, maar in die periode was de grondwaterspiegel nog relatief laag. De vorming van een laagje veen op het dekzand is gedateerd tussen 3957 en 3767 voor Chr. (zie ook hfdst. 2), wat betekent dat in en na die tijd de lage delen van het landschap sterk vernat waren. Wat dat betekent voor STR8 is onduidelijk. Mogelijk was de invloed van het grondwater minder sterk dan wordt aangenomen, of gaat het hier niet om een huis maar om een andere structuur waarbij de vochtigheid van de grond geen rol speelde, bijvoorbeeld een stal. Maar omdat er in die zone geen neolithisch vondstmateriaal is aangetroffen, kan het ook nog zijn dat STR8 vroeger gedateerd moet worden, misschien zelfs vóór de veenvorming.



Afb. 3.61 GR1 op een uitsnede van de allesporenkaart.



Afb. 3.62 Dwarscoupe (a) en lengtecoupe (b) van GR1.

3.6 Een neolithische greppel?

Er is slechts één greppel binnen het onderzoeksgebied aangetroffen die mogelijk aan fase 3 kan worden toegeschreven (GR1). De vulling bestaat uit zwart, humeus zand met wat witte uitlogingsvlekjes. De greppel is 9 m lang, 55 cm breed en maximaal 27 cm onder vlakniveau (1,8 m+NAP). Een groot deel is verdwenen door recente egalisatie en de vulling is sterk gebioturbeerd. Er is een brok zandsteen in aangetroffen (V441, zie hfdst. 5).

GR1 ligt aan de oostrand van het onderzoeksgebied, circa 4 m ten oosten van de lange stakenrij SRIJ1 (zie paragraaf 3.4) op de dekzandrug. Het spoor loopt parallel aan de noordelijke 5 m van SRIJ1 en lijkt zelfs de lichte kromming van de structuur te volgen. Rond de greppel bevinden zich geen andere sporen, maar hij ligt op een van de hoogste delen van het terrein dat dus ook het sterkst geëgaliseerd is. Het is niet vast te stellen of GR1 onderdeel is van een gebouwplattegrond, of dat het eerder om een erfafscheiding gaat.

De ruimtelijke samenhang met SRIJ1 is opvallend. Het lijkt dus waarschijnlijk dat ze gelijktijdig zijn, maar omdat ook de datering van de stakenrij niet zeker is, is het ook mogelijk dat beide structuren in de midden-bronstijd, fase 4, gedateerd moeten worden. De vulling van de grotere (water)kuilen uit fase 3 en 4 komen echter sterk overeen, en zonder daterend vondstmateriaal zijn ze eigenlijk niet van elkaar te onderscheiden. Hetzelfde zal voor de greppels gelden. De donkerbruine inspoelingslaag rond de kleine sporen van de stakenrij lijkt voor deze structuur

te wijzen op een neolithische datering. Waarschijnlijk kan GR1 dus ook in fase 3 worden gedateerd.

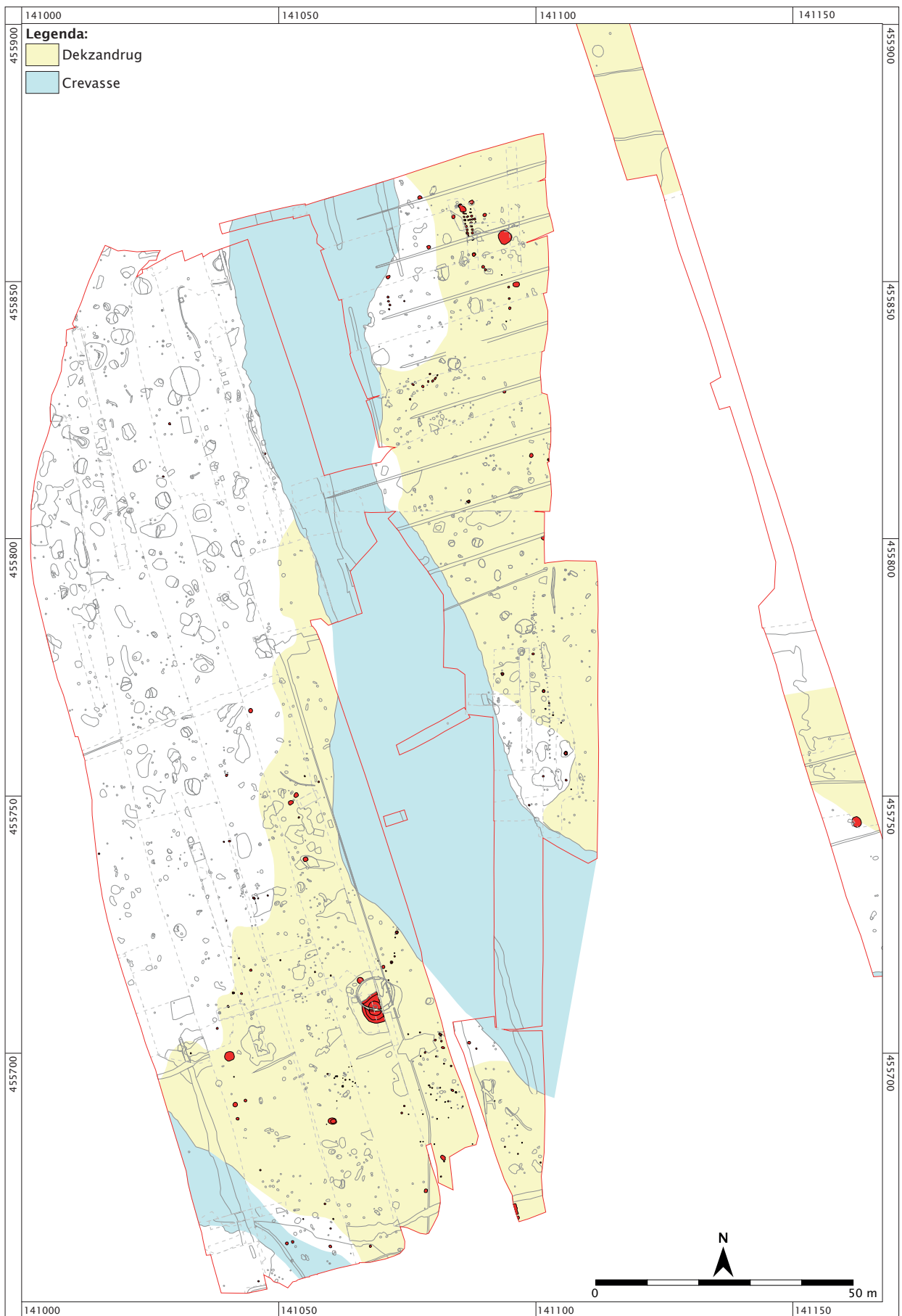
3.7 Bronstijd (fase 4)

In totaal kunnen 201 sporen aan fase 4 worden toegewezen, samen met de crevassegeul die door het midden van het onderzoeksterrein loopt (zie verder hfdst. 2 en paragraaf 3.9). Zeven sporen zijn gedateerd door middel van 14C-analyse (zie tabel 3.3). De resultaten variëren tussen 1505 en 1056 voor Chr., de midden-bronstijd B. Vijf sporen kunnen in deze fase worden gedateerd op basis van aardewerk, dat tot de Hilversum-cultuur behoort (zie paragraaf 4.3.3). Verdere toewijzing van sporen is gebaseerd op een vergelijking van uiterlijk en stratigrafie van de gedateerde sporen, samen met eventuele oversnijdingen.

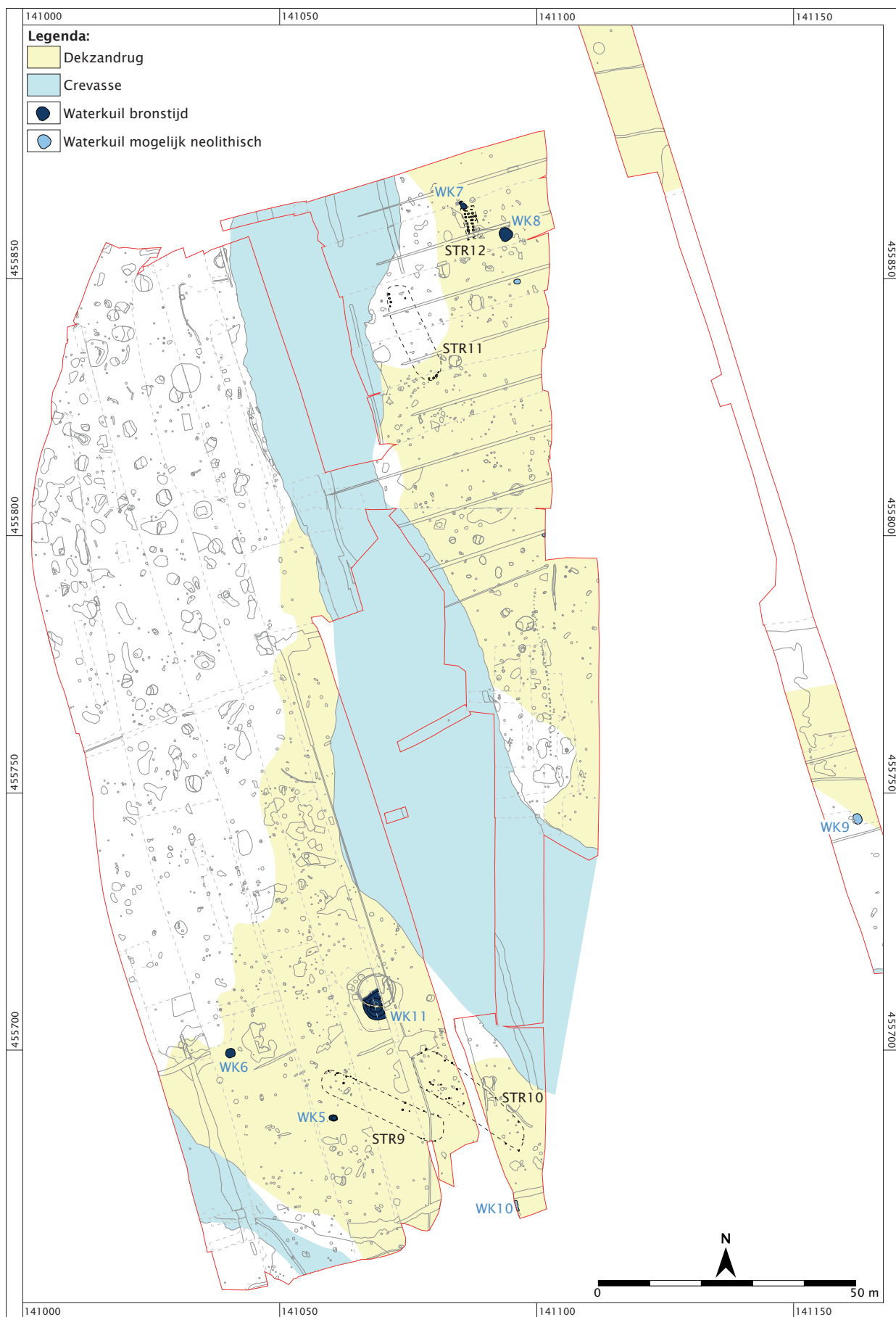
De bronstijdsporen zijn in principe zeer goed herkenbaar: ze steken zwart en zeer scherp af tegen het lichte dekzand of zijn asgrijs met roestvlekken. Deze laatste bevinden zich uitsluitend in het zuidoostdeel van het onderzoeksgebied. De donkerbruine inspoelingslaag die de neolithische sporen kenmerkt, is voor deze periode niet waargenomen. De enige spoorgroep waarvan de datering enigszins onzeker te noemen is, zijn de waterkuilen. Ze zijn typisch van opbouw, maar in één kuil met een dergelijke vulling is neolithisch aardewerk aangetroffen, die dan ook bij fase 3 is ingedeeld. Het is daarom

Vondstnummer	Spoortype	Datering BP	Datering cal BC (95,4% waarschijnlijkheid)
PMC-3	paalkuil	3180+30	1505-1410
HFD-346	paalkuil	3170+30	1501-1399
HFD-519	paalkuil	3125+30	1491-1314
HFD-77	waterkuil	3060+35	1417-1217
HFD-490	paalkuil	3030+40	1408-1232
HFD-435	kuil	2975+30	1369-1059
HFD-310	waterkuil	2965+30	1302-1056

Tabel 3.3 De 14C-dateringen van sporen uit de bronstijd.



Afb. 3.63 Overzicht van de bronstijdsporen op een uitsnede van de allesporenkaart.



Afb. 3.64 De waterkuilen en structuren uit de bronstijd op een uitsnede van de allesporenkaart. De mogelijk neolithische waterkuilen zijn met een lichtere kleur aangegeven.

mogelijk dat er enkele vondstloze kuilen die nu aan fase 4 zijn toegewezen, in werkelijkheid in fase 3 thuishoren. Dit is voor vijf waterkuilen het geval (zie afb. 3.64).¹⁰³

Naast het aardewerk uit de Hilversum-cultuur zijn zowel op het oude loopoppervlak als in sporen vuursteen en natuursteen aangetroffen. De oppervlaktevondsten zijn, door de aanwezigheid van diverse perioden door elkaar, niet direct aan een fase toe te schrijven. Het gaat vooral om brokken steen (mogelijk ter verschraving van het aardewerk) en gidsartefacten ontbreken. Wel zijn er enkele mogelijke werktuigen aan de bronstijd toe te schrijven (een afslag en een klopsteen, zie paragraaf 5.3.3 en 6.3.3).

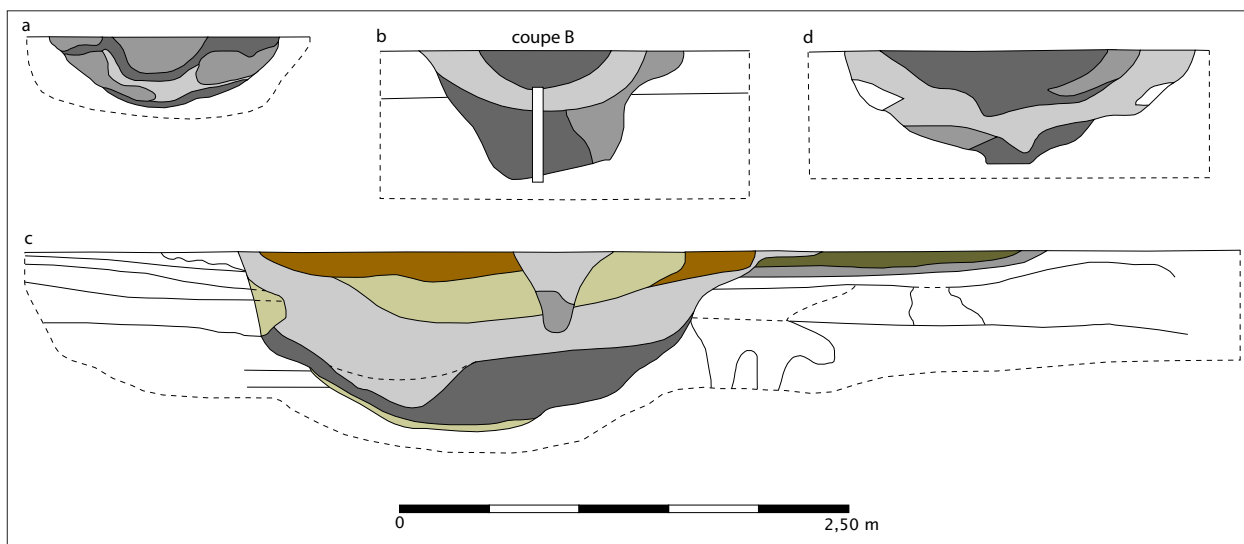
3.7.1 Waterkuilen

Tien grote, diepe kuilen zijn als waterkuil geïnterpreteerd. Ze werden aangetroffen tussen 1,44 en 1,77 m+NAP in de C-horizont, wat betekent dat ze zich vooral op de hoge dekzandrug concentreren. De waterkuilen hebben een vlakke tot golvende bodem van 24 tot 98 cm diep (grotendeels beïnvloed door de diepte van de moderne egalisatie). In het vlak hebben de kuilen een diameter tussen 1,20 en 3,20 m. Ze zijn overwegend rond van vorm.

Drie kuilen bevatten aardewerk, natuursteen en vuursteen (WK6, WK7 en WK8), twee kuilen alleen natuur- en vuursteen (WK9 en WK10) en één kuil bevatte alleen



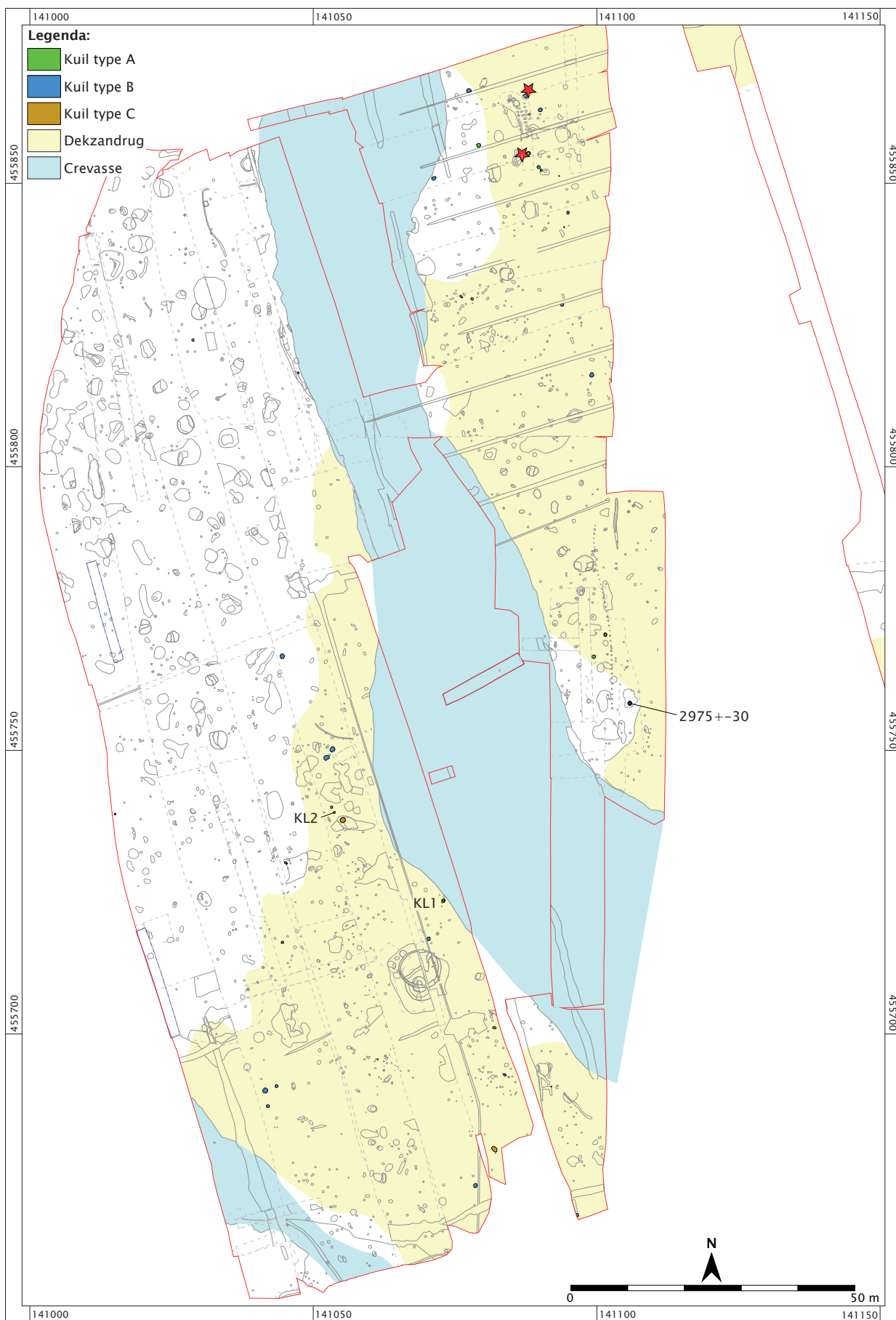
Afb. 3.65a Enkele voorbeelden van waterkuilen op foto: a. spoor 46, werkput 7; b. spoor 41, werkput 14 met pollenbak (WK5); c. spoor 92, werkput 17 gesneden door ijzertijdkringgreppel spoor 91 (WK11); d. spoor 20, werkput 22 (WK9).



Afb. 3.65b Enkele voorbeelden van waterkuilen op tekening: a. spoor 46, werkput 7; b. spoor 41, werkput 14 met pollenbak (WK5); c. spoor 92, werkput 17 gesneden door ijzertijdkringgreppel spoor 91 (WK11); d. spoor 20, werkput 22 (WK9).



Afb. 3.66 De verschillende plantensoorten in WK5: a. adelaarsvaren; b. boerenwormkruid; c. gele ganzenbloem; d. kamille; e. margriet; f. struikheide (bron: Wikimedia Commons).



Afb. 3.67 Overzicht van de bronstijdkuilen op een uitsnede van de allesporenkaart. De verschillende kuiltypen hebben verschillende kleuren en de locaties van de aardewerkvondsten zijn met een ster aangegeven. De vermelde datering (14C, houtskool) is BP.

natuursteen (WK11). Deze vondsten worden nader beschreven in de betreffende materiaalhoofdstukken.

De vulling van de waterkuilen is zeer sterk gelaagd. De dunne laagjes zand zijn afwisselend uitgelopen wit, pikzwart, grijs en bruin van kleur. Vaak is er bovenin de kuil een homogeen, dikker pakket zwart materiaal aanwezig. Naar onderen toe wordt de gelaagdheid sterker. Onderin de waterkuilen 'hangt' vaak nog een lichte vulling die nauwelijks te onderscheiden is van het omringende dekzand. Dit is waarschijnlijk het gevolg van het in eerste instantie natuurlijk dichtstuiven van de kuil of zand dat tijdens het graven van de kuil naar beneden is gevallen.

Omdat in het veld het vermoeden bestond dat de kuilen rijk zouden zijn aan organisch materiaal is er een grote hoeveelheid monsters genomen voor macrobotanisch onderzoek. Tijdens een eerste scan van het materiaal bleek echter dat er geen zaden of andere organische resten bewaard waren gebleven door de slechte conserveringsomstandigheden.¹⁰⁴ Wel zijn er van twee waterkuilen pollen onderzocht.¹⁰⁵ Dit levert een bronstijdlandschap op met onder meer enkele kleine heideveldjes, graanakkers, open grasland met kruiden en verspreide loofbosjes. In WK5 is een ongebruikelijke samenstelling van planten aangetroffen: met name heide, adelaarsvaren, kamille, margriet en boerenwormkruid kwamen in grote hoeveelheden voor. Dit moet het gevolg zijn van menselijk handelen, mogelijk het uitvegen van een woon- of stelvloer die bedekt was met een heide- varen- en kruidenmengsel (zie verder paragraaf 10.3.3).

De gelaagde vulling van de waterkuilen wijst erop dat ze lang open hebben gelegen. Na een eerste, relatief snelle opvulling is er waarschijnlijk organisch materiaal in de kuilen gewaaid waar dat onder invloed van grondwater in veen is veranderd. Periodiek zal er steeds stuifzand, al dan niet gekleurd door houtskool uit de omgeving, in de kuil zijn geblazen zodat het organische materiaal werd afgedekt. Ook is het mogelijk dat de dichtslibbende kuilen tot op een bepaald moment steeds weer zijn uitgegraven. De bovenste dikkere, zwarte vulling lijkt er dan op te wijzen dat de waterkuil niet meer werd gebruikt en er geen stuifzand meer in de vulling terechtkwam.

3.7.2 Kuilen

Verspreid over de hele dekzandrug liggen 35 kuilen die waarschijnlijk een bronstijddatering hebben. Wat betreft opbouw en uiterlijk kunnen ze worden in gedeeld in drie typen. Van twee van de kuiltypen (A en B) bevatte een kuil Hilversum-aardewerk (zie afb. 3.67). Van een type A-kuil is houtskool gedateerd (zie afb. 3.67).

Type A

Elf kuilen kunnen tot type A gerekend worden. Ze zijn 40 tot 70 cm in diameter en hebben een overwegend ronde vorm in het vlak. Ze zijn 4 tot 34 cm diep vanaf vlakniveau (C-horizont, tussen 1,02 en 1,55 m+NAP) en hebben een ronde bodem. De vulling bestaat uit zwart zand, met in enkele gevallen op de bodem een laagje lichtbruin zand. Eén kuil (KL1, spoor 34 uit werkput 28, zie afb. 3.67 en 3.68c) heeft een 'halo' van spierwitte uitloging. De sporen bevatten vaak wat houtskoolbrokjes en er zijn meerdere vullingen te onderscheiden.

In de meeste gevallen gaat het om een komvormige kern, die donkerder of juist iets lichter is dan de rest van de zwarte vulling. De kern reikt niet tot de bodem van de kuil. Onder de kern bevindt zich een zwarte, humeuze, iets gelaagde vulling. Vaak hebben de type A-kuilen een



Afb. 3.68 Enkele voorbeelden van type A-kuilen: a. spoor 106, werkput 9; b. spoor 19, werkput 25; c. spoor 34, werkput 28 (KL1).

schijnbare trechtervorm. Deze wordt echter veroorzaakt door een oude instorting van de kuil: de zijanten hebben een vulling die nauwelijks te onderscheiden is van het omringende dekzand. Het lijkt er dus op dat de oorspronkelijke kuil na een tijdje opgevuld raakte met het zwarte zand, waarna hij instortte en vervolgens opnieuw werd uitgegraven (de lichte of donkere kern).

De type A-kuilen lijken niet aan een specifieke locatie gebonden, behalve dat ze, zoals het merendeel van de bronstijdsporen, alleen op de hogere delen van het landschap liggen. De meeste kuilen bevinden zich in de noordoosthoek van het onderzoeksgebied en er zijn geen type A-kuilen in de zuidwesthoek teruggevonden. Eén kuil (KL1) ligt langs de rand van de crevassegeul, die in deze tijd watervoerend moet zijn geweest, maar mogelijk was de geul in deze fase minder breed; in de vroeg-Romeinse tijd is er een reactivering geweest die de bronstijdoever heeft geërodeerd.

Over de functie of inhoud van de type A-kuilen is, mede door de eerder genoemde slechte conserveringsomstandigheden, weinig te zeggen. De zwarte, soms veenachtige vulling lijkt te wijzen op organisch materiaal, maar dat is gereduceerd tot onbepaalde stof. Voor toekomstig onderzoek waarbij vergelijkbare sporen worden aangetroffen, zou slijpplatenanalyse mogelijk uitkomst kunnen bieden.

Type B

De twintig kuilen van type B vertonen grote overeenkomsten met de waterkuilen uit deze fase. Ze zijn 45 tot 100 cm in diameter en overwegend rond van vorm in het vlak (tussen 1,18 en 1,66 m+NAP). Hun diepte is 10 tot 32 cm en ze hebben een komvormige bodem. Sommige type B-kuilen (n=7) zijn mogelijk onderkantjes van waterkuilen, terwijl de andere smaller en dieper zijn.

De vulling van de kuilen is sterk gelaagd met vooral onderin dunne laagjes afwisselend zwart, wit, grijs en bruin zand, met in de meeste gevallen bovenin een homogenere kern. De begrenzing van de kuilen in doorsnede lijkt grillig door de vele laagjes, maar de wanden van de kuilen zijn recht: de lichte vulling is nauwelijks te onderscheiden van het omringende dekzand. Dit impliceert dat er ten tijde van het gebruik van deze kuilen nog kale plekken in het landschap waren vanuit waar zand kon verstuiwen.

De sterke gelaagdheid impliceert dat de kuilen lang open hebben gelegen en dat er in verschillende fasen afwisselend stuifzand en organisch materiaal in terecht is gekomen. Dit zal op een manier gebeurd zijn die overeenkomt met de opvulling van de waterkuilen (zie paragraaf 3.6.1). Zowel de type B-kuilen als de waterkuilen concentreren zich voornamelijk op de plekken waar een gebouw wordt vermoed (zie verder paragraaf 3.6.5).

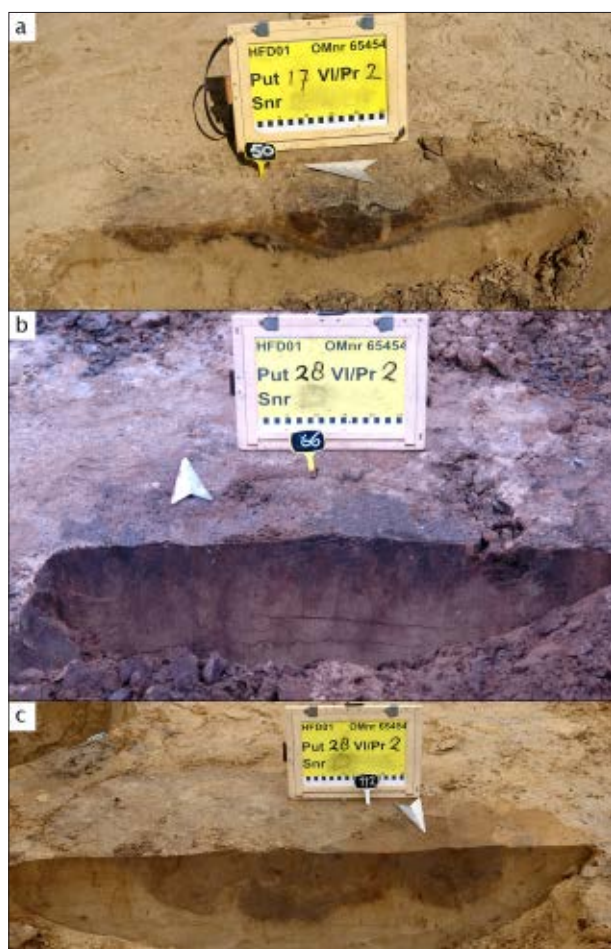
De type B-kuilen lijken te klein van omvang en diepte om als waterkuil te hebben gediend. Ondanks dat er in veel gevallen een kern waarneembaar is, lijkt het niet om paalsporen te gaan. De kern geeft eerder aan dat er op een bepaald moment geen stuifzand meer in de kuil terecht kwam en zich meer organisch materiaal in de overgebleven depressie heeft verzameld. Wat de functie dan wel is geweest, is voor het huidige onderzoek niet te achterhalen. Slechts één kuil bevatte aardewerk dat te weinig was om van een afvalkuil te kunnen spreken. De organische resten waren te slecht bewaard om ze te kunnen determineren.

Type C

Vier kuilen konden als type C worden getypeerd, en zijn door hun karakteristieke vulling sterk geassocieerd met de paalkuilen van type B. Ze komen dan ook alleen voor



Afb. 3.69 Enkele voorbeelden van type B-kuilen: a. spoor 87, werkput 13; b. spoor 19, werkput 17; c. spoor 105, werkput 17.



Afb. 3.70 Enkel voorbeelden van type C-kuilen: a. spoor 50, werkput 17 (KL2); b. spoor 66, werkput 28; c. spoor 112, werkput 28.

op de dekzandrug in het zuidwesten van het onderzoeksgebied, ten zuiden van de crevassegeul.

Ze zijn vooral rond van vorm en 60 tot 110 cm in doorsnede. Eén kuil (KL2) is langwerpig en meet 88 x 30 cm. De bodem van de kuilen is 10 tot 58 cm onder vlakniveau (1,39 tot 1,57 m+NAP) en komvormig, maar vaak sterk gebioturbeerd. De vulling is kenmerkend, compact maar rommelig asgrijs met witte uitgeloogde vlekken, houtskool en oranje ijzervlekken.

Er is geen vondstmateriaal aangetroffen in de kuilen, dus een functionele interpretatie is niet te geven. Wel is de vulling zo gelijkvormig aan de paalsporen van type B (door middel van 14C-analyse gedateerd tussen 1491 en 1314 voor Chr.) dat ze als gelijktijdig kunnen worden beschouwd.

3.7.3 Paalsporen

Verspreid over het hele terrein, maar vooral op de dekzandrug en dan met name in het zuidwestelijk deel,

liggen 156 paalsporen die tot fase 4 kunnen worden gerekend. In één paalspoor is Hilversum-aardewerk aangetroffen (zie afb. 3.71 en paragraaf 4.3.3). Vier paalsporen zijn door middel van 14C-analyse gedateerd tussen 1501 en 1059 voor Chr. (zie tabel 3.3). Er zijn twee hoofdtypen te definiëren, waarbij de zwart gevulde paalsporen zijn gedefinieerd als type A en de grijze, rommelig gevulde sporen als type B. Type A, de grootste en meest voorkomende groep, kan nog worden onderverdeeld in drie subtypen.

Type A1

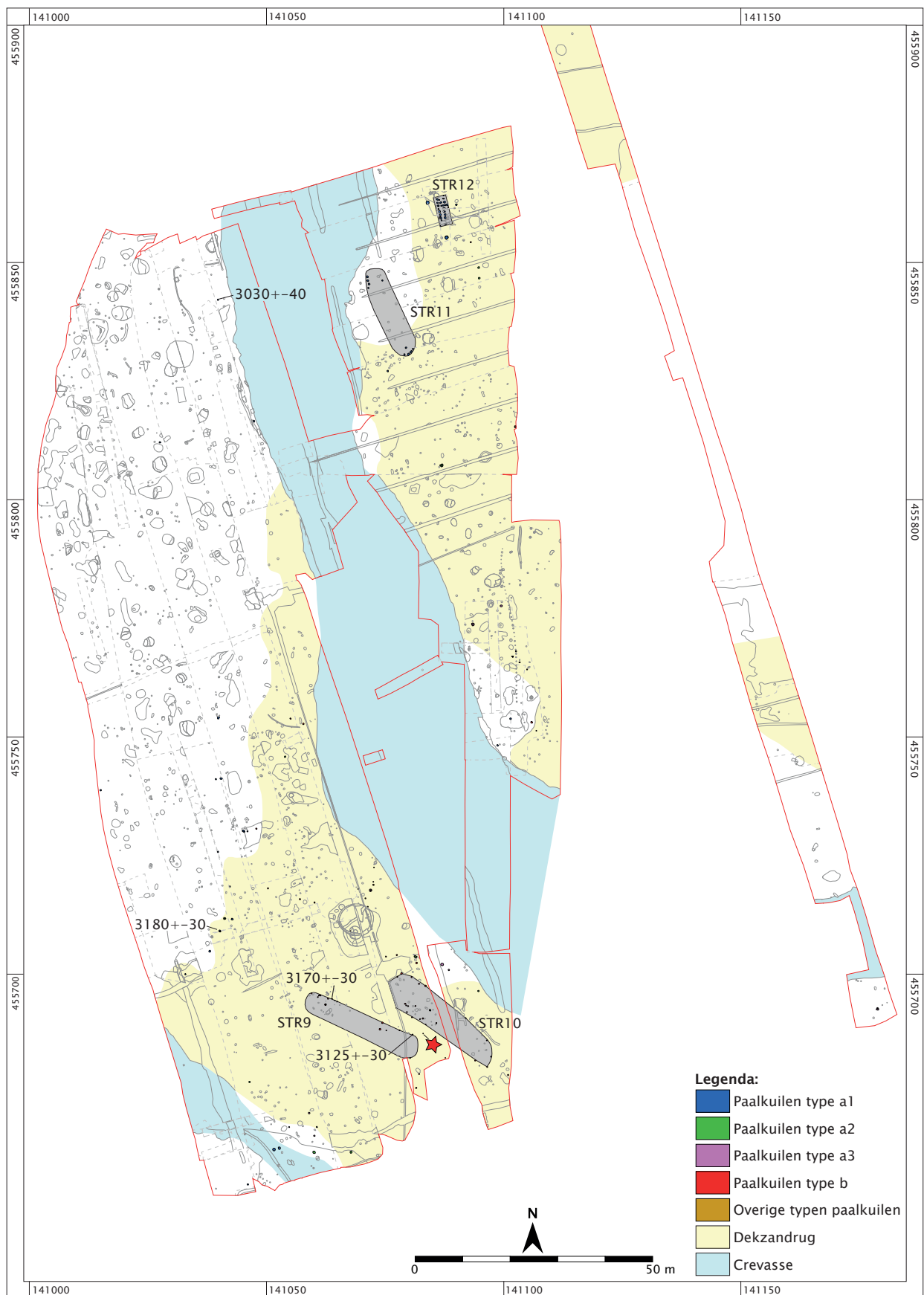
De paalsporen van het type A1 bestaan uit een zwarte paalkern die zich scherp aftekent in het lichte dekzand. In sommige gevallen is er een lichte gelaagdheid zichtbaar. Het is de grootste groep paalsporen, met een totaal van 64. Voor sommige hiervan geldt dat ze tijdens het proefsleuvenonderzoek zijn gedocumenteerd in het vlak, maar bij het definitieve onderzoek niet meer zijn teruggevonden (waarschijnlijk door hun geringe diepte). Deze zijn dus op basis van uiterlijk in het vlak aan type A1 toegewezen.

De paalsporen zijn rond tot ovaal in het vlak (tussen 1,03 en 1,56 m+NAP) en hebben een diameter van 15 tot 55 cm. De diepte varieert tussen 2 en 61 cm met een gemiddelde van 15 cm. Van veel sporen, met name die op de hoogste delen van de dekzandrug, is niet meer dan enkele centimeters bewaard gebleven. Het is dan ook moeilijk om de overheersende doorsnede te bepalen. Van de meeste paalsporen lijkt de bodem vlak, hoewel ook komvormige bodems voorkomen. Opvallend zijn de trechtervormige sporen die smal beginnen en plotseling naar onderen breed en scherp uitlopen (zie afb. 3.72a en c). Mogelijk is deze vorm het gevolg van het uitwrikken van palen nadat de structuur waar ze onderdeel van uitmaakten, buiten gebruik raakte.

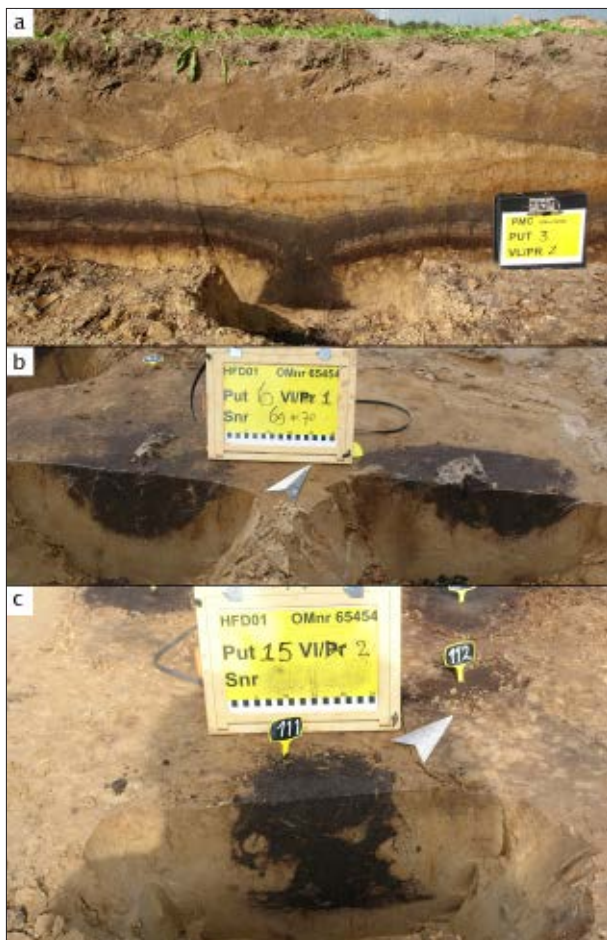
In de noordoosthoek van het onderzoeksgebied zijn de A1-paalsporen het overheersende type en komen ze als dichte, lineaire configuraties voor. In de zuidelijke helft van het terrein komen de A1-paalsporen in kleine clusters of in paren voor, met vaak de suggestie van een min of meer lineaire samenhang. Deze mogelijke structuren worden in paragraaf 3.6.5 verder besproken. Opvallend is dat de paalsporen van type A1 de enige zijn die ook op de lagere delen van het dekzandlandschap voorkomen.

Type A2

De kern van de paalsporen van dit type is vergelijkbaar met die van het type A1, maar dan geplaatst in een vooraf gegraven kuil. Er zijn elf sporen met een dergelijke opbouw, aangetroffen in de B- of C-horizont tussen 1,44 en 1,66 m+NAP. Ze zijn 8 tot 50 cm diep met een gemiddelde van 30 cm. Hun diameter is 30 tot 60 cm en in het vlak zijn ze rond tot ovaal. Zowel de bodem van de kern als van de kuil is rond of komvormig.



Afb. 3.71 Overzicht van de bronstijdpaaIsoren op een uitsnede van de allesporenkaart, met de verschillende typen in verschillende kleuren. De aardewerkvondst is met een ster gemarkeerd. De 14C-dateringen zijn BP.



Afb. 3.72 Enkele voorbeelden van type A1-paalsporen: a. spoor 2, werkput 3(IVO-P)/spoor 71, werkput 13 (DO), gedateerd tussen 1505 en 1410 voor Chr.; b. spoor 69 en 70 uit werkput 6; c. spoor 111 uit werkput 15.

De paalkuil is tot 20 cm dieper dan de zwarte paalkern en in alle gevallen gelaagd opgevuld. Voor deze karakteristieke opvulling is geen duidelijke verklaring. Normaal gesproken wijst een dergelijke opbouw erop dat een gat langere tijd open heeft gelegen en geleidelijk met verschillende soorten grond opgevuld is geraakt. Dit lijkt voor een paalkuil, waarin de paalkern nog zichtbaar is, onwaarschijnlijk. Misschien zijn de kuilen enige tijd voor het plaatsen van de palen gegraven, en was de locatie van de beoogde structuur een open terrein met weinig beschutting tegen wind. Hierdoor zou stuifzand gemakkelijk in de kuilen gewaaid kunnen zijn.

De aanwezigheid van een duidelijke paalkuil wijst op een constructief verschil tussen de palen van type A2 en A1. De palen van het type A1 lijken, in tegenstelling tot die van type A2, rechtstreeks de grond in te zijn geslagen of geheid. De natuurlijke gelaagdheid van de podzolbodem die (indien zichtbaar) rond de type A1-paalsporen naar beneden is gedrukt, lijkt dit te bevestigen. De bodem van deze palen is echter over het algemeen vlak. Het lijkt onwaarschijnlijk dat palen met een rechte bodem rechtstreeks de grond in zijn gedreven. Hiervoor zouden palen

met een lange punt veel geschikter zijn. Deze zijn echter niet teruggevonden binnen het onderzoeksgebied.

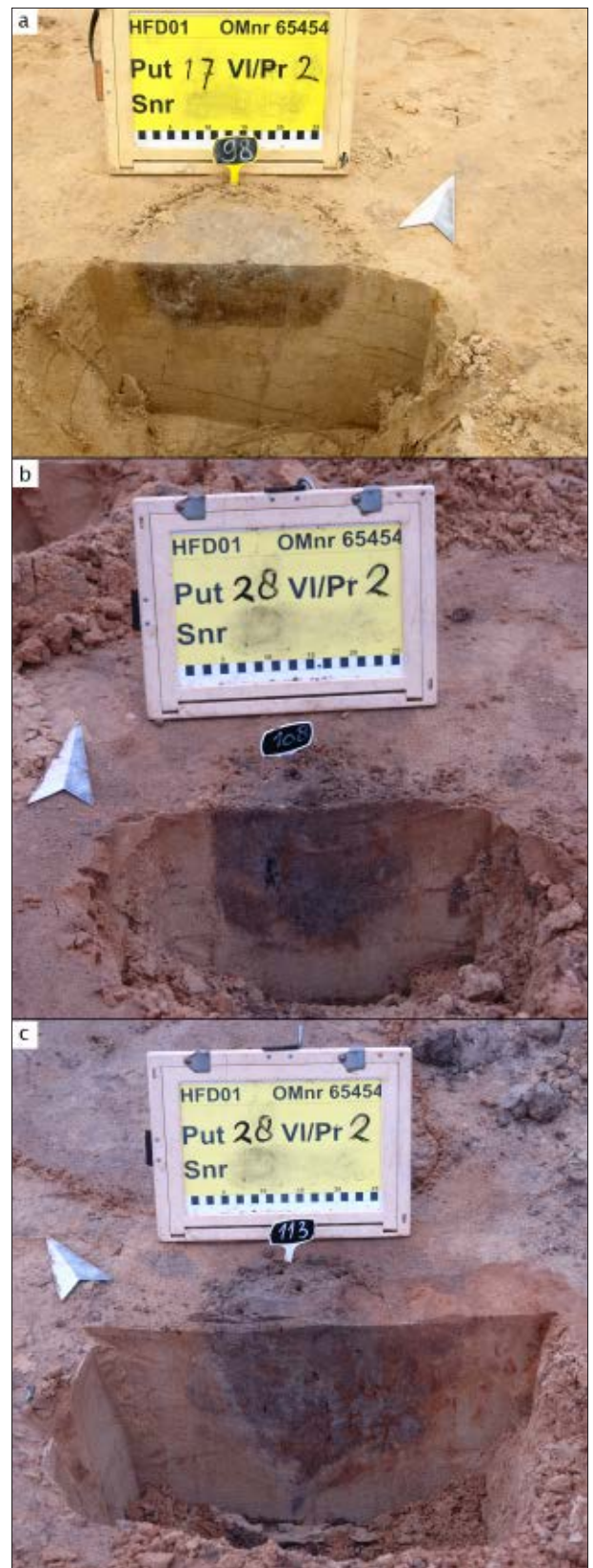
De paalsporen komen vooral in kleine clusters voor op alle delen van de dekzandrug, maar voornamelijk in het zuidwesten, ten westen van de crevassegeul. Een enkele spoor ligt geïsoleerd in het landschap. Mogelijk zijn geassocieerde, ondiepere sporen door de recente egalisering verdwenen. Er is geen structuur herkend die uitsluitend uit paalsporen van type A2 bestaat. Dit betekent dat het hier niet om een bepaalde bouwphase of bouwtraditie



Afb. 3.73 Enkele voorbeelden van type A2-paalsporen: a. spoor 45, werkput 7; b. spoor 6, werkput 8; c. spoor 44, werkput 17.



Afb. 3.74 Enkele voorbeelden van type A3-paalsporen: a. spoor 5, werkput 11; b. spoor 144, werkput 13; c. spoor 85, werkput 9 (rechts).



Afb. 3.75 Enkele voorbeelden van type B-paalsporen: a. spoor 98, werkput 17; b. spoor 108, werkput 28, gedateerd tussen 1491 en 1314 voor Chr.; c. spoor 113, werkput 28.

binnen fase 4 gaat. Waarom er dan wel incidenteel paalkuilen gegraven werden, is vooralsnog onduidelijk. Mogelijk wordt het onderscheid tussen de typen niet veroorzaakt door een verschil in plaatswijze van palen, maar gaat het om een lokaal bodemvormingsproces waarbij de ene paalkuil egaal zwart is opgevuld, terwijl de andere een gelaagde vulling kreeg.

Type A3

Het laatste type paalspoor met een zwarte kern lijkt op de A1-paalsporen, maar heeft een enkele centimeters dikke, spierwitte rand van uitloging rond of onder het spoor. De negen paalsporen zijn 30 tot 60 cm in diameter en hebben een ronde vorm in het vlak (tussen 1,36 en 1,66 m+NAP, B- of C-horizont). Ze zijn 10 tot 44 cm diep met een gemiddelde van 28 cm en hebben voornamelijk een ronde bodem.

Of de witte uitloging een eigen subtype rechtvaardigt, is voor discussie vatbaar. Mogelijk is het witte zand niets anders dan een lokaal bodemproces dat onder invloed van bepaalde omstandigheden (bijvoorbeeld een wisselende grondwaterstand) tot uiting komt. De type A3-kuilen komen dan ook alleen voor op de zuidelijke helft van de dekzandrug en dan ook vooral op de helling richting de lagere delen.

Een andere mogelijkheid is dat de witte uitloging een verschil in tijd en/of wijze van plaatsen van een paal. Als dit het geval is, is het subtype wel relevant. De paalsporen komen wel enigszins gegroepeerd voor, maar van een structuur van alleen A3-palen is geen sprake.

Type B

Naast de paalsporen met zwarte kern is er een grote groep sporen ($n=56$) met een afwijkende en kenmerkende vulling van compact maar rommelig, licht- tot asgrijs zand met witte uitgeloopte vlekken, houtskool en (in de meeste gevallen) oranje roestvlekken. Ze zijn vaak sterk gebioturbeerd. Eén paalspoor bevat Hilversum-aardewerk (V524) en twee sporen zijn door middel van ¹⁴C-analyse gedateerd tussen 1501 en 1314 voor Chr.¹⁰⁶

De type B-paalsporen zijn in het vlak rond van vorm en hebben een diameter tussen 10 en 35 cm. Ze werden aangetroffen tussen 1,33 en 1,76 m+NAP en zijn 3 tot 30 cm diep met een gemiddelde van 14 cm. In doorsnede hebben ze een ronde bodem. Ze zijn opvallend gelijkvormig.

Alle paalsporen van type B liggen ten westen van de crevassegeul op de hoogste delen van de dekzandrug in het zuidwestelijk deel van het onderzoeksgebied. Ze komen sterk geclusterd voor, vaak met kleine onderlinge afstanden en lineaire samenhang. De mogelijke structuren worden verder besproken in paragraaf 3.6.5.

Overig

Zes sporen, die voornamelijk bestaan uit wit zand, zijn mogelijk de restanten van paalsporen van het type A3. De zwarte kern ontbreekt, maar de witte uitloging is enigszins komvormig wat het mogelijk maakt dat het toch om grotendeels verdwenen paalsporen gaat. Ze liggen gegroepeerd aan de oever van de crevassegeul, net ten noorden van de grootste groep type B-paalsporen in het zuidwestelijk deel van het onderzoeksgebied. Ze werden aangetroffen tussen 1,47 en 1,65 m+NAP (C-horizont) en zijn 6 tot 18 cm diep.

Tien sporen zijn zo klein dat ze als staaksporen moeten worden geïnterpreteerd. Ze zijn niet aan een van de paalspoortypen toe te wijzen. Ze hebben een licht- tot donkergrijze vulling, zijn 2 tot 12 cm diep en kleiner dan 10 cm in doorsnede.

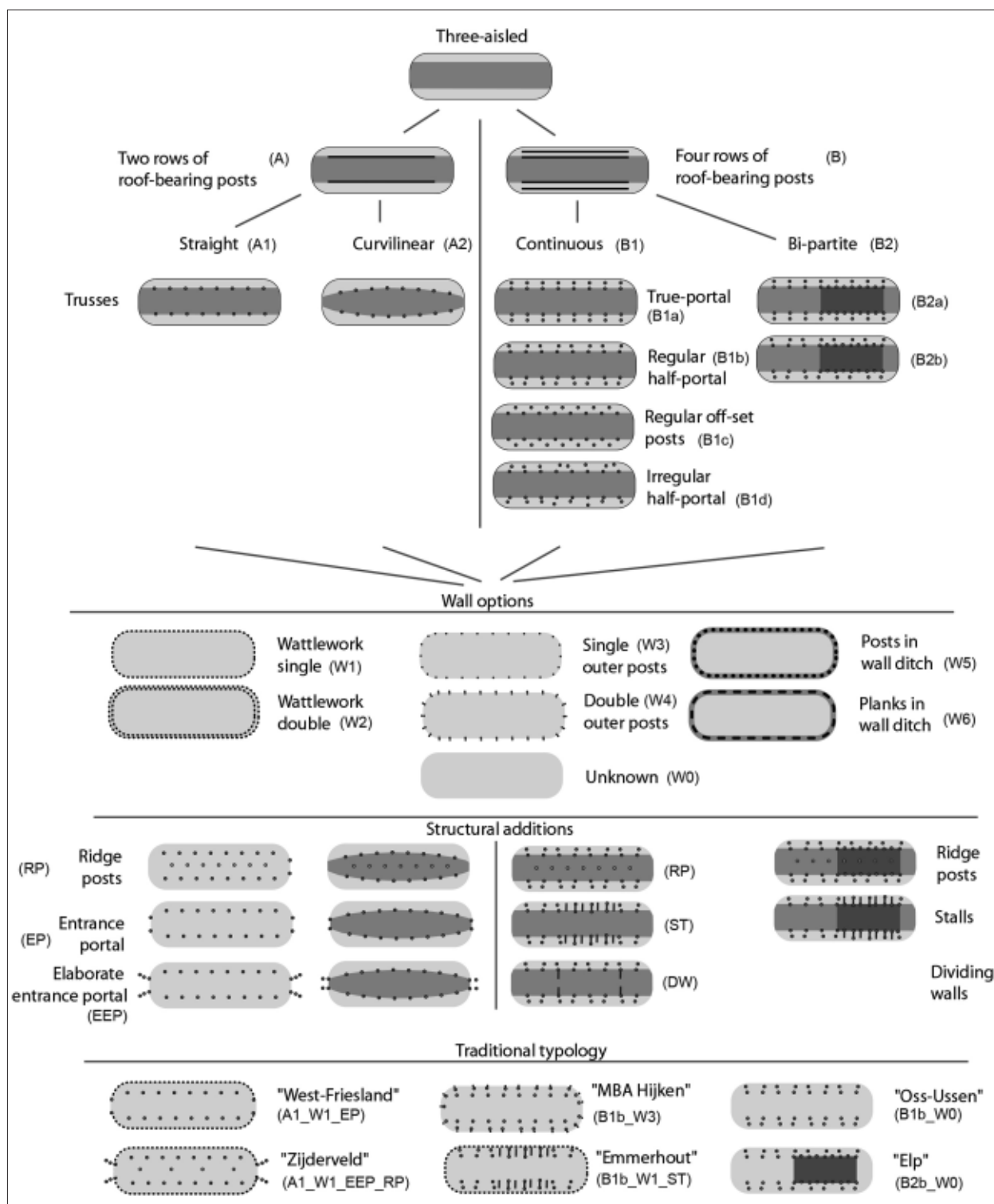
3.7.4 Structuren

Net zoals voor fase 3 is het voor fase 4 lastig om huisplattengronden aan te wijzen op basis van de aanwezige sporen. Op meerdere momenten werd tijdens het veldwerk een plattegrond vermoed, die vervolgens niet aanwezig leek te zijn. De gesuggereerde gebouwplattengronden zijn dan ook verre van compleet (zie afb. 3.63).

Overall waren de oorspronkelijke bodemhorizonten vergraven tot in de C-horizont. De aanwezigheid van een (woon)structuur wordt vermoed op basis van verschillende factoren. Zo is er in een aantal gevallen een opvallende gelijkenis van paalsporen, zijn er paalconfiguraties die niet anders dan deel van een structuur kunnen uitmaken en lijken omringende sporen, zoals waterkuilen, op een erf thuis te horen. Daarnaast zijn de vermoede locaties



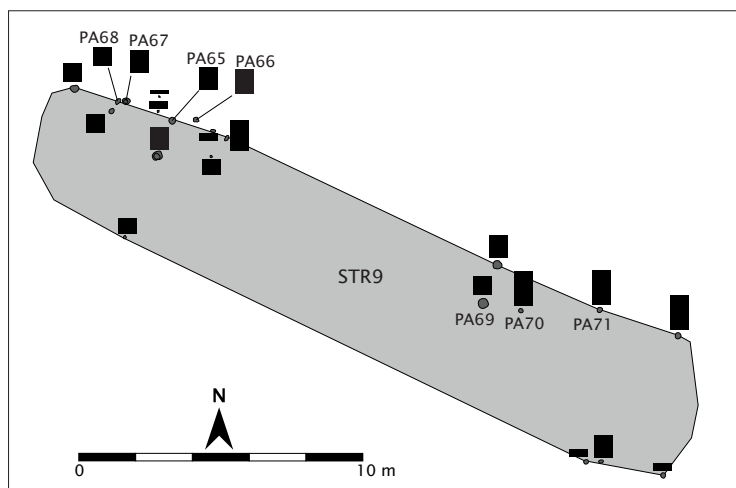
Afb. 3.76 Een van de zes witte sporen die mogelijk de restanten van paalsporen zijn (spoor 43, werkput 28).



Afb. 3.77 Typologie van midden-bronstijduizen uit het riviereengebied (naar Arnoldussen 2008, fig. 5.14).



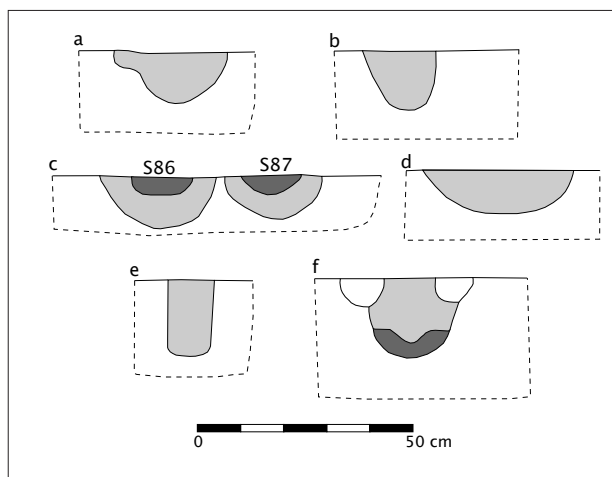
Afb. 3.78a Plattegrond van STR9 op een uitsnede van de allesporenkaart. De 14C-dateringen zijn BP. Voor de locatie van de waterkuilen ten opzichte van de structuur, zie afb. 3.64.



Afb. 3.78b Plattegrond van STR9 met een visuele weergave van de spoordieptes.



Afb. 3.79a Foto's van een selectie van paalsporen uit STR9: a. PA65 (spoor 61, werkput 14); b. PA66 (spoor 60, werkput 14, gedateerd tussen 1501 en 1399 na Chr.); c. PA67 en 68 (spoor 86 en 87, werkput 14); d. PA69 (spoor 99, werkput 17); e. PA70 (spoor 100, werkput 17); f. PA71 (spoor 106, werkput 28).



Afb. 3.79b Coupetekeningen van een selectie van paalsporen uit STR9: a. PA65 (spoor 61, werkput 14); b. PA66 (spoor 60, werkput 14, gedateerd tussen 1501 en 1399 na Chr.); c. PA67 en 68 (spoor 86 en 87, werkput 14); d. PA69 (spoor 99, werkput 17); e. PA70 (spoor 100, werkput 17); f. PA71 (spoor 106, werkput 28).

van huizen de enige locaties binnen het onderzoeksgebied waar relatief veel vondstmateriaal is aangetroffen.

De mogelijke structuren die op deze manier tevoorschijn komen, komen wat betreft afmetingen overeen met midden-bronstijd-B-huizen uit het rivierengebied (gemiddeld 22 m lang en 6,1 m breed).¹⁰⁷ Woningen uit deze periode zijn overwegend drieschepig (zie afb. 3.77), maar dit is voor geen van de hier voorgestelde plattegronden met zekerheid vast te stellen. Drie van de structuren (STR9, -10 en -11) zijn mogelijk restanten van huisplattegronden. Van de vierde structuur (STR12) is de functie onduidelijk, hoewel de paalconfiguatie onmiskenbaar is.

Vanwege de grote onzekerheid van de structuren worden ontbrekende palen niet weergegeven zoals gebruikelijk. Er ontbreken er te veel om de plattegronden op betrouwbare wijze aan te kunnen vullen. De hier gepresenteerde structuren moeten dus vooral als 'zone met mogelijk gebouw' worden gezien. Constructieve reconstructies worden dan ook niet gegeven.

STR9

Van de vermoedelijke huisplattegrond STR9 zijn 21 paal- en staaksporen bewaard gebleven.¹⁰⁸ STR9 is zuidoost-noordwest geïoriënteerd, circa 25 m lang en circa 4,5 m breed. De noordelijke lange zijde is beter bewaard gebleven dan de zuidelijke; hier ontbreekt het merendeel van de sporen. Ondanks dat lijken de aanwezige sporen drieschepigheid te suggereren met twee rijen dakdragende stijlen (zie afb. 3.77, mogelijk gaat het om type A1W3), al zijn er slechts twee van zulke stijlen bewaard gebleven in de noordelijke rij.

De paalsporen zijn 4 tot 18 cm onder vlakniveau (circa 1,6 tot 1,7 m+NAP), waarvan de meeste rond de 10 cm diep zijn. Ze hebben een ronde bodem, met uitzondering

van enkele staakjes die aangepunt zijn. Alle sporen zijn van het type B (zie paragraaf 3.7.3). Van twee paalsporen (spoor 60, werkput 14, zie afb. 3.78b (PA66); en spoor 108, werkput 28, zie afb. 3.75b. Voor locaties zie afb. 3.77) is houtskool door middel van 14C-analyse gedateerd tussen respectievelijk 1501 en 1399 voor Chr. en 1491 en 1314 voor Chr.

Naast de grote gelijkenis van de sporen onderling en de mogelijke constructieve samenhang tussen de sporen uit de noordelijke palen, speelt bij het aanwijzen van deze mogelijke plattegrond de aanwezigheid van waterkuilen een rol. 4 m ten zuiden van STR8 bevindt zich WP5, WK6 ligt 18 m naar het westen en WK11 13 m naar het noorden. WK6 is door middel van 14C-analyse gedateerd tussen 1302 en 1056 voor Chr. Door deze datering valt de kuil minimaal twaalf jaar jonger uit dan STR9, maar het monster is afkomstig uit de bovenste vulling wat alsnog kan betekenen dat structuur en kuil bij elkaar horen.

WK5, de dichtstbijzijnde waterkuil, bevatte volgens pollenonderzoek een bijzondere samenstelling aan bloemen en kruiden, die waarschijnlijk het resultaat is van een uitgeveegde vloer (zie paragraaf 10.3.3 *Spectrum V364*, 41 cm (kuil, spoor 41 uit werkput 14)). Er bevinden zich meer kuilen in de directe omgeving van STR9, die minder goed bewaard zijn gebleven (16 tot 30 cm diep). Hun laagde vulling wijst er echter op dat ze lang open hebben gelegen. Aangezien het vondstmateriaal zich vaak in de bovenste vullingen van de kuilen bevindt, kan het alsnog zijn dat ze (secundair) als afvalkuil zijn gebruikt ten tijde van de bewoning.

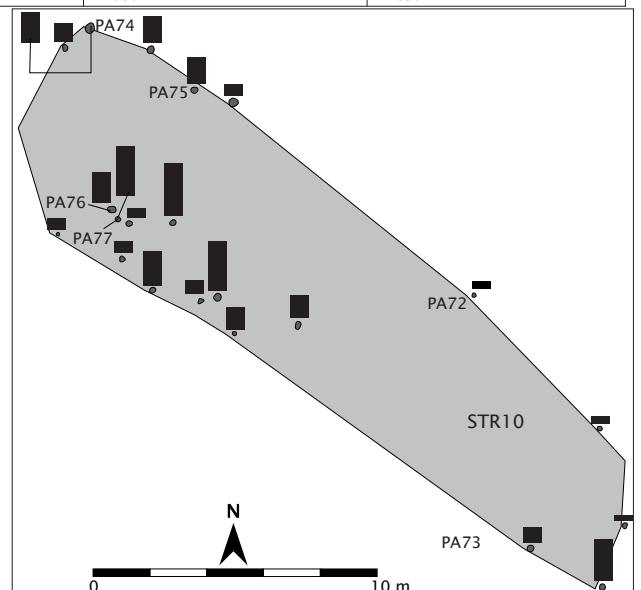
STR10

Ook STR10 bestaat uit 21 bewaard gebleven paalsporen van type B (zie ook paragraaf 3.7.3). De structuur is enigszins onregelmatig van vorm, meet maximaal 25 x 7 m en is zuidoost-noordwest georiënteerd. Een deel van de structuur is verstoord door de aanwezigheid van een waterleiding en een greppel uit de nieuwe tijd. Mogelijk horen de paalsporen ten oosten van de verstoringen niet bij de plattegrond en gaat het om een kleiner, noord-zuid georiënteerd bijgebouw. De spoorvullingen komen echter wel sterk overeen, en de plattegrond van het eventuele bijgebouw is mogelijk nog onregelmatiger dan de mogelijke huisplattegrond.

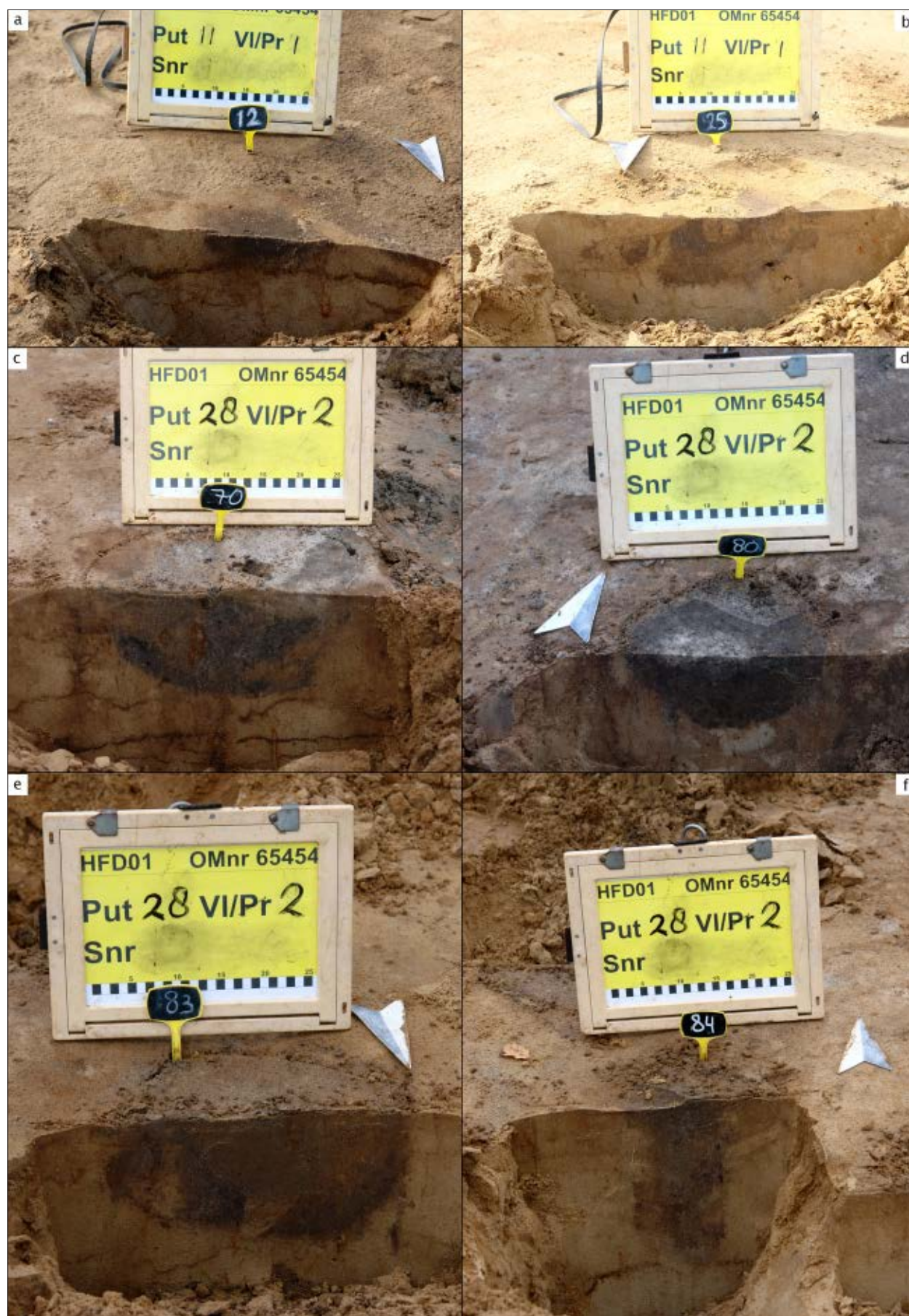
De paalsporen zijn 3 tot 28 cm diep (onder vlakniveau; 1,65 tot 1,73 m+NAP). Het westelijk deel van de plattegrond is het best bewaard gebleven en hier bevinden zich dan ook de meeste en diepste sporen. Ook hier lijkt het te gaan om een drieschepig gebouw, maar dit keer lijkt de structuur eerder vier dan twee rijen dakdragende stijlen te hebben. In het zuidwestelijk deel van STR9 is een onregelmatige paalstelling te zien, wat er mogelijk op wijst dat het gaat om de zogenaamde 'onregelmatige half-portalen'



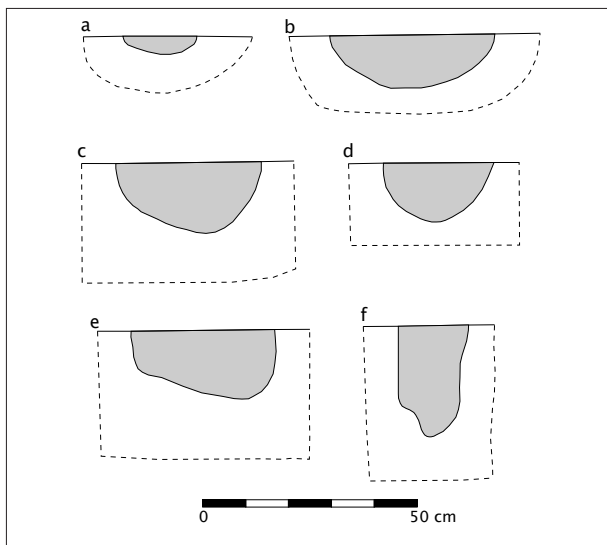
Afb. 3.80a Plattegrond van STR10 op een uitsnede van de allesporenkaart. Voor de locatie van de waterkuilen ten opzichte van de structuur, zie afb. 3.64.



Afb. 3.80b Plattegrond van STR10 met een visuele weergave van de spoordeptes.



Afb. 3.81a Foto's van een selectie van paalsporen uit STR10: a. PA72 (spoor 12, werkput 11); b. PA73 (spoor 25, werkput 11); c. PA74 (spoor 70, werkput 28); d. PA75 (spoor 80, werkput 28); e. PA76 (spoor 83, werkput 28); f. PA77 (spoor 84, werkput 28).



Afb. 3.81b Coupetekeningen van een selectie van paalsporen uit STR10: a. PA72 (spoor 12, werkput 11); b. PA73 (spoor 25, werkput 11); c. PA74 (spoor 70, werkput 28); d. PA75 (spoor 80, werkput 28); e. PA76 (spoor 83, werkput 28); f. PA77 (spoor 84, werkput 28).

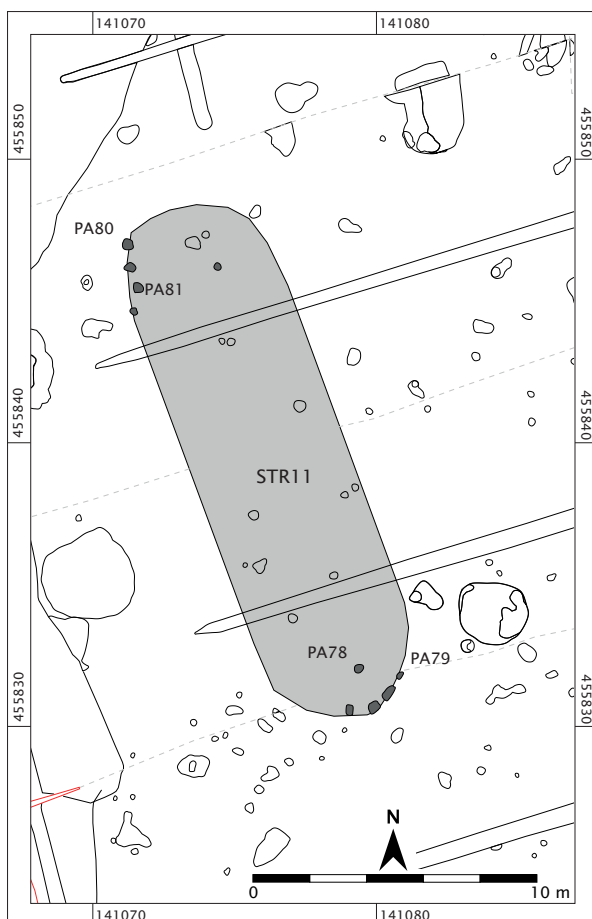
(zie afb. 3.77), waarvan ook weer een groot deel van de paalsporen verloren is gegaan.

Twee waterkuilen kunnen mogelijk met STR9 worden geassocieerd. Op circa 11 m ten zuiden en ten noordwesten van het gebouw bevinden zich respectievelijk WK10 en WK11 (zie afb. 3.64), waarin zowel brokken natuursteen als een vuursteenafslag werd aangetroffen (zie ook hfdst. 5 en hfdst. 6). WK11 is door middel van 14C-analyse gedateerd tussen 1408 en 1132 voor Chr. STR9 zelf is niet gedateerd, maar de type B-paalsporen kunnen aan de hand van twee 14C-dateringen in de midden-bronstijd worden geplaatst.

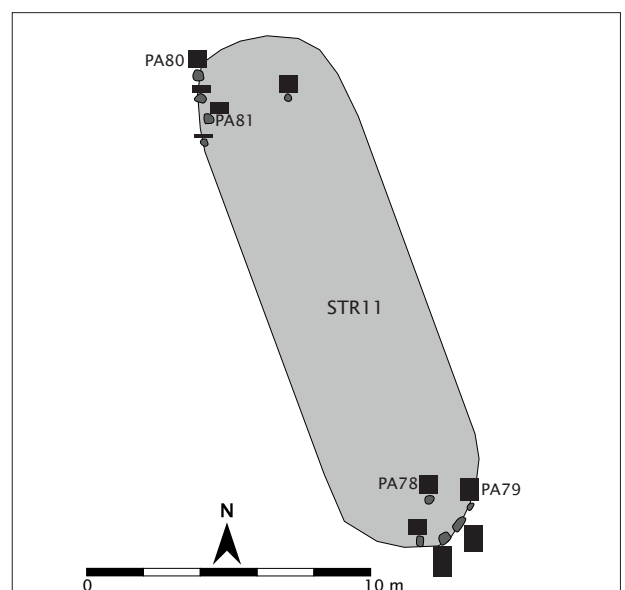
STR11

Slechts tien paalsporen zijn overgebleven van de mogelijke structuur STR11, met vermoedelijke afmetingen van circa 19 x 4 m. Alle paalsporen zijn van type A1 (zie paragraaf 3.7.3) en ze zijn in twee clusters gegroepeerd; ter hoogte van de beide korte kanten van het vermoede gebouw, dat grofweg noord-zuid georiënteerd is. De palen zijn 2 tot 16 cm diep (onder vlakniveau, circa 1,45 m+NAP), maar ondanks hun soms geringe diepte zeer goed herkenbaar in het lichte dekzand van de natuurlijke ondergrond.

De paalsporen in beide clusters staan op regelmatige afstand van elkaar (van hart tot hart circa 70 cm) en vormen een (gebogen) lijn, wat suggereert dat het om wandpalen gaat. Twee palen staan los van de lijnen en zouden dakdragende stijlen kunnen zijn. Het is hierbij niet duidelijk of het om een twee- of drieschepige structuur zou gaan. De paalrijen zijn zo gelijkvormig en haaks op elkaar georiënteerd, dat het waarschijnlijk is dat ze bij elkaar horen en oorspronkelijk onderdeel hebben uitgemaakt van dezelfde structuur. Dit zou een huis van bescheiden afmetingen kunnen zijn, maar mogelijk ook een bijgebouw.



Afb. 3.82a Plattegrond van STR11 op een uitsnede van de allesporenkaart. Voor de locatie van een aantal waterkuilen ten opzichte van de structuur, zie afb. 3.64.



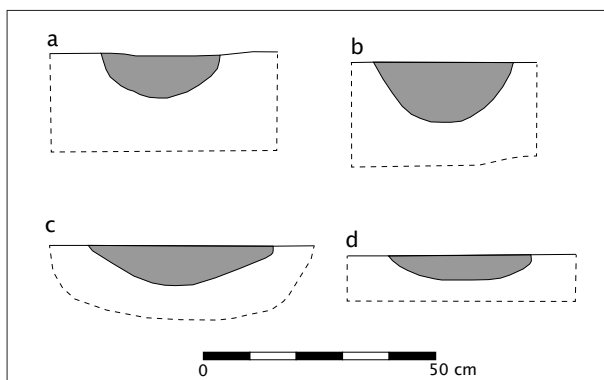
Afb. 3.82b Plattegrond van STR11 met een visuele weergave van de spoordieptes.

Zowel STR12 (zie onder) als een aantal waterkuilen zouden met STR11 geassocieerd kunnen worden. WK7, WK8 en spoor 46, werkput 17 (zie afb. 3.64) liggen samen met STR12 ca. 20 m ten oosten van STR11. Geen van de palen van STR11 is direct gedateerd, maar uit 14C-analyse blijkt dat vergelijkbare sporen van het type A1 in de midden-bronstijd geplaatst kunnen worden.

STR12

STR12 bestaat uit ten minste 24 paalsporen van het type A1 (zie paragraaf 3.7.3). De diepte van de sporen is gering; toen ze na hun ontdekking tijdens het proefsleuven-onderzoek met het definitieve onderzoek opnieuw werden opgegraven, bleven er van slechts twee palen enkele centimeters bewaard (op een vlakniveau van circa 1,5 m+NAP). Dit geeft aan dat een groot deel van de oorspronkelijke bodemopbouw op deze plek verdwenen moet zijn.

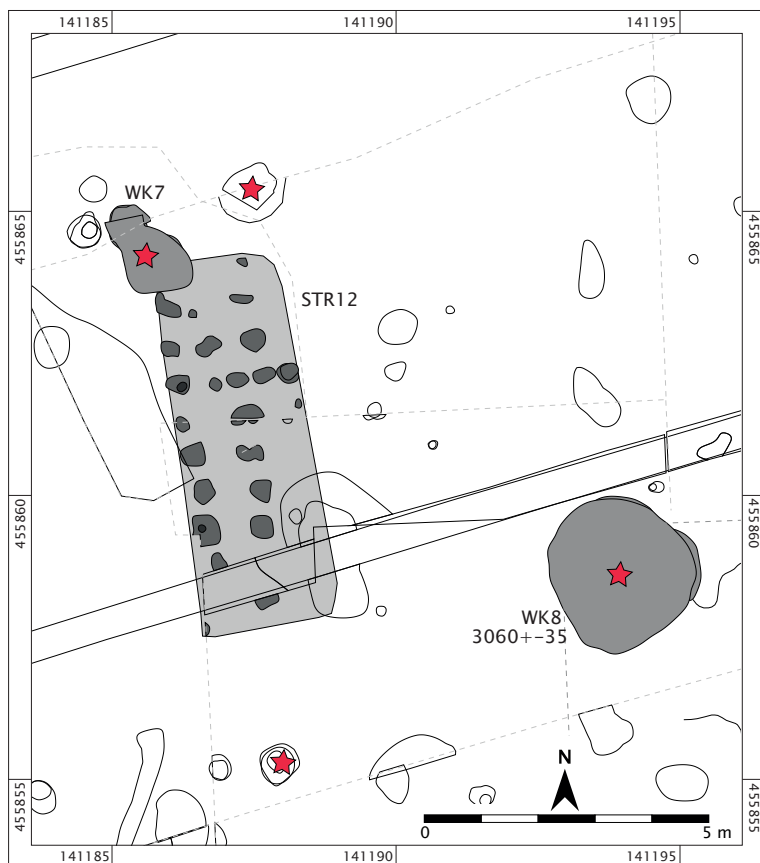
Het merendeel van de sporen is hierdoor niet onderzocht door middel van coupes. De wel gecoupeerde sporen vertonen echter grote gelijkenis met elkaar, en ook in het vlak waren de palen gelijk van vorm en kleur. Ze zijn allemaal van type A1 en vergelijkbaar met de sporen van STR10.



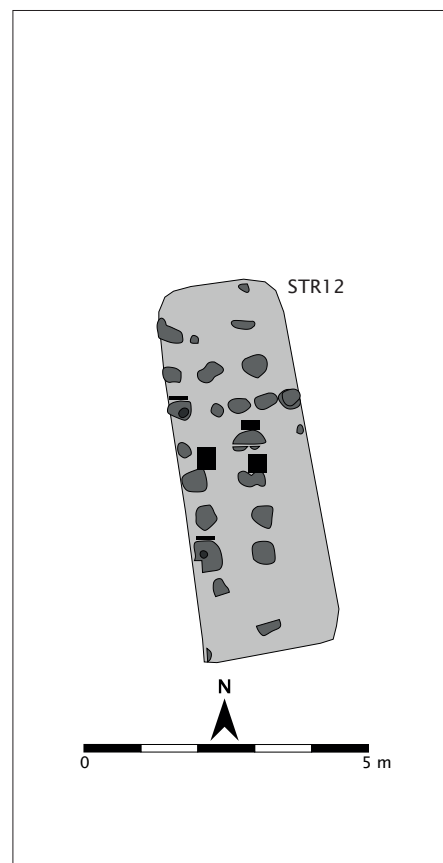
Afb. 3.83a Coupetekeningen van een selectie van de paalsporen van STR11: a. PA78 (spoor 16, werkput 6); b. PA79 (spoor 17, werkput 6); c. PA80 (spoor 10, werkput 7); d. PA81 (spoor 8, werkput 7).



Afb. 3.83b Foto's van een selectie van de paalsporen van STR11: a. PA78 (spoor 16, werkput 6); b. PA79 (spoor 17, werkput 6); c. PA80 (spoor 10, werkput 7); d. PA81 (spoor 8, werkput 7).



Afb. 3.84a Plattegrond van STR12 op een uitsnede van de allesporenkaart. De sterren geven de vondstlocaties van aardewerk aan. De 14C-datering is BP.



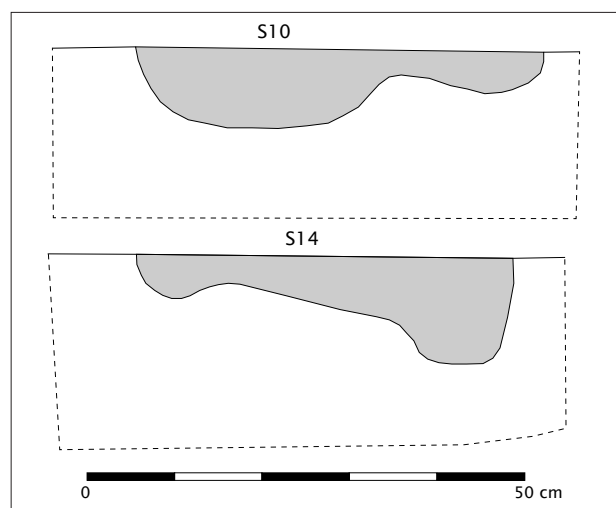
Afb. 3.84b Plattegrond van STR12 met een visuele weergave van de bekende spoordieptes.



Afb. 3.85 Overzicht van STR12 tijdens het proefsleuvenonderzoek, gefotografeerd richting noordwest.



Afb. 3.86a Foto's van de tijdens het proefsleuvenonderzoek gecoupeerde paalsporen van STR12: a. PA82 (spoor 10, werkput 6 (IVO-P)); b. PA83 (spoor 14, werkput 6 (IVO-P)).



Afb. 3.86b Coupetekeningen van de tijdens het proefsleuvenonderzoek gecoupeerde paalsporen van STR12: a. PA82 (spoor 10, werkput 6 (IVO-P)); b. PA83 (spoor 14, werkput 6 (IVO-P)).

De aard van de structuur is moeilijk te achterhalen. De paalsporen hebben een diameter tussen 20 en 50 cm en zijn min of meer rond van vorm. Enkele paalsporen die in het vlak als één spoor zijn gezien, zijn mogelijk twee naast elkaar gestelde palen (zie afb. 3.84). De afstand tussen de palen van hart tot hart is 40 tot 70 cm. Er zijn twee duidelijke, noord-zuid georiënteerde rijen zichtbaar van elk minimaal acht palen. Daarnaast lijkt er een oost-west georiënteerde rij van minimaal vier palen in oostelijke richting te lopen.

Tijdens de aanleg van de 4 m brede proefsleuven werd gedacht aan een paalkrans rond een grafheuvel. Een heuvel is echter niet aangetroffen en er is geen kromming in beide palenrijen te zien. Als dubbel gestelde wandpalen (als onderdeel van een gebouw) lijken de sporen te groot en te dicht bij elkaar gezet. Minimaal twee waterkuilen (WK7 en WK8, zie afb. 3.64), liggen zeer dicht bij de structuur en dateren op basis van aardewerk (Hilversum-cultuur, zie ook paragraaf 4.3.3) en een 14C-datering (WK8, 1417-1217 voor Chr.) uit dezelfde periode.

Dat STR12 een structuur moet zijn en niet een accumulatie van geïsoleerde palen die op verschillende momenten zijn ingegraven, is duidelijk. Vooralnog is er echter geen interpretatie voorhanden. Mogelijk is er een samenhang met STR11. Maar omdat er zo'n groot deel van de oorspronkelijke bodemopbouw verdwenen is, zijn eventuele verbindende paalstellingen dat daarmee ook.

3.7.5 Datering en fasering

Voor fase 4 zijn relatief veel dateringen beschikbaar. 14C-analyses (n=8) geven dateringen tussen 1505 en 1059 voor Chr. Het aardewerk is dateerbaar in de midden-fase van de Hilversum-cultuur tussen 1700 en 1300-1200 voor Chr. (zie paragraaf 4.3.3). Daarmee kan de datering van fase 5 iets vernauwd worden tot 1500-1200 voor Chr.

Een fasering wordt uit de sporen, structuren en 14C-dateringen niet direct duidelijk. De dateringen van de verschillende sporen en spoortypen overlappen elkaar, terwijl er binnen het hele onderzoeksgebied voor deze fase slechts één oversnijding is waargenomen: een paalspoor van type B (de rommelige, asgrijze sporen) oversnijdt een paalkuil van type A2 (zwarte, gelaagde kuil met kern). Wanneer deze fasering (A is ouder dan B) zou worden toegepast op alle sporen uit fase 5, zou gesteld kunnen worden dat de structuren in het noordoostelijk deel van het onderzoeksgebied (STR11 en -12) ouder zijn dan die in het zuidwestelijk deel (STR9 en -10).

Hierover zijn echter geen harde uitspraken te doen. Wel is het opvallend dat de type B-sporen alleen in die zuidwesthoek voorkomen, terwijl de type A-sporen over de hele dekzandrug verspreid liggen. Mogelijk betekent dat dat

er twee bewoningsfase zijn. Maar het is ook mogelijk dat het uiterlijk van de type B-sporen wordt veroorzaakt door specifieke bodemprocessen (de locatie van deze sporen is het hoogste deel van de dekzandrug) en één oversnijding verder niets zegt over de overige sporen op het terrein.

3.8 IJzertijd (fase 6)

Op de dekzandrug, vooral ten westen van de crevassegeul, bevinden zich 61 sporen die in de vroege, midden- of late ijzertijd gedateerd kunnen worden. Twee sporen, een paalspoor en een kringgreppel, leverden door middel van 14C-analyse een datering op tussen 732 en 209 voor Chr. (zie tabel 3.4). Deze brede datering wordt veroorzaakt door het zogenaamde 'Hallstatt-plateau': een vlak deel in de grafieken die 14C-dateringen tegen kalenderjaren afzetten. 14C-dateringen rond 2450 BP kalibreren daardoor altijd tussen ongeveer 800 en 400 voor Chr., onafhankelijk van de precisie van de datering.¹¹⁰

De sporen uit fase 6 zijn zeer karakteristiek van uiterlijk en kunnen daarom, in combinatie met stratigrafie, dateringen en vondstmateriaal, gemakkelijk van de sporen uit voorgaande en latere fasen onderscheiden worden. Een paalkuil en een kuil die aan fase 6 zijn toegewezen, hebben mogelijk een latere datering omdat hun vulling iets kleiiger is dan het grootste deel van de ijzertijdsporen, ook al komt het uiterlijk van de vulling eerder overeen met de ijzertijdsporen dan met de middeleeuwse/nieuwe tijd-sporen binnen het onderzoeksgebied.¹¹¹ De kleideeltjes kunnen ook door bioturbatie in de sporen terecht zijn gekomen na de reactivering van de crevasse in de eerste eeuw (zie ook hfdst. 2) of zelfs nog later met de overstromingsfase van de Kromme Rijn. Een aantal kuilen deed enigszins denken aan de asgrijze sporen van fase 4, maar zijn op basis van sterke overeenkomsten met de absoluut gedateerde kringgreppel toch aan fase 6 toegewezen.

In drie greppels en twee kuilen is aardewerk aangetroffen. Deze scherven zijn niet nauwkeurig te dateren, maar moeten worden gekoppeld aan het late ijzertijd-/vroeg-Romeinse vondstcomplex dat in de crevasse werd aangetroffen (zie paragraaf 4.3.4). Hiermee komt de datering van deze sporen rond het begin van de jaartelling te liggen. Al deze mogelijk jongere sporen liggen langs de oever van de crevasse. Omdat het op basis van uiterlijke kenmerken of stratigrafie onmogelijk is om onderscheid te maken tussen de sporen uit de vroege of midden-ijzertijd en uit de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd, is er hier voor gekozen om alle ijzertijdsporen als één groep te behandelen.

3.8.1 Kuilen

Zes sporen kunnen als kuil worden geïnterpreteerd. Vijf bevinden zich in het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied langs de westoever van de crevassegeul. Eén kuil is tijdens het proefsleuvenonderzoek aangetroffen in het noordoostelijk deel. Het is in deze zone het enige ijzertijdspoor, wat mogelijk aangeeft dat het toch bij een eerdere periode, hoogstwaarschijnlijk de bronstijd, moet worden ingedeeld.

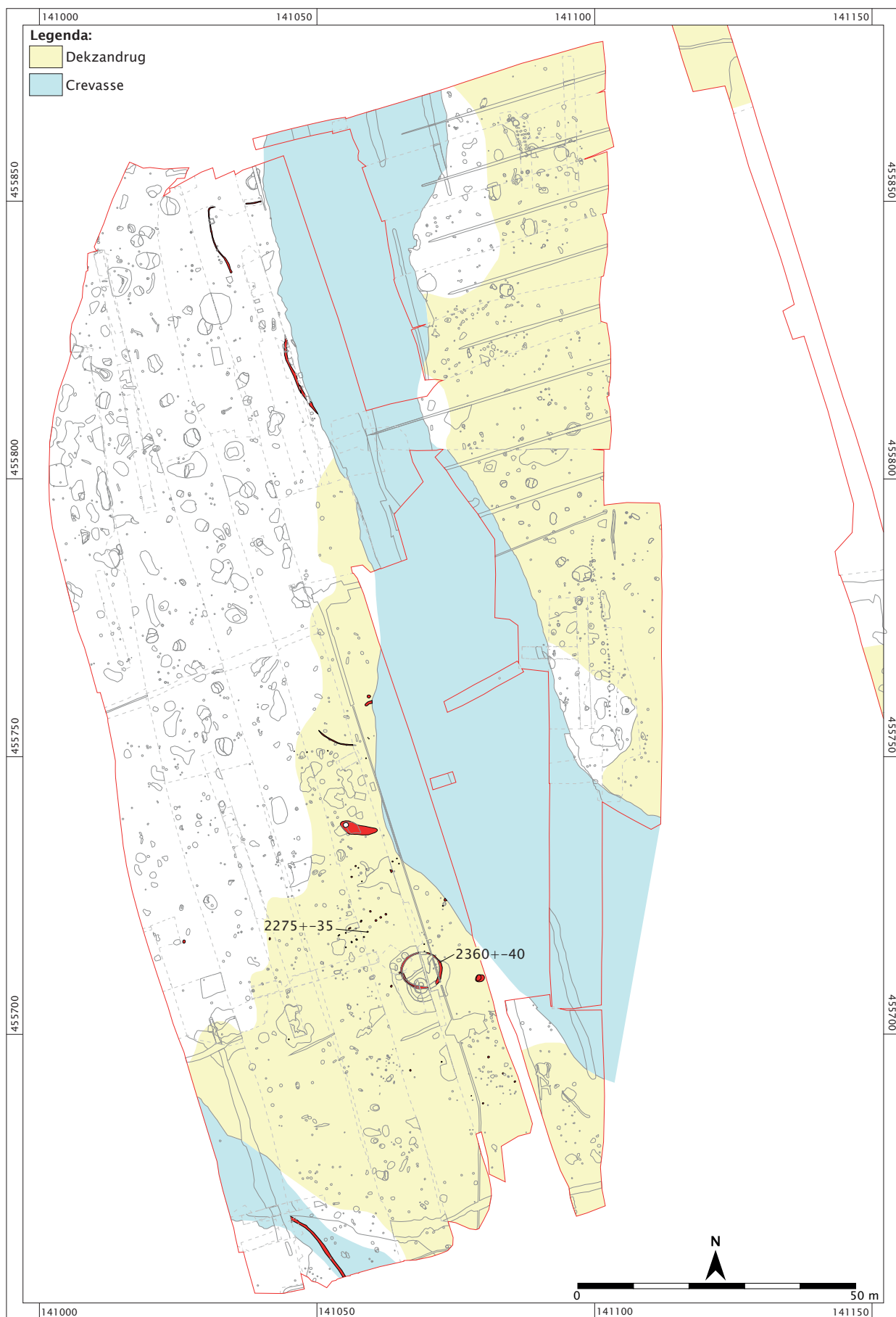
De kuilen zijn rond of langwerpig in het vlak en zijn aangetroffen tussen 1,47 en 1,59 m+NAP, in de meeste gevallen al in de A-horizont, als die nog aanwezig was. Ze zijn tussen de 60 en 170 cm in diameter, met één zeer grote kuil die 6,75 bij 2,10 m meet (KL3, zie afb. 3.88). Twee sporen worden door de vroeg-Romeinse rivieroever aangesneden. Dit zijn tegelijkertijd ook de kuilen die vanwege de datering van het aardewerk waarschijnlijk een late ijzertijd-/vroeg-Romeinse datering hebben (zie boven). Per kuil gaat het om enkele scherven. Van een functie als afvalkuil is dus geen sprake. In één kuil is een brok natuursteen aangetroffen (spoor 57, werkput 28, zie afb. 3.88, afb. 3.89c en hfdst. 5).

In doorsnede zijn de kuilen vlak tot komvormig en 16 tot 40 cm diep. Er zijn in de meeste gevallen meerder vullingen te onderscheiden, die rommelig en/of gelaagd aandoen. Het grijze tot spierwitte zand is zeer compact en er zijn ijzervlekken en houtskoolbrokjes zichtbaar. De rommelige vulling van het grootste deel van de kuilen kan erop wijzen dat ze (in meerdere fasen) dicht zijn gegooid met materiaal uit de omgeving. Gelaagdheid van de vulling zou kunnen betekenen dat de kuil langere tijd open heeft gelegen en geleidelijk is dichtgestoven met omgevingsmateriaal. Er is in fase 6 opvallend genoeg geen spoor van de humeuze, zwarte vullingen uit de voorgaande fasen 3 en 4.

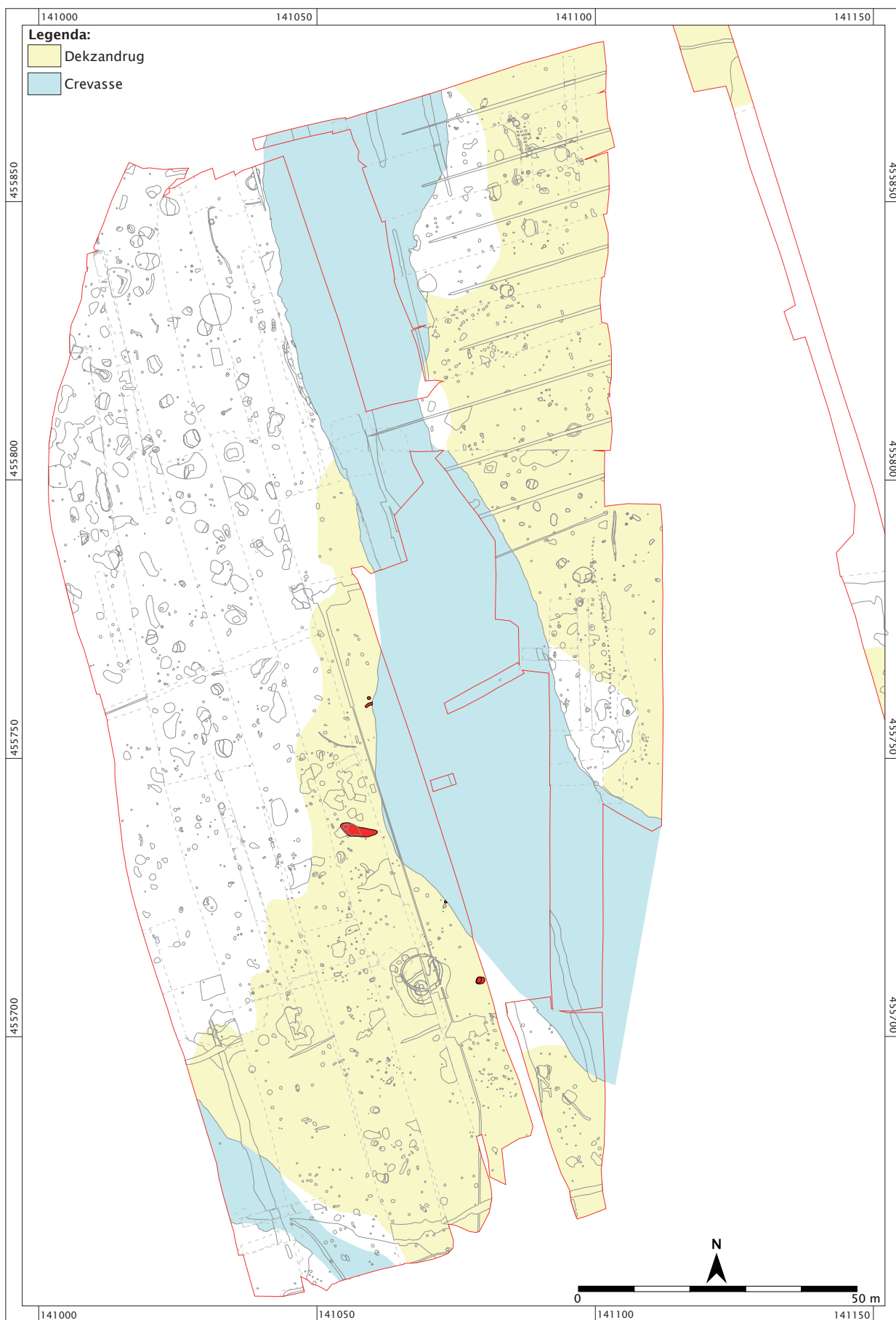
De bovenste vulling van de kuilen lijkt in de meeste gevallen al onder invloed van rivierafzettingen te hebben gestaan. Het zand heeft een rossige kleur (oxidatie van ijzer in de grond) en heeft een lichte bijmenging van klei. In het geval van de grootste kuil (KL2, zie afb. 3.88 en afb. 3.89d) lijkt het er zelfs op dat die nog als een depressie in het landschap zichtbaar was ten tijde van de eerste overstromingen vanuit de Kromme Rijn (zie ook hfdst. 2). Er heeft zich grijs, kleiig zand in de top afgezet.

Vondstnummer	Spoortype	Datering BP	Datering cal BC (95,4% waarschijnlijkheid)
HFD01-400	paalspoor	2275+-35	401-209
HFD01-403	kringgreppel	2360+-40	732-372

Tabel 3.4 De 14C-dateringen van sporen uit de ijzertijd.



Afb. 3.87 Overzicht van de ijzertijdsporen op een uitsnede van de allesporenkaart. De 14C-dateringen zijn BP.



Afb. 3.88 Overzicht van de ijzertijdkuilen op een uitsnede van de allesporenkaart.



Afb. 3.89 Een selectie van de ijzertijdkuilen: a. spoor 14, werkput 28; b. spoor 33, werkput 28 (rechterzijde aangesneden door de insteek van de reactiveringsfase van de crevassegeul); c. spoor 57, werkput 28; d. spoor 51, werkput 28.

3.8.2 Greppels en een kringgreppel

Greppels

Ten westen van de crevassegeul zijn in fase 6 vier greppels gegraven. Alle zijn in verband te brengen met de crevasse uit de midden-bronstijd. Drie greppels liggen dicht bij de westelijke oever van de hoofdgeul, terwijl GR5 zich in de bedding van de zijtak uit 1000 – 800 voor Chr. bevindt (zie afb. 3.90).

Door hun lichte vulling waren ze duidelijk zichtbaar in de zwarte A-horizont tussen 1,25 en 1,62 m+NAP. Ze zijn 6 tot 40 cm diep en komvormig in doorsnede. De ondiepste greppels bereiken de C-horizont niet, wat een indicatie kan zijn voor de hoeveelheid sporen die met het egaliseren verdwenen kan zijn.

De breedte varieert tussen 17 en 65 cm. Geen van de greppels is compleet; in de zuidwesthoek wordt GR5 afgesneden door een greppel uit de nieuwe tijd en de

opgravingsgrenzen, in het noorddeel van het onderzoeksgebied worden GR2 en GR3 afgesneden door de crevassegeul. GR4 ligt in een zone waar de oorspronkelijke bodem voor een groot deel verdwenen was, waardoor alleen het diepste deel bewaard is gebleven. Van de langste greppel (GR2) is 22 m over. GR4 is met zijn 7,5 m het kortst.

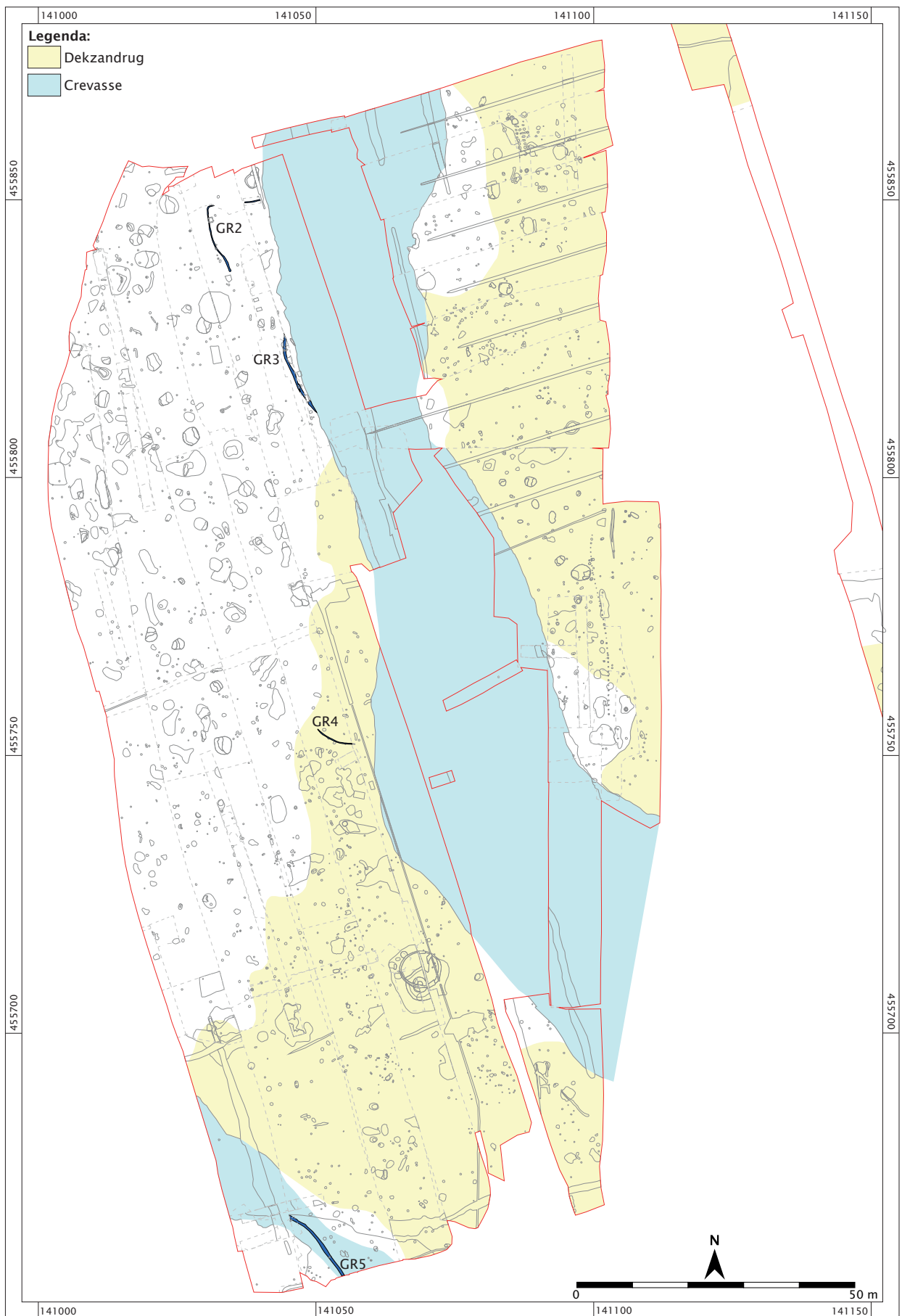
De vulling is wit tot lichtgeel en lichtgrijs, vaak een gebrokt en/of gelaagd mengsel van deze kleuren met wat houtskoolbrokken. De drie greppels langs de hoofdgeul bevatten aardewerk, dat niet nader gedateerd kan worden dan late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd (zie paragraaf 4.3.4). Voor de greppels is geen 14C-datering beschikbaar.

De positie van de greppels ten opzichte van de crevasse is opvallend en geeft waarschijnlijk een aanwijzing voor de functie. Doordat ze worden afgesneden door de eerste-eeuwse reactivering zullen ze zijn gegraven in de oude, verlande crevassegeul uit de bronstijd die in de vroege, midden- en late ijzertijd nog als natte laagte in het landschap zichtbaar moet zijn geweest. Waarschijnlijk heeft het graven van de greppels dus iets te maken met afwatering van deze drassige zones. Dit is voor drie greppels (GR2, GR3 en GR5) zeer waarschijnlijk het geval; voor GR4 is dit niet geheel duidelijk. Het zou hier ook nog om een grotendeels verdwenen kringgreppel kunnen gaan.

Kringgreppel

Op een van de hoogste delen van de dekzandrug, langs de westoever van de crevasse, ligt een complete, cirkelvormige kringgreppel met een diameter van 6,5 m (binnenmaat). Het spoor werd in het vlak zichtbaar op circa 1,80 m+NAP, is 30 tot 50 cm breed en maximaal 44 cm diep. Vanaf het loopoppervlak begint de greppel komvormig, waarna hij plotseling in een hoek scherp naar beneden loopt om te eindigen in een smalle, vlakke bodem van 12 cm breed. Uit lengtecoupes blijkt dat deze versmalling wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van schopsteken (zie afb. 3.95). Over de hele bodem zijn deze spitsporen aanwezig op regelmatige, korte afstand van elkaar. Op één punt komen de schopsteken in tegenovergestelde richting samen, wat betekent dat de greppel in twee 'helften' gegraven is, mogelijk tegelijkertijd door (twee?) verschillende personen.

De kringgreppel snijdt scherp in de natuurlijke bodemhorizonten en oversnijdt twee (water)kuilen uit de midden-bronstijd (zie verder paragraaf 3.7.1). De vulling bestaat voornamelijk uit grijs gelaagd, zwak siltig zand, waarin halverwege (op circa 1,66 m+NAP) bodemvorming zichtbaar is als een donkere A-horizont (vulling 3, zie afb. 3.94). Dit betekent dat de greppel, in elk geval deels, langere tijd open heeft gelegen. Het onderste deel (de schopsteken) heeft een rommelig, brokkelig karakter en witte uitlogingsvlekken. De bovenste vulling bestaat uit grijze, sterk zandige klei met veel oranje vlekken



Afb. 3.90 Overzicht van de ijzertijdgreppels op een uitsnede van de allesporenkaart.



Afb. 3.91 Overzicht van GR2 in de zwarte A-horizont op het eerste vlak.

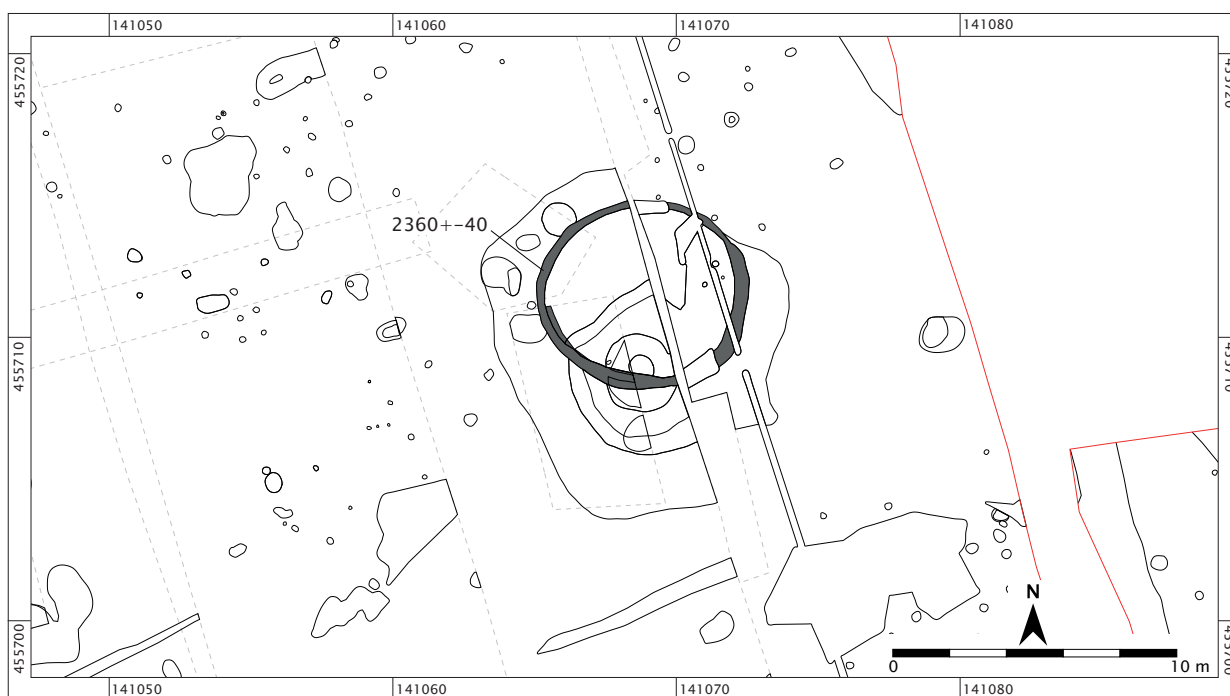
(geoxideerde ijzerdeeltjes) die als nazak geïnterpreteerd kan worden. Het kleiige karakter van de klei is ontstaan onder invloed van de overstromingsafzettingen vanaf de eerste eeuw na Chr. (ingespoelde kleideeltjes).

Hoewel de kringgreppel zich op een van de hoogste delen van de dekzandrug bevindt, is ook duidelijk te zien dat hij is aangelegd in een lokale, komvormige depressie (zie afb. 3.96 en 3.97). Binnen en rond de kringgreppel is de A-horizont bewaard gebleven, terwijl de oorspronkelijke bodemopbouw op de rest van de dekzandrug grotendeels is verstoord tot in de C-horizont.

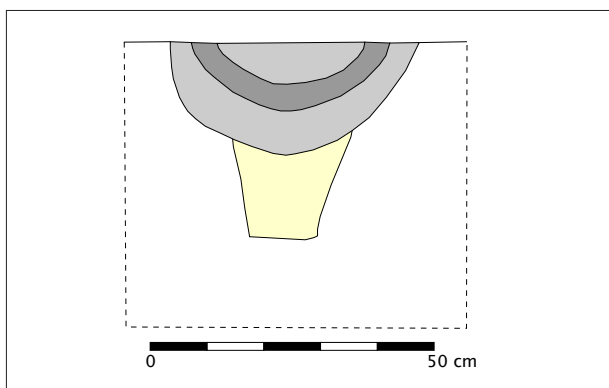
Bij het aantreffen van een kringgreppel uit deze periode wordt al snel gedacht aan een grafheuvel. In Noord- en Zuid-Nederland zijn de zogenaamde urnenvelden, waarbinnen meerdere grafheuvels dicht bij elkaar zijn aangelegd, een bekend verschijnsel uit de late bronstijd en ijzertijd.¹¹² De grafheuvels bestaan doorgaans uit een centraal crematiegraf, dat verschillende verschijningsvormen heeft (bijvoorbeeld een urn gevuld met crematierechten in een kuil, of een kuil met crematie- en brandstapelresten).¹¹³ Het graf is vervolgens afgedekt met een aarden heuvel, vaak omgeven door een kringgreppel. De diameter van de kringgreppels die meestal rond de heuvels zijn aangelegd, varieert tussen 1 en 13 m in Noord-Nederland en 2 en 13



Afb. 3.92 Doorsnedes van de ijzertijdgreppels in het veld: a. GR2; b. GR3; c. GR4; d. GR5.



Afb. 3.93 De locatie van de ijzertijdkringgreppel op een uitsnede van de allesporenkaart. De 14C-datering is BP.



Afb. 3.94a Coupetekening van een dwarsdoorsnede van de kringgreppel.



Afb. 3.94b Foto van een dwarsdoorsnede van de kringgreppel.

m in Zuid-Nederland.¹¹⁴ De kringgreppel uit het huidige onderzoek valt met zijn 6,5 m netjes binnen de *range*.

Er zijn echter geen andere, gelijktijdige sporen aangetroffen binnen de kringgreppel. In het profiel, dat ontstond doordat een deel van het terrein tijdens het eerste deel van het onderzoek niet toegankelijk was, leek het er desondanks op dat zich binnen de kringgreppel toch nog een restant van een heuvellichaam bevond (zie afb. 3.97). Om te bepalen of deze laag was opgebracht of op natuurlijke wijze was ontstaan, zijn slijpplaatmonsters genomen en geanalyseerd (zie hfdst. 11). De resultaten van deze analyse wijzen erop dat het niet gaat om opgebrachte grond, maar om natuurlijke lagen die waarschijnlijk zijn afgezet tijdens de reactivering van de crevassegeul. Moderne egalisering is dus geen oorzaak van het ontbreken van een graf (een dergelijke versterking zou ook de rivierafzettingen aangetast moeten hebben) en het fysisch-geografisch onderzoek wijst uit dat de overstromingen van de Kromme Rijn het terrein niet of nauwelijks hebben geërodeerd (zie hfdst. 2). Daarnaast bevinden zich geen andere kringgreppels binnen het onderzoeksgebied. Hiermee lijkt een interpretatie als grafheuvel onwaarschijnlijk. Mogelijk gaat het om een omgreppelde opslagplaats voor gewassen.

3.8.3 Paalsporen

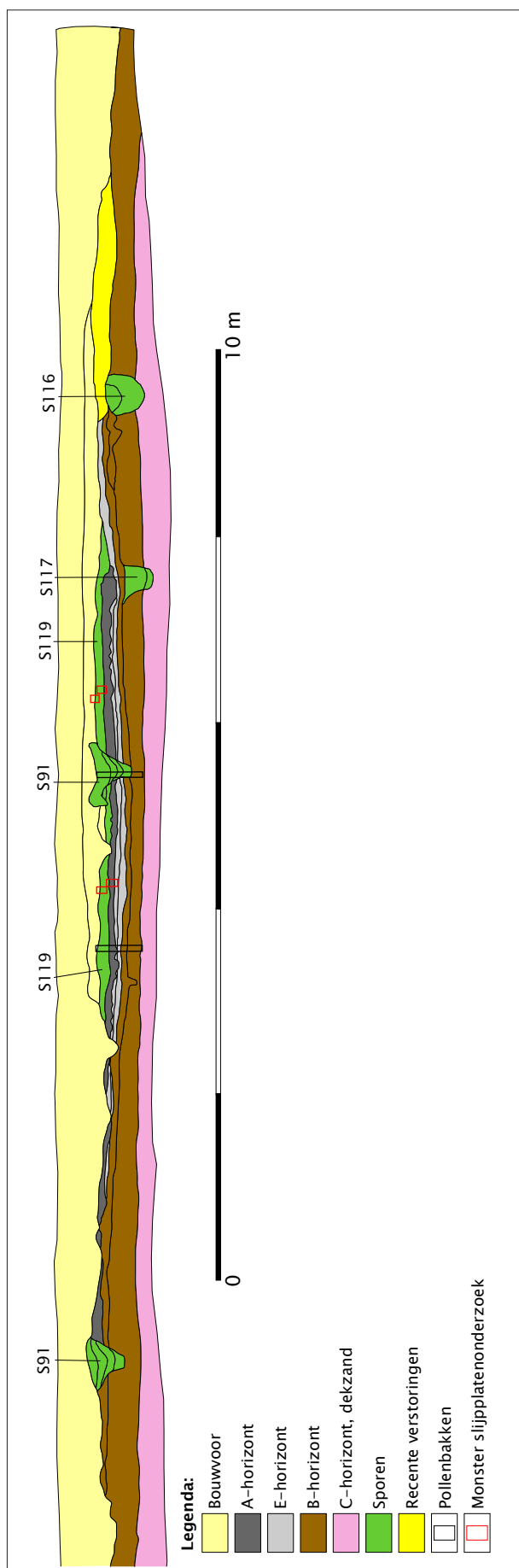
50 sporen kunnen als paalspoor worden geïnterpreteerd. Ze bevinden zich ten westen van de crevassegeul op de top en helling van de dekzandrug en werden aangetroffen op een vlakniveau tussen 1,44 en 1,74 m+NAP. Waar de



Afb. 3.95 Detail van de schopsteken in een lengtedoorsnede van de kringgreppel.



Afb. 3.96 Overzicht van het profiel over de kringgreppel, foto richting zuidoost.



Afb. 3.97 Tekening van het profiel over de kringgreppel (S91).

A-horizont bewaard was gebleven, waren de paalsporen daarin al duidelijk zichtbaar. Ze zijn 2 tot 20 cm diep, met een gemiddelde van 11 cm en een ronde bodem. Enkele staakachtige spoortjes hebben een puntige bodem. In het vlak zijn ze ovaal tot rond van vorm met een diameter tussen 15 en 50 cm, met een gemiddelde van 20 cm.

De vulling van de paalsporen bestaat uit wit, brokkig, zwak siltig zand dat in de meeste gevallen hard en compact aandoet vergeleken met het omringende dekzand. Het witte zand is vermengd met grijze brokjes, die soms een paalkern lijken te vormen, roestvlekken en in enkele gevallen fijne houtskoolspikkels. In één paalspoor (PA84, zie afb. 3.98) is een zeer klein fragment verbrand bot aangetroffen (<0,5 cm), dat niet nader gedetermineerd kon worden.¹¹⁵ De overige paalsporen bevatten geen vondstmateriaal. 14C-analyse van houtskool uit een van de paalsporen leverde een datering op tussen 401 en 209 voor Chr.

3.8.4 Structuren

Het grootste deel van de paalsporen uit deze fase kan aan drie structuren worden toegewezen.

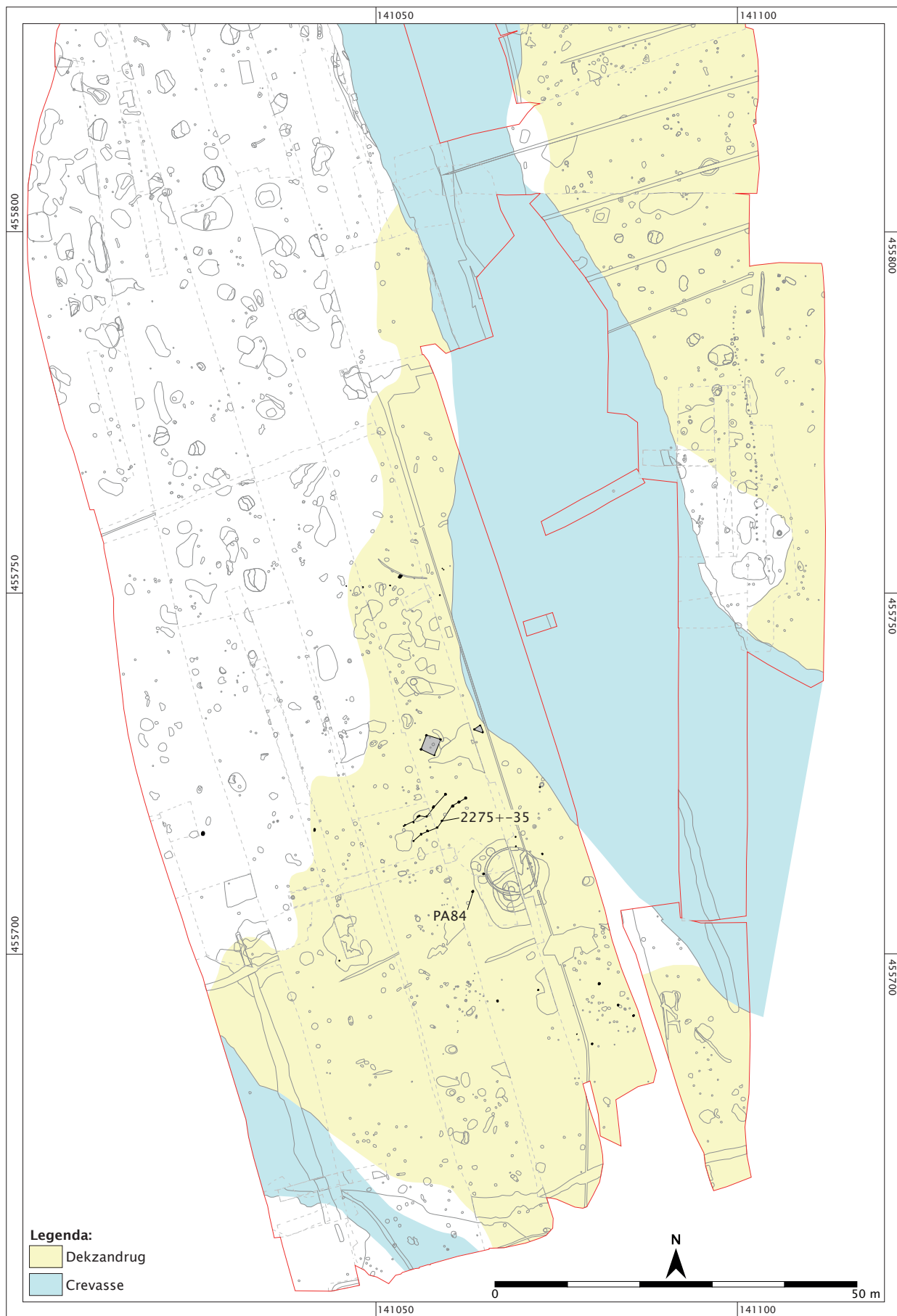
STR13

Vier paalsporen met een diepte van 4 tot 20 cm onder vlakniveau (1,64 m+NAP) vormen samen een vierkante structuur van circa 2 x 2 m.¹¹⁶ Het ligt voor de hand om hierbij te denken aan een zogenaamde 'spieker': een klein, overdekt (graan)opslagschuurtje op palen.¹¹⁷ Deze kleine, veelal vierkante bijgebouwtjes worden vanaf de late bronstijd tot zeker in de vroege middeleeuwen aangetroffen op en rond woonerven.¹¹⁸

STR14

STR14 bestaat uit drie paalsporen in een driehoekige configuratie (zie afb. 3.100).¹¹⁹ De diepte van de sporen onder vlakniveau is relatief klein (3 tot 8 cm op circa 1,55 m+NAP), waardoor het nog mogelijk is dat het oorspronkelijk om een vierkant structuurtje gaat waarbij de zuidwestelijke hoekpaal door egalisering verdwenen is. De afstand tussen de palen in de driehoek is circa 1 m.

Mogelijk gaat het hier om een hooiruiter: een driepalige, lichte constructie die dient om hooi op te laten drogen.¹²⁰ Hoewel dergelijke structuren alleen bekend zijn uit historische context, is de constructie dermate eenvoudig dat het niet ondenkbaar is dat deze in de prehistorie ook al werd gebruikt. In Noord-Nederland zijn vergelijkbare plattegronden in elk geval vanaf de Romeinse tijd aangetroffen.¹²¹ Deze hebben echter wel grotere afmetingen en worden als roedenberg geïnterpreteerd; constructies waarlangs een dak omhoog kon worden getakeld boven op de grond opgetaste producten zoals hooi of graan.¹²²



Afb. 3.98 Overzicht van de paalsporen uit de ijzertijd op een uitsnede van de allesporenkaart. De 14C-datering is BP.



Afb. 3.99 Een selectie van de ijzertijdpaalsporen: a. spoor 36, werkput 15; b. spoor 95, werkput 28; c. spoor 107, werkput 28 (bestaat uit twee, elkaar oversnijdende, sporen en is dus mogelijk een reparatie; het paalspoor is echter geen onderdeel van een duidelijke structuur).

Deze interpretatie is, gezien de vroege datering, voor STR14 onwaarschijnlijk.

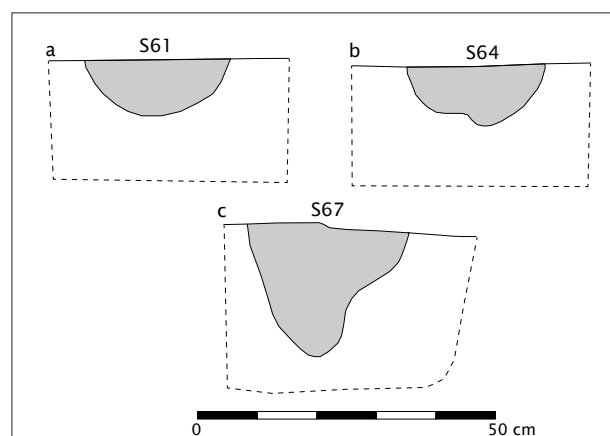
LSTR5

LSTR5 bestaat uit twee onregelmatige, parallel lopende palenrijen met in totaal minimaal achttien palen. Ze zijn 7,3 (noordelijke rij) en 9,5 m (zuidelijke rij) lang. De afstand tussen beide palenrijen is 2 m en ze lopen van noordoost naar zuidwest. Ze liggen tussen de kringgreppel en STR13 in.

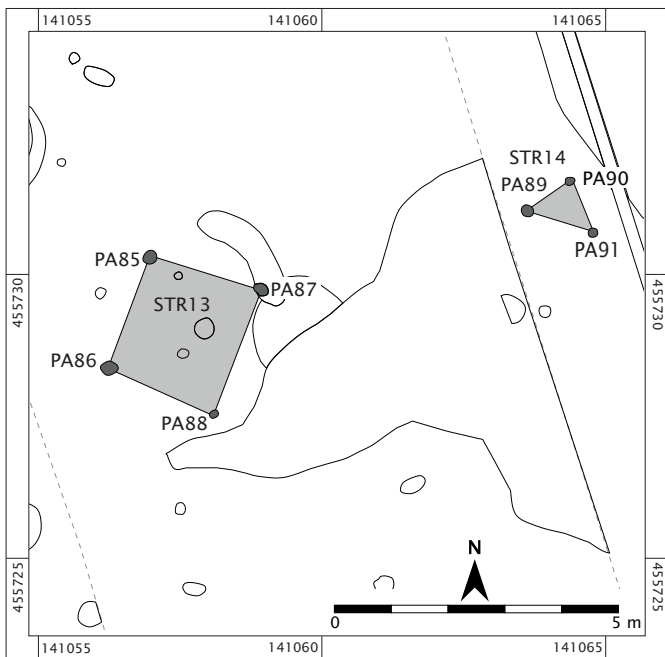
De meeste palen hebben een relatief geringe diepte tussen 2 en 16 cm, met in de zuidelijke rij een iets dieper exemplaar van 20 cm onder vlakniveau (C-horizont, 1,6 tot 1,7 m+NAP). De diameter van de palen van beide rijen lijkt op te lopen in noordoostelijke richting, van circa 12 cm tot 33 cm. Of dit ook werkelijk het gevolg is van het gebruik van grotere palen, is niet te achterhalen. Mogelijk zijn de palen in het noordoosten met meer geweld uit de grond getrokken nadat de structuur buiten gebruik raakte. Door de geringe diepte van de sporen is dit niet vast te stellen.

In de noordelijke rij is tweemaal sprake van een reparatie, en in de zuidelijke rij eenmaal (zie afb. 3.104 en afb. 3.105b, d en e).¹²³ De nieuwe paal overlapt de locatie van de oude deels, wat erop wijst dat de 'oude' paal is verwijderd voordat de nieuwe werd geplaatst. Het gaat dus niet om een versteviging, maar om een vervanging. Dit geldt voor alle drie de reparaties.

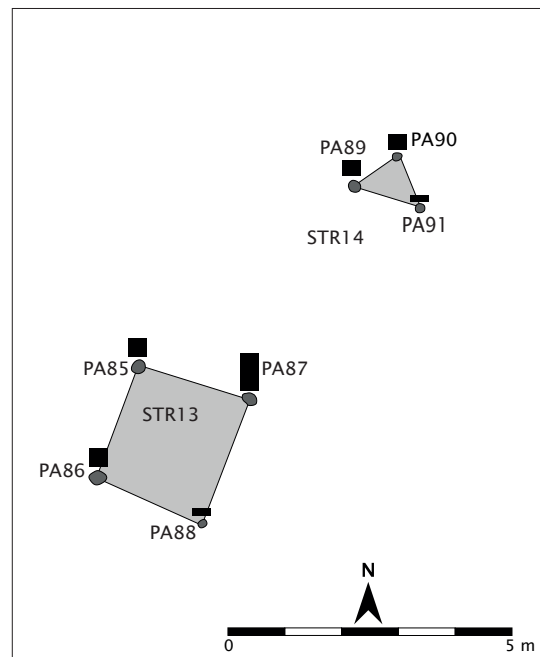
Wat de functie van de structuur is, is niet duidelijk. De palenrijen kunnen deel zijn van een grotere structuur (een huisplattgrond?) waarvan de sporen grotendeels verloren zijn gegaan door de egalisering. De omringende structuren zouden dan onderdeel uitmaken van een erf (kringgreppel, spieker en mogelijke hooirouter). Het is ook mogelijk dat het om een op zichzelf staande structuur gaat. In dat geval lijkt een verband met de kringgreppel (versterkt door een vergelijkbare 14C-datering) en/of STR13 en STR14 voor de hand te liggen, wat zou kunnen



Afb. 3.101b Coupetekeningen van de paalsporen van STR13: a. PA85 (spoor 61, werkput 17); b. PA86 (spoor 64, werkput 17); c. PA87 (spoor 67, werkput 17).



Afb. 3.100a Plattegrond van STR13 en STR14 op een uitsnede van de allesporenkaart.



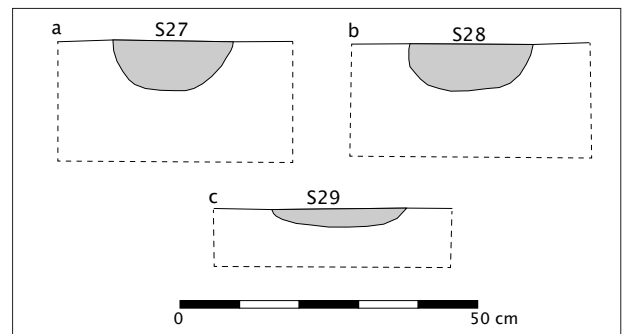
Afb. 3.100b Plattegrond van STR13 en STR14 met een visuele weergave van de verschillende spoordieptes.



Afb. 3.101a Foto's van de paalsporen van STR13: a. PA85 (spoor 61, werkput 17); b. PA86 (spoor 64, werkput 17); c. PA87 (spoor 67, werkput 17); d. PA88 (spoor 68, werkput 17, niet getekend).



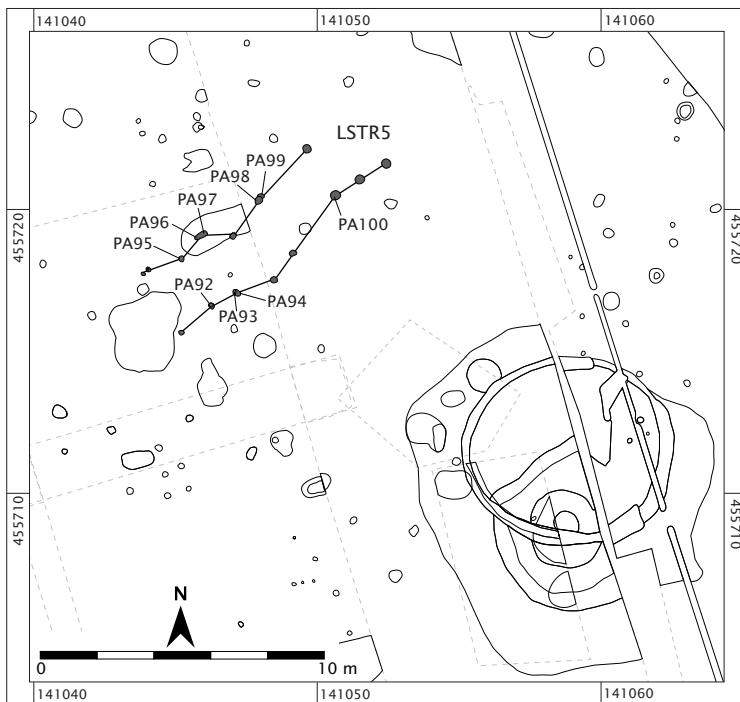
Afb. 3.102a Foto's van de paalsporen van STR14: a. PA89 (spoor 27, werkput 28); b. PA90 (spoor 28, werkput 28); c. PA91 (spoor 29, werkput 28).



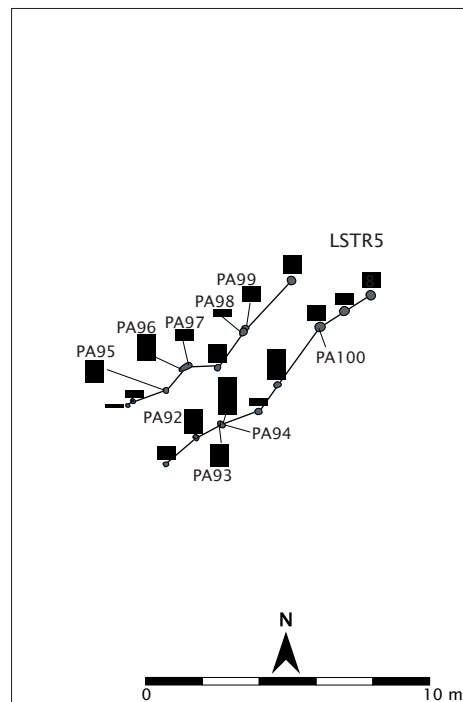
Afb. 3.102b Coupetekeningen van de paalsporen van STR14: a. PA89 (spoor 27, werkput 28); b. PA90 (spoor 28, werkput 28); c. PA91 (spoor 29, werkput 28).



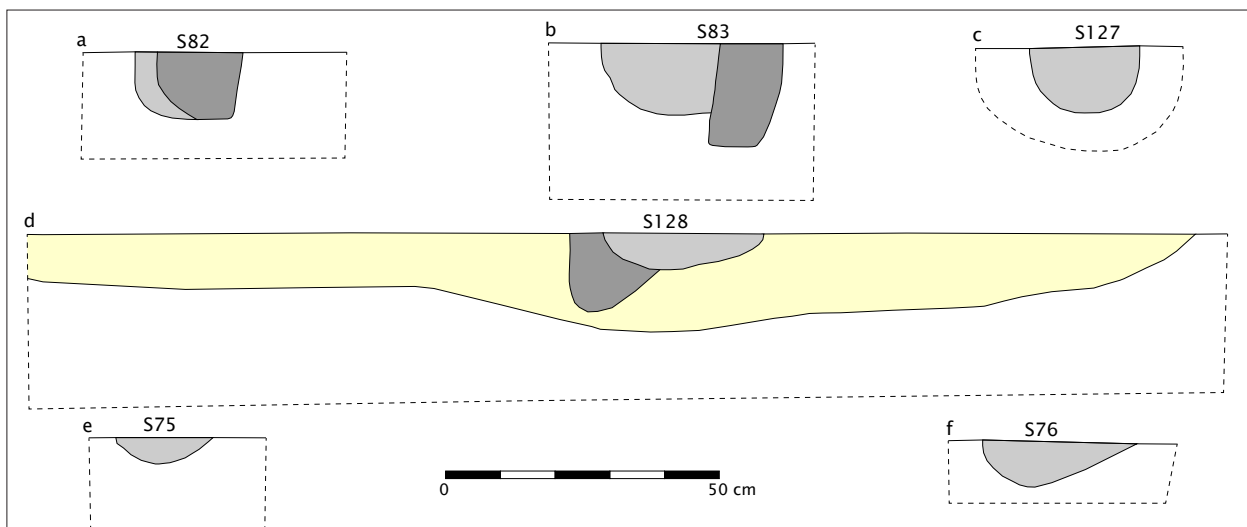
Afb. 3.103 Replica van een hooiruit, met de kale structuur (boven) en opgeladen met hooi (onder) (bron: <https://ijzertijdboerderij.wordpress.com/2014/09/28/maken-en-gebruik-van-een-hoimijt-of-hooiruit/>)



Afb. 3.104a Plattegrond van LSTR5 op een uitsnede van de allesporenkaart.



Afb. 3.104b Plattegrond van LSTR5 met een visuele weergave van de verschillende spoordieptes.



Afb. 3.105a Coupetekeningen van een selectie van de paalsporen van LSTR5: a. PA92 (spoor 82, werkput 14); b. PA93 en PA94 (spoor 83, werkput 14); c. PA95 (spoor 127, werkput 14); d. PA96 en PA97 (spoor 128 en 129, werkput 14); e. PA98 en PA99 (spoor 75 en 111, werkput 17: spoor 111 is tijdens het couperen ontdekt en kon niet meer getekend worden); f. PA100 (spoor 76, werkput 17).

wijzen op een specifiek indeling van het landschap. Dit doet, ondanks de bescheiden omvang van palenrijen en kringgreppel, enigszins denken aan de landschapsindeling van onder meer het prehistorische grafveld van Oss-Zevenbergen.¹²⁴ Een deel van de grafheuvels, die grotendeels rond 600 voor Chr. dateren, wordt door palenrijen van elkaar gescheiden.¹²⁵ Als deze gedachtegang verder gevolgd wordt, zou de interpretatie van zowel de kringgreppel als de kleine structuurtjes STR13 en STR14 verschuiven van opslagstructuren naar een meer rituele betekenis. Hier wordt in paragraaf 3.12 verder op ingegaan.

3.8.5 Datering en fasering

Geen van de ijzertijdsporen overlapt elkaar, met uitzondering van de twee reparaties van LSTR5 (zie paragraaf 3.8.4 LSTR5). Dit suggereert gelijktijdigheid, al spreekt het verschil in datering tussen de 14C-analyse (vroeg-/midden-ijzertijd) en het aardewerk (late ijzertijd/vroeg-Romeins) dit tegen. Duidelijk is in elk geval dat een groot deel van de sporen verdwenen is door egalisering vanwege de ligging van de sporen op de hoogste delen van de dekzandrug, wat de interpretatie van de sporen en structuren ernstig bemoeilijkt. Ook is het mogelijk dat



Afb. 3.105b Foto's van een selectie van de paalsporen van LSTR5: a. PA92 (spoor 82, werkput 14); b. PA93 en PA94 (spoor 83, werkput 14); c. PA95 (spoor 127, werkput 14); d. PA96 en PA97 (spoor 128 en 129, werkput 14); e. PA98 en PA99 (spoor 75 en 111, werkput 17: spoor 111 is tijdens het couperen ontdekt en kon niet meer getekend worden); f. PA100 (spoor 76, werkput 17).

de reactivering van de crevasse in de eerste eeuw na Chr. een deel van de sporen uit deze periode heeft geërodeerd. De oorspronkelijke rivier was waarschijnlijk smaller en langs het water kunnen zich dus meer sporen hebben bevonden.

Als van twee (sub)fasen wordt uitgegaan, valt op dat de sporen met aardewerk uit de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd zonder uitzondering direct in of langs de crevassegeul uit de midden-bronstijd liggen. Ze worden alle aangesneden door de nieuwe oever van de crevasse die is gevormd in de eerste eeuw na Chr. (zie hfdst. 2). Daarnaast geven ook de relatief grote hoeveelheden aardewerk en ander vondstmateriaal in de bedding van de restgeul aan dat in de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd de verlande rivier de focus moet zijn geweest voor de activiteiten (zie ook paragraaf 3.10). Voor de vroege/midden-ijzertijd geldt dit niet. In de crevasse is geen materiaal uit deze periode aangetroffen.

De datering van fase 6 is onnauwkeurig. Dit is te wijten aan de wijde *range* van de 14C-dateringen (veroorzaakt door het Hallstatt-plateau) en het aardewerk, dat eveneens niet nauwkeurig te dateren is (zie ook hfdst. 4). Er is hoe dan ook geen sprake van continuïteit tussen beide vermoede bewonings- of activiteitenfasen. Zelfs als de 14C-datering naar de jongste mogelijkheid wordt geduwd en de aardewerkdatering naar de oudste, blijft er een gat van enkele honderden jaren tussen zitten, ongeacht de datering van de sporen waarin zich aardewerk bevindt.

Het enige dat met enige zekerheid te zeggen is, is dat de kringgreppel en de beide palenrijen op basis van 14C-dateringen gelijktijdig moeten zijn geweest, en dat de greppels en kuilen langs de rivieroever van latere datum zijn. Of de spieker en de mogelijke hooirouter uit de vroege/midden- of late ijzertijd dateren, is niet na te gaan.

3.9 Nieuwe tijd (fase 7)

Verspreid over het onderzoeksgebied zijn 23 sporen uit de nieuwe tijd aangetroffen. Het merendeel bestaat uit greppels of greppeldelen die zich concentreren rond de crevassegeul en zijtak. Ondanks dat een deel van het terrein ter hoogte van de crevasse niet is onderzocht, kunnen twee greppels worden gereconstrueerd die het hele onderzoeksgebied doorkruisten. Enkele paalsporen ($n=9$) liggen geïsoleerd of in paren verspreid over het hele terrein, inclusief de werkput langs de oostelijke grenssloot.

3.9.1 Paalsporen

Negen paalsporen liggen verspreid over het onderzoeksterrein. Er zijn twee paalparen aangetroffen (zie afb. 3.106).

De palen hebben een ronde vorm in het vlak (1,36 tot 1,67 m+NAP) en zijn tussen 15 en 30 cm in diameter. Ze hebben een vlakke bodem en de diepte ligt tussen 4 en 50 cm met een gemiddelde van 22 cm. De vulling bestaat uit grijs tot grijsbruin, zwak siltig zand tot sterk siltige klei en is in de meeste gevallen vlekkelig of brokkig van textuur, vaak met roestvlekken en wat houtskoolbrokken. De insteek snijdt scherp door zowel de rivierklei als de verschillende bodemhorizonten daaronder. Een paalspoor bevat een klein scherfje aardewerk dat te dateren is tussen grofweg 1650 en 1800 (zie afb. 3.106 en paragraaf 12.2).¹²⁶

3.9.2 Greppels

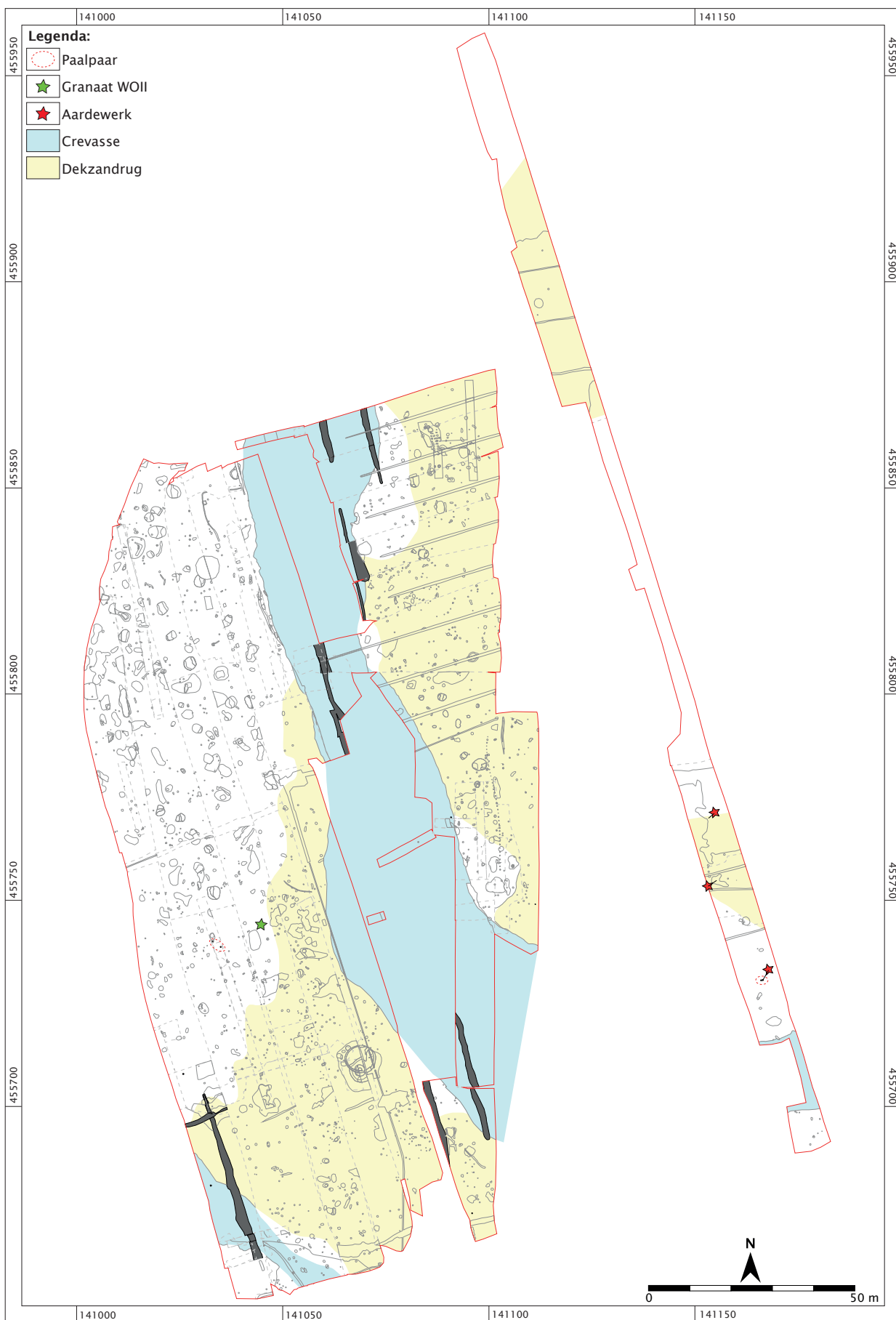
De veertien greppeldelen vormen samen ten minste vijf greppels, die waarschijnlijk als ontwateringsgreppels geïnterpreteerd moeten worden. Ze concentreren zich namelijk op de crevassegeul en de zijtak. Hoewel deze restgeulen in de nieuwe tijd helemaal opgevuld zijn geweest, zullen de oude waterlopen met hun kleiige vulling veel drassiger zijn geweest dan de rest van het terrein met zand in de ondergrond.

Vier greppels lopen parallel aan de huidige sloten: van zuidoost naar noordwest. Een greppel, die zich in de zuidwesthoek van het onderzoeksterrein bevindt, ligt haaks op de overige greppels en loopt zuidwest-noordoost. De greppels hebben een brede insteek tot 4 m breed, maar omdat het vlakniveau in alle gevallen dieper ligt, is de breedte van de greppels gemiddeld 1,5 m. Uit verschillende delen kunnen twee greppels worden gereconstrueerd die het hele plangebied doorkruisen met een lengte van circa 180 m. Een deel daarvan ontbreekt door een niet-onderzochte zone in het centrum van het onderzoeksgebied. Drie overige greppels lopen vanuit de onderzoeksgrenzen tot 50 m het terrein op. De kortste is 10 m lang.

Omdat tijdens het veldwerk al snel duidelijk was dat de greppels uit de nieuwe tijd dateren, zijn ze maar voor een deel door middel van coupes en profielen onderzocht. De bodem is vlak tot golvend en de diepte circa 60 cm onder vlakniveau (1,4 tot 1,6 m+NAP). De vulling bestaat uit bruine tot bruingrijze, sterk zandige tot sterk siltige klei, die naar onderen toe slapper wordt en plantenresten bevat (riet?). In enkele greppels zijn aardewerk en fragmenten van kleipijpen aangetroffen. Deze zijn niet nader onderzocht.

3.9.3 Datering en fasering

De sporen zijn in de nieuwe tijd te plaatsen door de vondst van enkele aardewerkscherven en fragmenten van kleipijpen. Kleipijpen komen voor vanaf de zeventiende



Afb. 3.106 Overzicht van de sporen uit de nieuwe tijd op de allesporenkaart. De rode sterren geven de locatie van de in paragraaf 12.2 besproken aardewerkvondsten aan. De groene ster geeft de vondstlocatie van de granaat uit WOII aan.



Afb. 3.107 Een selectie van de paalsporen uit de nieuwe tijd: a. spoor 12, werkput 1; b. spoor 33, werkput 11; c. spoor 16 en 17, werkput 22.

tot in de twintigste eeuw.¹²⁷ Ze konden niet nader worden gedetermineerd. Het aardewerk geeft een grove datering vanaf de zeventiende tot aan de negentiende eeuw (zie ook paragraaf 12.2). In de bouwvoor is tijdens het proefsleuvenonderzoek een stuk vuursteen gevonden, afkomstig uit de vuurkets van een musket (zie ook hfdst. 6). Dit ontstekingsmechanisme was in gebruik tussen grofweg 1550 en 1750.¹²⁸

Daarnaast waren de sporen uit fase 7 al zichtbaar in de overstromingsafzettingen vanuit de Kromme Rijn, direct onder de bouwvoor. Ook de vulling van de greppels en paalsporen, die wat betreft kleigehalte sterk afwijkt van de sporen uit de overige fasen, is een aanwijzing voor een relatief recente datering.

Van een fasering is voor deze periode geen sprake. Wel is er één oversnijding waargenomen: de korte, noord-zuid georiënteerde greppel oversnijdt een oost-west georiënteerde. De greppels waren echter niet nader te dateren, waardoor het goed mogelijk is dat ze vlak na elkaar gegraven zijn, of zelfs dat de korte greppel van (sub) recente oorsprong is en eigenlijk niet tot fase 7 gerekend mag worden.

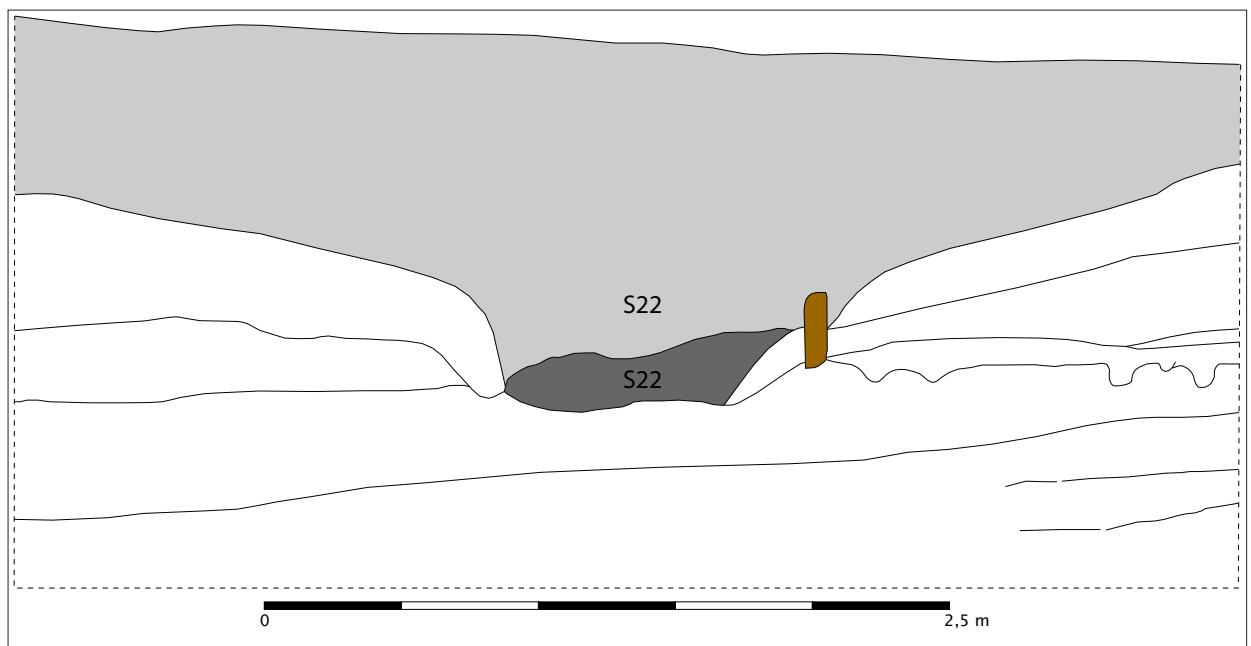
3.10 Crevasse (fase 4, 5, 6)

De vorming en datering van de crevassegeulen (hoofdgeul en zijtak) zijn uitgebreid besproken in hfdst. 2. In deze paragraaf wordt ingegaan op de menselijke invloeden op beide waterlopen.

3.10.1 Bronstijd

De crevasse is enige tijd vóór 1500-1400 voor Chr., het moment waarop de restgeul begon te verlanden, ontstaan. Dit valt grofweg samen met de bewoning van fase 4. De laatste bewoning in het onderzoeksgebied vóór de vijftiende eeuw voor Chr. stamt uit het derde millennium voor Chr. (fase 3). Voor menselijke bewoning of activiteiten tussen deze twee fasen zijn geen aanwijzingen gevonden. Wel zijn in het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied in het neolithische veen onder de crevasse-afzettingen betredingssporen waargenomen, mogelijk van vee. Deze dieren waren dus in elk geval vóór de midden-bronstijd in het gebied aanwezig.

Waarschijnlijk werden de bronstijdbewoners aangetrokken door de aanwezigheid van de nieuwe waterloop. De sporen uit deze bewoningsfase liggen vlakbij de oever (zowel oost als west), maar geen enkel spoor wordt erdoor aangesneden. Er is echter geen nederzettingsafval of ander vondstmateriaal uit de bronstijd in de crevassegeul aangetroffen. Dit zou verklaard kunnen worden vanuit praktische overwegingen. Mogelijk was het belangrijk dat



Afb. 3.108a Coupetekening van een van de greppels (spoor 22, werkput 8) uit de nieuwe tijd in een profiel over de crevassegeul uit de bronstijd.



Afb. 3.108b Foto van een van de greppels (spoor 22, werkput 8) uit de nieuwe tijd in een profiel over de crevassegeul uit de bronstijd.



Afb. 3.109 Detail van de scherpe insnijding van de crevassegeul in het dekzand.

het water schoon bleef om het als drinkwater te kunnen blijven gebruiken. In dat geval is zowel de aanwezigheid van waterkuilen als de afwezigheid van duidelijke afvalkuilen opmerkelijk te noemen. Naast, of zelfs in plaats van, het praktische nut van schoon water naast de deur, zou ook een cultureel bepaalde regel (zoals een taboe) de oorzaak kunnen zijn van het mijden van de rivier als dumpplaats voor afval.

3.10.2 IJzertijd/vroeg-Romeinse tijd

De zijtak van de crevasse brak ergens vóór 1000-900 voor Chr. door: het begin van de verlanding en enkele honderden jaren na de bronstijdbewoning. Rond 900-800 voor Chr. (fase 5) was de restgeul geheel verland. Ook de hoofdgeul was toen al niet meer watervoerend, al moeten beide waterlopen nog wel als een drassige laagte in het landschap zichtbaar zijn geweest. Pas na de verlanding werd het gebied weer bewoond. ¹⁴C-analyse geeft voor een deel van de sporen van fase 6 een datering tussen grofweg 700 en 200 voor Chr. Maar weer kwam er geen vondstmateriaal in de crevassegeulen terecht.

Pas rond het begin van de jaartelling werd de crevasse gebruikt voor het deponeren van nederzettingsafval.

Zowel aardewerk (voornamelijk scherven, maar onder andere ook twee complete potjes en een vermoedelijke speelschijf, zie hfdst. 4) als dierlijk bot, natuur- en vuursteen en hout kwamen met name in het westelijk deel van de bedding de drassige klei terecht. Langs de westelijke oever en in de bedding van de zijtak werden greppels gegraven. De functie hiervan is niet direct duidelijk, maar vermoedelijk hebben ze iets met ontwatering van het drassige gebied te maken. De incompleetheid van de greppels (ze worden afgesneden door de eerste-eeuwse reactivering van de crevasse en zijtak) maakt ze lastig te interpreteren. Ondanks dat is dit het eerste moment sinds het ontstaan ervan, dat de crevassegeul zichtbaar gebruikt en gemanipuleerd wordt.

In de drassige restgeul heeft waarschijnlijk vee gelopen (zie ook hfdst. 2). In diverse profielen is te zien dat de top van de kleiige afzettingen van de verlande restgeul en zijtak sterk betreden is. Het zand van de eerste-eeuwse reactivering is op de ingedroogde betredingssporen afgezet. Het aardewerk bevindt zich zowel op de grens tussen deze afzettingen als dieper in de klei en in het bovenliggende zand. Dat betekent dat de scherven aan de ene kant in de zachte klei zijn getrapt door het vee en aan de andere kant deels verspoeld zijn door de reactivering.

Een aantal bijzondere vondsten uit de hoofdgeul van de crevasse geeft mogelijk extra betekenis aan de drassige laagte in het landschap. In de rivierbedding zijn binnen een straal van 3 m twee aardewerken potjes, waarvan er één rechtop stond en de andere met de opening naar beneden, compleet in de geul terechtgekomen (zie ook paragraaf 4.3.4). Daarnaast is binnen dezelfde straal een houten object met antropomorfe kenmerken aangetroffen, dat mogelijk als 'idool' geïnterpreteerd kan worden (zie paragraaf 9.3.3). Het circa 50 cm hoge, wilgenhouten beeldje dateert tussen 118 voor Chr. en 26 na Chr. en lijkt



Afb. 3.110 Een van de complete handgevormde potjes die in de crevassegeul gevonden werden.



Afb. 3.111 Het mogelijke idool na conservering en gedeeltelijke restauratie. Links het gesneden gezicht met een natuurlijke noest als oog (foto: Restaura).

een gezicht, torso en benen te hebben, waarvan de laatste in een punt toelopen zodat het in de grond kan worden gestoken. Daarnaast zijn er meerdere scherven aangetroffen met een roestbruine/-rode, 'gedruppelde' versiering. Chemische analyse van deze versiering heeft aangetoond dat het hier met grote waarschijnlijkheid om (dieren)bloed gaat (zie hfdst. 4 en bijlage 1).

Natte plekken in het landschap worden al ten minste sinds het neolithicum gebruikt als offerplaatsen.¹²⁹ De voorwerpen die geofferd worden, zijn divers van aard en lopen uiteen van eenvoudige huishoudelijke objecten tot sieraden en wapens.¹³⁰ De aanwezigheid van de complete potjes, de houten figuur en het bloed op de scherven suggereert een dergelijke betekenis voor de crevassegeul in deze bewoningsfase.

3.11 De 'Laag van Usselo' en mogelijke sporen (fase 1)

Op meerdere locaties binnen het onderzoeksgebied is een vlak aangelegd in de top van een mogelijke oude bodem, waarvan op basis van enkele profielen tijdens de opgraving al werd vermoed dat het om de Laag van Usselo ging. 14C-analyse van houtskool uit deze laag leverde een datering op tussen 10.853 en 10.753 voor Chr. (zie verder ook hfdst. 2), en deze interpretatie houdt dus stand.

De verdiepte vlakken lieten (donker)grijze, houtskoolrijke vlekken in de C-horizont zien, waardoor de aanwezigheid van sporen werd vermoed. Deze zijn vervolgens gecoupeerd en in de meeste gevallen hebben ze een regelmatige, komvormige doorsnede. Maar omdat er geen vondstmateriaal op de onderzochte locaties is aangetroffen, is het moeilijk te bepalen of het echt om antropogene sporen gaat. De Laag is zeer vlekkelig, waardoor natuurlijke onregelmatigheden er in het horizontale vlak als een spoor uit zouden kunnen zien.

Eén mogelijk haardje, dat op een hoger niveau is aangetroffen, is gedateerd tussen 11.378 en 11.144 voor

Chr. (zie ook paragraaf 3.3.1). Omdat het haardje het enige spoor is uit deze periode en het vrij ondiep is, zou beargumenteerd kunnen worden dat het niet om een antropogeen spoor, maar om een restant van de vlekkerige Laag van Usselo gaat.

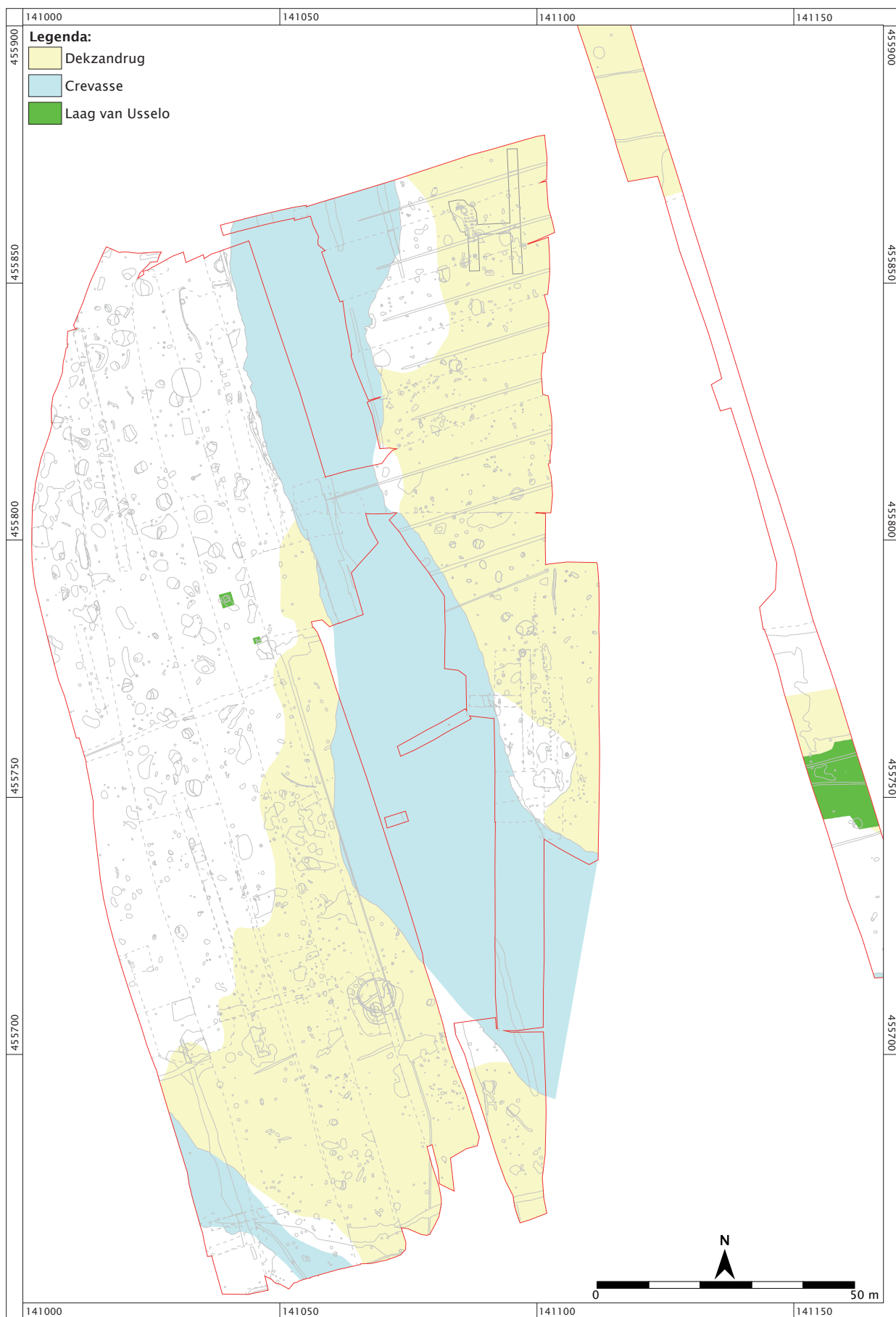
Argumenten om het spoor toch als antropogeen te bestempelen zijn de relatief donkere kleur (de Laag van Usselo was in dit deel van het onderzoeksgebied eigenlijk niet meer zichtbaar) en de grove fractie van het houtskool, dat in de rest van de oude bodem juist fijn van fractie was. Daarnaast geldt dat, hoewel de datering van het kuiltje en de Laag van Usselo grofweg overeen komen, er toch enkele honderden jaren tussen zit. Het mogelijk haardje is dus hoogstwaarschijnlijk geen product van de Laag van Usselo, al staat een antropogene oorsprong ook niet helemaal vast.

3.12 Discussie – prehistorische sporen en structuren

3.12.1 Fase 2 - mesolithicum

Hoewel de meeste mesolithische vindplaatsen bestaan uit vondstspredingen van vuur- en/of natuursteen met weinig of geen aanwijzingen voor structuren, lijkt voor de mesolithische component van de onderzochte vindplaats juist het tegenovergestelde het geval. Kuilhaarden zijn een algemeen geaccepteerd fenomeen in de archeologie (al zijn er recentelijk zijn er ook onderzoekers die de kuilhaarden verklaren als natuurlijke sporen, gevormd door tijdens bosbranden verkoolde mierenhopen),¹³¹ maar de aanwezigheid van structuren, paalkuilen en zelfs 'gewone' kuilen is voor Nederland een zeldzaamheid.¹³²

Voor de vindplaats van HFD01 zou beargumenteerd kunnen worden dat de grote hoeveelheid sporen niet zomaar aan het mesolithicum kan worden toegewezen. Er is weinig vondstmateriaal aangetroffen en slechts één klingkerntje kan met zekerheid als mesolithisch worden



Afb. 3.112 Overzicht van de locaties waar het vlak tot op de Laag van Usselo is verdiept.



Afb. 3.113 Het 'Usselo-vlak' in werkput 22.

getypeerd. Daarnaast suggereert een dergelijke grote hoeveelheid sporen een serieuze mate van 'investering', die normaal gesproken niet met mobiele jager-verzamelaars op het dekzand wordt geassocieerd.¹³³

Desondanks zijn er meerdere redenen om wel van een mesolithische datering uit te gaan. Niet in de laatste plaats zijn er relatief veel 14C-dateringen beschikbaar. En hoewel is gebleken dat niet alle 14C-dateringen voor dit onderzoek geheel betrouwbaar zijn door inwerking van ouder materiaal vanaf het oude loopoppervlak (zie bijvoorbeeld de stakenrij SRIJ1, paragraaf 3.4) kunnen, vanwege de diepte waarop de andere monsters genomen zijn, de overige dateringen als betrouwbaar worden beschouwd. Het oud hout-effect geeft een maximale afwijking van 800 jaar, wat het algemene beeld niet verandert. Met uitzondering van de stakenrij wijkt het uiterlijk van de sporen met een mesolithische datering nergens af van het verwachte uiterlijk per bewoningsfase. Ook leverde geen enkel spoor met een mesolithisch uiterlijk een jongere datering op.

Voor de afwezigheid van de vondstspredingen die normaal gesproken de basis zijn voor het aanwijzen van een mesolithische vindplaats, zijn twee mogelijke verklaringen denkbaar. De eerste mogelijkheid is dat er binnen het onderzoeksgebied geen (vuur)steenbewerking heeft plaatsgevonden en dat het veelvuldig, maar steeds kortstondig is bezocht, te kort om van bewoning te kunnen spreken. Gezien de tijdsdiepte van meer dan 2500 jaar is

dit zeker mogelijk. Zelfs als er tijdens ieder bezoek maar één kuil werd gegraven of een paaltje werd geslagen, is de hoge sporendichtheid binnen het onderzoeksgebied door middel van dit scenario te verklaren.

Anderzijds is van de hoogste delen van de dekzandrug de oorspronkelijke bodemopbouw, en daarmee het oude loopoppervlak, verdwenen door egalisering. Hoogtes in het landschap vormen doorgaans de kern van de bewoning en dus wordt ook het grootste deel van de (vuur)steenbewerking hier verwacht.¹³⁴ Het materiaal komt op het loopoppervlak terecht (met name (vuur)steenbewerkingsafval, maar ook restanten van oppervlaktehaarden en bijvoorbeeld dierlijk botmateriaal) en blijft daar liggen. Als het niet door dierwerking of andere natuurlijke processen dieper in de bodem terecht komt, is het niet verwonderlijk dat binnen het onderzoeksterrein geen vondstconcentraties aangetroffen zijn. Dit zou dan wel betekenen dat het bewerken van (vuur)steen locatiegebonden was. Op de lagere delen van het landschap, waar het mesolithische loopoppervlak wel bewaard is gebleven, zou dan vooral organisch vondstmateriaal kunnen hebben gelegen (mogelijk in associatie met de kuilhaarden die zich hier lijken te concentreren). Door de slechte conserveringsomstandigheden van de zandige bodem is dit organische materiaal echter niet bewaard gebleven. Een aantal brokken natuursteen, vaak met verbrandingsspooren (zie hfdst. 5) is mogelijk de enige materiële neerslag uit deze periode (naast één klingkerntje). Activiteiten zoals bijvoorbeeld



Afb. 3.114 Enkele voorbeelden van mogelijke sporen in de Laag van Usselo: a. spoor 121, werkput 17 in vlak en coupe; b. spoor 120, werkput 17.

het drogen of looien van huiden, het bereiden van voedsel, het vlechten van manden of het produceren van (berken)pek zouden echter vooral organisch of zelfs geen afval achterlaten. De geringe materiële neerslag hoeft dus niet per definitie iets te zeggen over de intensiteit van de bewoning.

Ondanks het ontbreken van vondstmateriaal, lijkt het aanwijzen van een aantal structuren mogelijk. Dit wil niet zeggen dat aan de gepresenteerde structuren een definitief karakter kan worden toegeschreven. Er zijn nauwelijks parallellen te vinden, en als ze er al zijn (Europese voorbeelden zijn, zoals in paragraaf 3.3.5 vermeld, vooral te vinden in Groot-Brittannië, Ierland en de Baltische staten), dan gaan de plattegronden vaak vergezeld van

een vondstconcentratie, een interne haard en/of een verdiepte vloer. Daarnaast is het niet zeker dat de sporen waaruit de structuren bestaan, überhaupt gelijktijdig zijn. De enige aanwijzing hiervoor is de gelijkvormigheid kleur en insluitsels van de spoorvullingen.

De hoeveelheid sporen wijst desondanks (als uitgegaan wordt van het egaliseringscenario) op een hoge investering in deze woonplek, wat volgens verschillende studies wijst op ten minste een semi-nomadisch bestaan. Dit geeft dan weer aan dat er binnen en in de omgeving van het onderzoeksgebied een overvloed aan (voedsel)bronnen moet zijn geweest.¹³⁵ Het beeld van het landschap dat ontstaat door het palynologisch (zie hfdst. 10) en archeobotanisch (zie hfdst. 8) onderzoek bevestigt dit.

Deze conclusie staat haaks op het beeld dat is ontstaan bij de analyse van het vuursteen (zie paragraaf 6.4), dat juist frequente, maar kortstondige bezoeken suggereert. De eenvormigheid van het vuursteencomplex en het lage aantal vondsten worden hiervoor als aanwijzing genoemd. Maar of hierbij de egalisering van het terrein en de mogelijkheid van locatie-specifieke activiteiten voldoende in overweging werden genomen, is de vraag.

3.12.2 Fase 3 – midden-/laat-neolithicum

De neolithische sporen zijn bijna net zo ongrijpbaar, maar toch onmiskenbaar aanwezig als de mesolithische. Het aardewerk uit enkele diepe (water)kuilen en enkele ¹⁴C-dateringen zijn de directe aanwijzingen voor neolithische activiteiten en bewoning. Indirect zijn er de sporen die op basis van uiterlijk en samenhang met andere sporen aan het neolithicum zijn toegewezen.

Op minimaal twee plekken wordt een woonplaats vermoed. De noordoostelijke woonplaats (STR6/STR7) wordt omgeven door minimaal vier waterkuilen, waarvan er twee aardewerk, natuursteen en vuursteen bevatten, wat een interpretatie als huisplattegrond aannemelijker maakt. Gezien de afmetingen van beide structuren lijkt STR6 de meest waarschijnlijke. Mogelijk zijn de paalsporen die 'overblijven' onderdeel van een hek of andersoortige afscheiding. Wel is dat de vraag waarom deze dan even zwaar is gefundeerd als het huis zelf.

Een derde mogelijke woonplaats zou net buiten het onderzoeksgebied ten oosten van de lange stakenrij (SRJ1, zie paragraaf 3.4) kunnen liggen. Maar omdat de datering van het hek niet helemaal duidelijk is en na een lokale uitbreiding geen sporen zijn aangetroffen die de aanwezigheid van een huis doen vermoeden, is dit slechts een suggestie. Het is zelfs mogelijk dat een huis ten westen van de stakenrij heeft gelegen, maar dat dit is weggeslagen door de latere crevasse. Een tegenargument voor dit scenario is de afwezigheid van neolithisch vondstmateriaal in

de vullingen van de crevasse. Fluviaal transport van vondstmateriaal over enkele meters is mogelijk, maar niet over de gehele lengte van de crevasse.

Net zoals voor het mesolithicum het geval is, is er ruimte voor discussie over de gepresenteerde structuren. Ze zijn incompleet en wat betreft afmetingen wijken ze enigszins af van bekende huisplattegronden uit deze periode. Het huidige onderzoeksgebied ligt echter op een grensgebied tussen cultuurgebieden. Het is daarom misschien niet vreemd dat de plattegronden op sommige punten lijken af te wijken van de bekende Stein-Vlaardingen-plattegronden.¹³⁶

Daarnaast wijst het verkoolde residu op de aardewerkscherven op hun gebruik als kookpot, wat een indicatie van nederzettingsafval is. Ook de diepe, gelaagde kuilen die als waterkuil kunnen worden beschouwd, kunnen als aanwijzing voor de aanwezigheid van een huis worden beschouwd. Voor het neolithicum geldt, net zo goed als voor het mesolithicum, dat een groot deel van het vondstmateriaal (met name vuur- en natuursteen) zich op het loopoppervlak heeft bevonden. En als er ondiepe afvalkuilen gegraven zijn, kunnen die net zo goed door de moderne egalisering verdwenen zijn.

3.12.3 Fase 4 – midden-bronstijd

Voor de midden-bronstijd geldt hetzelfde als voor het laat-neolithicum. 14C-dateringen vormen de directe aanwijzing voor bewoning, ondersteund door aardewerk van de Hilversum-cultuur (zie hfdst. 4) dat voornamelijk afkomstig is uit diepe (water)kuilen. Het aardewerk suggereert nederzettingsafval, terwijl de hoeveelheid vondstmateriaal juist lijkt te wijzen op kortstondig verblijf.

De sporen uit de bronstijd zijn wel talrijker en met name de paalsporen zijn goed herkenbaar. De gepresenteerde, mogelijke (huis)plattegronden passen goed bij de relatief vaak aangetroffen huisplattegronden in het rivierengebied.¹³⁷ Hoewel er een uitgebreide typologie voor de midden-bronstijduizen beschikbaar is,¹³⁸ kan deze echter maar beperkt worden toegepast. Net als de neolithische plattegronden, zijn de bronstijdgebouwen verre van compleet.

De paalsporen variëren in diepte en meestal zijn de vermoede dakdragende stijlen niet de diepste sporen. In enkele gevallen zijn de sporen van kleine staakjes bewaard gebleven, terwijl van het merendeel van de constructief zware palen geen spoor teruggevonden is. Dit zou kunnen betekenen dat de vermoede huisplattegronden dat niet zijn, en dat de patronen in de ruimtelijke verspreiding van de paalsporen voor een vertekend beeld hebben gezorgd.

Aan de andere kant biedt het (micro)reliëf een mogelijke verklaring voor het selectief ontbreken van (paal)sporen. In de dekzandrug zelf bevinden zich allerlei kleine hogere en lagere gebiedjes. Een duidelijk voorbeeld van een diepe, lokale depressie is de plek waar de kringgreppel uit de vroege of midden-ijzertijd in is aangelegd (zie paragraaf 3.8.2 *Kringgreppel*). Er zijn nog meer kleine depressies aanwijsbaar op de hoge delen van de dekzandrug. Hierdoor zullen sommige palen dieper ingeslagen lijken te zijn dan andere, en doordat de egalisatie voor een vlakke bodem heeft gezorgd, kan het dus zijn dat de dieper gelegen staakjes voor een deel zijn overgebleven terwijl diepere stijlen geheel verdwenen zijn.

3.12.4 Fase 6 - ijzertijd

Voor deze periode zijn geen huisplattegronden aangegeven. Een kringgreppel, twee palenrijen en twee kleine bijgebouwtjes zijn de enige structuren die in het relatief kleine aantal ijzertijdsporen konden worden herkend. Er is geen reden om binnen het onderzoeksgebied een huisplattegrond te verwachten. Alleen het nederzettingsafval uit de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd in de top van de verlande restgeul (zie hfdst. 4) geeft reden tot het vermoeden van een nederzetting in de buurt.

De genoemde structuren zouden onderdeel kunnen zijn van een erf. Het is echter niet zeker of ze wat betreft datering bij elkaar horen. De kringgreppel en een paalspoor dateren uit de vroege- tot midden-ijzertijd op basis van 14C-dateringen, terwijl een aantal greppels en kuilen langs de westoever van de crevasse op basis van het aardewerk in de vulling in de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd moet worden geplaatst. Voor de overige sporen is het niet duidelijk of ze bij de eerste of de tweede helft van fase 6 horen. Kringgreppel en palenrijen horen volgens de 14C-dateringen bij elkaar, maar of de spieker en mogelijke hooirouter eveneens gelijktijdig zijn, is niet na te gaan.

Als van gelijktijdigheid van de structuren en een interpretatie als erf wordt uitgegaan, moet er ergens een huis hebben gestaan. Als eerste mogelijkheid zou een huisplattegrond gezien kunnen worden in de zes paalsporen op 18 m ten zuiden van de kringgreppel (zie afb. 3.87). Er is in en rond deze paalsporen echter geen vondstmateriaal uit de vroege of midden-ijzertijd aangetroffen, ook niet in de vulling van de crevasse of in kuilen. Als tweede mogelijkheid zou het huis zich buiten de westelijke opgravingsgrenzen van het onderzoeksgebied kunnen bevinden, zowel voor de vroege en midden-ijzertijd als de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd.

In paragraaf 3.8.2 werd al gesproken over een mogelijke interpretatie van de kringgreppel als restant van een grafheuvel, met de omringende structuren als onderdeel

van een iets uitgebreider 'dodenlandschap'. Aanwijzingen voor zowel de aanwezigheid van een (crematie)graf als een heuvellichaam ontbreken echter. Waarschijnlijker is dus de interpretatie als (opslag)structuren op het erf van een huis dat minimaal 30 m naar het westen ligt. Problematisch blijft hierbij het verschil tussen de datering van het houtskool uit de sporen en het aardewerk uit de crevassegeul en daarmee de onzekerheid over de gelijktijdigheid van de ongedateerde sporen.



4 Handgevormd aardewerk

E. Drenth

4.1 Inleiding

Tijdens het proefsleuvenonderzoek en de archeologische opgraving zijn in totaal 1470 stuks handgevormd aardewerk aangetroffen; zij wegen bij elkaar 20.329,7 g. Het aantal is daarbij bepaald na *refitting* van scherven met (sub)recente breuken. Dat wil zeggen dat bijvoorbeeld twee aaneen passende scherven als één zijn geteld. Een ander voorbeeld is een (archeologisch) complete pot, die in fragmenten is aangetroffen. Deze heeft één als aantal gekregen.

De keramische vondsten zijn onderworpen aan een onderzoek waaraan, overeenkomstig het Programma van Eisen, de volgende basale vragen ten grondslag lagen:

- Wat is de typologische samenstelling van de assemblage?
- Wat is de ouderdom?
- Van welke prehistorische menselijke activiteiten vormt het aardewerk de neerslag?

4.2 Methoden en technieken

Teneinde bovengenoemde vragen te kunnen beantwoorden, is de volgende werkwijze gehanteerd. De keramische vondsten zijn doorgaans met het blote oog bekeken; een enkele keer is een handloep met een vergroting van 10x gebruikt. Typologisch is een globaal onderscheid gemaakt tussen (pot)scherven, gruis (zeker of vermoedelijk fragmenten van vaatwerk), huttenleem en andersoortige keramische objecten. Soms was het moeilijk gruis en huttenleem uit elkaar te houden, hetgeen in tabel 4.1 niet goed tot uitdrukking komt. Er moet daarom serieus rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat onder het gruis huttenleem schuilgaat.

De hoofdmoot van het vondstmateriaal bestaat uit gruis en scherven. Als scheidslijn tussen beide is in de regel 4 cm² aangehouden; wat beneden deze waarde ligt, is als gruis beschouwd. Scherven groter dan 4 cm² die in de lengteas gespleten zijn ofwel waarvan de buiten- en/of binnenkant ontbreekt, zijn eveneens als gruis bestempeld. Een uitzondering op deze regels zijn kleine fragmenten met vermeldenswaardige kenmerken, zoals versiering en vorm. Doorgaans is bij de registratie van intrinsieke eigenschappen, dat wil zeggen karakteristieken die eigen zijn aan het aardewerk, een werkwijze gevolgd die in hoofdlijnen tevens te vinden is in diverse andere Nederlandse

studies naar handgevormd aardewerk. Dat betekent dat de scherven het meest uitgebreid zijn beschreven; van het gruis en het huttenleem zijn per vondstnummer alleen het totale aantal en het gewicht genoteerd. De registratie van de scherven is gebeurd op individueel niveau of op groepsniveau. In het laatstgenoemde geval was de voorwaarde tweërlei. De aardewerkfragmenten hebben hetzelfde (unieke) vondstnummer én zij zijn (waarschijnlijk) van dezelfde pot afkomstig. De groepsbeschrijving is op twee verschillende wijzen uitgevoerd. Enerzijds is dit gebeurd zoals bij individuele scherven, hetgeen het koppelen van diverse variabelen, zoals wanddikte en verschraling, mogelijk maakt. Daarnaast is om praktische redenen een deel van de vondsten geregistreerd volgens een 'bulk-beschrijving.' Dit houdt in dat per vondstnummer de frequentie van attributen is geturfd, zonder daarbij de dwarsverbanden zijn vastgelegd.¹⁴⁰ Daardoor kan bijvoorbeeld de relatie tussen wanddikte en verschraling niet worden onderzocht.

Welke informatie is bij de beschrijving van de scherven (met inbegrip van de schijf) behalve het aantal en het gewicht opgetekend? In de eerste plaats is dit, indien voorhanden, informatie over de algemene potvorm en het type. Daarbij is bij het eerstgenoemde onderdeel gerefereerd aan de indeling door Van den Broeke in zijn dissertatie.¹⁴¹ Hij differentieert tussen open vormen (pot-opbouwtype ofwel vormgroep I), gesloten vormen zonder (cilindrische of uitstaande) hals (vormgroep II) en gesloten vormen met (cilindrische of uitstaande) hals (vormgroep III). Bij de determinatie van het pottype zijn diverse studies gebezigd. Zij zullen hieronder met naam en toenaam worden genoemd. Hier kan alvast worden vermeld dat een publicatie van Taayke een belangrijk referentiekader was voor de typologische classificatie van materiaal uit de late ijzertijd en de Romeinse tijd.¹⁴²

Verder zijn de scherven naar hun (oorspronkelijke) positie in de pot opgedeeld in drie groepen, te weten:

- rand (met, zo mogelijk, een specificatie van de vorm),
- wand,
- bodem (met, zo mogelijk, mogelijk een specificatie van de vorm).

De typering van de rand- en bodemvormen is overeenkomstig de indeling van Van den Broeke.¹⁴³ Daarenboven is de bovengenoemde typologie van Taayke mede gebaseerd op de randvorm. Anders gezegd, zijn typologisch etiketten verwijzen tevens naar een specifiek soort rand.

Van elke scherf of elk groepje scherven is voorts systematisch, voor zover mogelijk en van toepassing, informatie over de volgende aspecten geregistreerd:

- a) hoogte van pot,
- b) halshoogte van pot,
- c) randdiameter van pot,
- d) bodemdiameter van pot,
- e) gemiddelde wanddikte (in mm),
- f) verschraling,
- g) wandafwerking,
- h) versiering,
- i) applicatie (knobbel, oor etc.),
- j) kleur op dwarsdoorsnede,
- k) technologie,
- l) (secundaire) verbranding,
- m) aankoeksel.

Daarnaast zijn incidenteel bijzonderheden genoteerd, zoals het gegeven dat scherven aaneen passen.

Een aantal van deze variabelen behoeft verdere toelichting. De diameter van de rand is aan de buitenkant van dit potonderdeel bepaald. Van de verschraling, indien aanwezig, is aangegeven het soort of de soorten en de afmeting van het grootste zichtbare partikel (per verschralingssoort). Zandverschraling is in zoverre een punt van discussie dat opzettelijke toevoeging niet met zekerheid vast te stellen is, aangezien zand van nature aanwezig kan zijn in klei.

Bij het onderdeel 'oppervlaktafwerking' is zowel naar de buiten- als binnenkant van het aardewerk gekeken, waarbij een onderscheid is gemaakt tussen:

- gepolijst (het oppervlak heeft een glad én (hoog) glanzend karakter);
- glad;
- glad, hobbelig;
- besmeten;
- ruw.

Daarnaast is genoteerd, wanneer een scherf een verweerde buiten- en/of binnenkant heeft. In geval van versiering zijn de soort, het motief en eventueel de plaats op de pot opgetekend. Hetzelfde is in beginsel gedaan bij applicatie.

Bij de kleur van een scherf op dwarsdoorsnede is een onderscheid gemaakt tussen 'oxiderend' (O), ofwel lichte tinten, en 'reducerend' (afgekort tot R) dat wil zeggen donkere tinten. Aldus kan de kleuropbouw aangegeven worden, waarbij telkens begonnen wordt met de (veronderstelde) buitenzijde. Zo staat ORO voor een lichte buiten- en binnenzijde en een donkere kern en betekent OR een tweedeling met een lichte buitenzijde en een donkere binnenkant. De kleur op dwarsdoorsnede is in principe informatief over het bakmilieu.¹⁴⁴ Een lichte kleur

reflecteert een zuurstofrijk milieu, een donkere kleur zuurstofarme omstandigheden. Bij een scherf met als kleur op de breuk ORO, om een voorbeeld te geven, waren de bakomstandigheden zuurstofrijk of zuurstofarm, maar werd tijdens het afkoelen de keramiek alsnog aan lucht blootgesteld. Echter niet in die mate dat het organische materiaal in de klei door oxidatie volledig verdwenen is, hetgeen (mede) de donkere kern verklaart. Voorts kan aan de kleur – vaak in combinatie met verwerking - secundaire verbranding worden herkend. In dat geval overheersen vaak ten gevolge gele en oranje kleuren; 'OOO' komt vaak voor. Daarnaast kan het aardewerk poreus zijn geworden, kunnen blaasjes zijn opgetreden en kunnen potvormen verwrongen zijn geraakt. Dit is vaak gekoppeld aan een grijze kleur.

Wat technologie betreft, is stelselmatig gekeken naar de wijze waarop vaatwerk is geconstrueerd. Zijn dit rollen (*coils*) of lappen klei? Drie soorten aaneenhechtingen zijn in het eerstgenoemde geval onderscheiden: H-, N- en Z-voegen.¹⁴⁵ Zij staan achtereenvolgens voor vlakke, schuine en zeer schuine aaneenhechtingen.

Het (minimum) aantal potindividueen is alleen bepaald bij het materiaal uit het neolithicum en de bronstijd. De reden is dat die assemblages qua omvang nog te overzien waren. Voor het jongere, beduidend talrijker materiaal ontbrak binnen het huidige kader de tijd om dit volledig uit te leggen en te zoeken naar aaneen passende scherven. Wellicht mede daarom zijn de precieze afmetingen van het vaatwerk (de wanddikte daargelaten) doorgaans onbekend.

Voor het statistische onderzoek dat in het huidige kader is uitgevoerd, is gebruik gemaakt van de programma's PAST¹⁴⁶ en VassarStats.¹⁴⁷ Als significantiedrempel (α) is 0,05 aangenomen.

Voor de gedetailleerde informatie per individuele vondst of vondstgroep (gedefinieerd volgens de bovenstaande criteria) wordt de lezer verwezen naar het archeologische e-depot.¹⁴⁸

4.3 Resultaten

4.3.1 Inleiding

Tabel 4.1 laat zien hoeveel van de voornoemde keramische categorieën aangetroffen is per onderzoeksfase. Chronologisch en cultureel valt het materiaal uiteen in drie componenten en aldus zullen zij worden besproken. De perioden en culturen waarom het gaat, zijn:

- het Stein-Vlaardingen-complex (circa 3400-2600 voor Chr.) uit het midden-neolithicum B en het laat-neolithicum A;

categorie	aantal	gewicht (g)
<i>proefsleuvenonderzoek</i>		
gruis	29	69,8
scherven	4	49,5
huttenleem		
andersoortige keramische objecten		
subtotaal	33	119,3
<i>opgraving</i>		
gruis	590	1677,9
scherven	843	18502,3
gruis/huttenleem	1	2,6
huttenleem	2	1,4
andersoortige keramische objecten	1	26,2
subtotaal	1437	20210,4
totaal	1470	20329,7

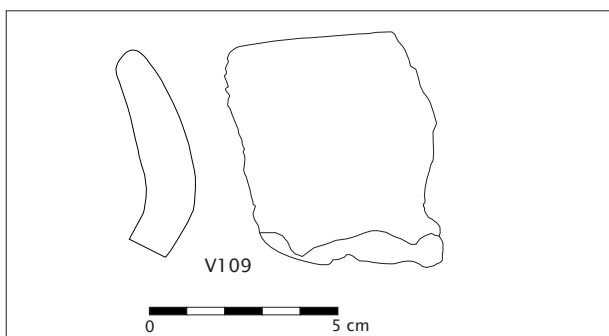
Tabel 4.1 Kwantitatief overzicht van de diverse keramische categorieën per onderzoeksfase.

- de Hilversum cultuur (circa 1900/1800-1200 voor Chr.) uit de vroege en midden-Bronstijd;
- de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd (samen circa 275/250 voor Chr. tot 70 na Chr.).

4.3.2 Het Stein-Vlaardingen-complex uit het midden-neolithicum B en het laat-neolithicum A

Aan dit neolithische cultuurcomplex zijn 23 scherven toewijsbaar.¹⁴⁹ Zij zijn afkomstig uit een waterkuil (spoor 3 uit werkput 24) en een kuil (spoor 4 uit werkput 6). Gelet op de vondstomstandigheden en de intrinsieke eigenschappen zijn de scherven afkomstig van drie potten. In elk geval twee daarvan zijn drieledig; binnen Van den Broeke's classificatiesysteem zijn het voorbeelden van vormgroep III, dat wil zeggen gesloten vormen met een hals (afb. 4.1). Daarmee volgt Utrecht-Hoofddijk het algemeen morfologische patroon dat voor het Stein-Vlaardingen-complex bekend is.¹⁵⁰

Dit geldt zeker ook voor andere kenmerken, zoals het ontbreken van versiering en de vershraling met kwartsgruis (grootste zichtbare partikel 5-9 mm). Hetzelfde geldt voor de randvorm, afgerond, die bij een van de potten in kwestie bewaard is gebleven en het gladde tot gepolijst oppervlak. Zij hebben een gemiddelde wanddikte van achtereenvolgens 9, 11 en 14 mm. Daarvan zijn de eerste twee waarden gebruikelijk in Stein-Vlaardingen-context.¹⁵¹



Afb. 4.1 Randfragment van een drieledige pot van het Stein-Vlaardingen-complex. V109 uit spoor 4, werkput 6 (een kuil).

De derde zit echter aan de bovengrens van de variatiebreedte.

Het vaatwerk van Utrecht-Hoofddijk lijkt in twee gevallen te zijn opgebouwd rollen klei, waarbij de aaneenhechtingen recht tot schuin waren (achtereenvolgens H- en N-voegen). Het zijn ook deze potten die (mogelijk) een donker aankoesel op het buiten- en binnenoppervlak. Vermoedelijk stelt dit het residu van verkoold voedsel voor.

Het vaatwerk op zich biedt geen aanknopingspunten voor een nadere chronologische positionering binnen het Stein-Vlaardingen-complex. Evenmin werpt het nieuw licht op de discussie in hoeverre het gerechtvaardigd is de Stein-groep en het Vlaardingen-complex als twee aparte culturen te onderscheiden; dienovereenkomstig wordt hier de paraplueterm gebruikt.¹⁵² Desalniettemin is er alle reden de betreffende archeologische relictten in het derde millennium voor Chr. te dateren. Onverkoold hout uit de kuil met de in afbeelding 4.1 gepresenteerde randscherf is 14C-gedateerd: 4210 ± 30 BP (zie ook hoofdstuk 3). Daarnaast staat een tweede 14C-datering van 4245 ± 35 BP voor het plangebied ter beschikking. Beide radiometrische dateringen vallen na 2 σ -kalibratie binnen grofweg de tijdsspanne 2920-2675 voor Chr. Daarmee sluiten zij naadloos aan op het thans bekende algemene chronologische patroon van het Stein-Vlaardingen-complex. Landelijk gezien wijzen 14C-onderzoek en artefacten die getuigen van contacten met de Westgroep van de Trechterbekercultuur beduidend vaker in de richting van het derde dan het vierde millennium.¹⁵³ Dit suggereert een bevolkingsaanwas in de loop van de tijd.

4.3.3 De Hilversum-cultuur uit de vroege en midden-bronstijd

In totaal 108 scherven kunnen op basis van de intrinsieke eigenschappen tot deze cultuur worden gerekend. Over het algemeen wordt haar aardewerken vaatwerk naar Glasbergen ingedeeld in drie groepen: Hilversum (HVS), Drakenstein (DKS) en Laren (LRN).¹⁵⁴ Zijn definities zijn evenwel gebrekkig en daarom Lanting & Van der Plicht hebben nieuwe omschrijvingen gemaakt.¹⁵⁵ Daarbij is HVS synoniem aan aardewerk met versiering (anders dan een stafband, al dan niet met vingertopindrukken, op enige afstand onder de rand). DKS staat voor onversierd aardewerk, met uitzondering van een stafband, richel of rij vingertopindrukken op enige afstand onder de rand. LRN is gedefinieerd als volledig onversierd vaatwerk (ook geen stafband, richel etc.). Onder de vondsten uit Utrecht-Hoofddijk is HVS kennelijk niet voorhanden. Want het material mist de kenmerkende touwersiering en gepaarde nagelindrukken. Wel is een DKS-pot aangetroffen in spoor 37 binnen werkput 5, een waterkuil (afb. 4.2).¹⁵⁶ Deze waarschijnlijk drieledige, S-vormig geprofileerde pot

met afgeronde rand heeft in de halszone een horizontale, onversierde lijst of stafband. De auteur heeft een nadere typologische indeling van het vaatwerk van de Hilversum-cultuur op basis van vorm én versiering gemaakt, maar de onderhavige vondst valt niet onder een van zijn dertien DKS-typen.¹⁵⁷ Type 12 lijkt nog het dichtst in de buurt te komen, maar in dat geval draagt de horizontale stafband indrukken. De DKS-pot uit Utrecht-Hoofddijk geeft aan dat het typologische spectrum waarschijnlijk moet worden uitgebreid. Deze nieuwe variant kan (voorlopig) als DKS, type 14 worden bestempeld.

De betreffende DKS-pot is incompleet, waardoor diverse afmetingen, zoals hoogte, niet goed te bepalen zijn. De gemiddelde wanddikte is 14-15 mm. De buitenzijde is ruw tot glad, hobbelig, de binnenzijde glad tot ruw. De kleur op dwarsdoorsnede (ORO/ORR) is indicatief voor zuurstofrijke bakomstandigheden. Op sommige van de potfragmenten kleefte een donker aancoeksel (vermoedelijk verkoolde voedselresten). Er zijn geen aanwijzingen voor een opbouw uit *coils* ofwel kleirollen.

De waterkuil waaruit het zojuist beschreven stuk vaatwerk komt, heeft in elk geval de fragmenten een tweede gefragmenteerde pot opgeleverd.¹⁵⁸ De algehele vorm is niet overgeleverd, wel blijkt dat de rand afgevlakt is. Voor zover duidelijk is de pot onversierd. De (gemiddelde) wanddikte bedraagt 11 mm. De verschralling bestaat uit kwartsgruis (grootste zichtbare partikel 5 mm) en zand. De buitenzijde is glad doch hobbelig, de binnenzijde verweerd. De kleur op dwarsdoorsnede is ORO. Aancoeksel of indicaties voor de wijze van constructie zijn niet geconstateerd.

Te oordelen naar de wanddikte, 21 mm, komen uit de waterput negentien wand- en bodemscherven die tot een derde potindividue behoren.¹⁵⁹ De bodem is van het type A4 naar Van den Broeke.¹⁶⁰ Dit betekent een hoekige overgang van standvlak naar wand met een markering van de bodemschijf. Dit bodemtype, waaronder ook de standvoet valt, was binnen de Hilversum-cultuur algemeen.¹⁶¹ De pot in kwestie is verschaald met kwartsgruis (maximaal 9 mm) en zand. De buitenzijde heeft verticale 'vingergeulen', de binnenzijde is glad tot glad, hobbelig. Op dwarsdoorsnede is de kleur ORR. Dit impliceert dat de binnenzijde tijdens het bakken door afdekking van

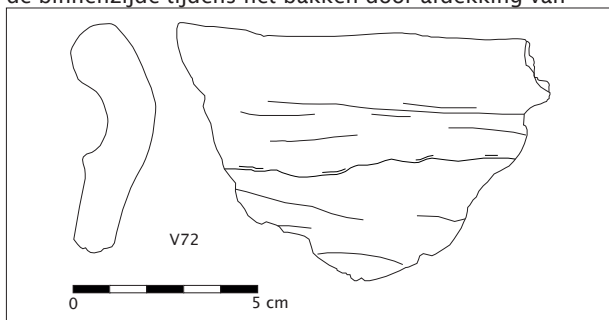
de potopening (bijvoorbeeld bij een kopstaande positie) niet geoxideerd is geraakt. Op de binnenzijde kleefte een donker residu, die aangeeft dat de pot gebruikt is, wellicht als kookgerei.

Een vierde pot binnen de assemblage laat zich herkennen aan de verschralling: chamotte, kwartsgruis en zand (grootste zichtbare partikel bij de eerste twee achtereenvolgens 2 en 9 mm). Het buitenoppervlak is glad, hobbelig tot ruw en vertoont verticale vingergeulen, de binnenzijde is glad, hobbelig tot ruw. De wand is gemiddeld 17 mm dik. Op de breuk is de pot ORO. Zowel aan de buiten- als binnenzijde kleven vermoedelijk verkoolde voedselresten in de vorm van een donkere substantie. Het zou kunnen dat deze pot uit rollen klei is opgebouwd met vlakke aaneenhechtingen (H-voegen).

Het is ongewis of er nog andere potten schuilgaan onder de scherven uit de betreffende waterkuil in werkput 5. Mocht dit zo zijn, dan zullen dit hooguit één of enkele exemplaren zijn, zo is de indruk. Het gros van de scherven is toewijsbaar aan het bovengenoemde vaatwerk. Vermeldingswaardig is dat de assemblage vier bodemfragmenten (met inbegrip van de voornoemde vondsten) includeert.¹⁶² Twee tot drie daarvan behoren tot het reeds genoemde type A4 in Van den Broeke's classificatiesysteem. Het vierde bodemfragment is mogelijk een voorbeeld van Van den Broeke's type A3. Het verschil met het type A4 is dat de bodemschijf niet gemarkeerd is.¹⁶³

Volledigheidshalve volgt thans een algemene kenschets van de scherven uit de waterkuil, die met 81 stuks (samen 2720,8 g) verreweg de meeste keramische vondsten van de Hilversum-cultuur binnen het onderzoeksgebied heeft opgeleverd. (Voor de duidelijkheid, deze typering is inclusief het bovenstaande materiaal.) De scherven zijn alle onverbrand. De wanddikte loopt uiteen van 11 tot en met 21 mm, met als gemiddelde circa 17,1 mm. Het gros van de fragmenten is verschaald met kwartsgruis (maximaal 11 mm) en zand. De twaalf scherven van pot 4 die tevens chamotte als verschalingsmiddel kent, vormen de rest. Zoals dit voor vaatwerk van de Hilversum-cultuur gewoon is, telt de assemblage geen voorbeelden van een gepolijst oppervlak. De hoofdmoot is ruw tot glad, hobbelig. Ook qua kleur past de keramische inhoud van de waterkuil goed in het algemene beeld. De kleur is vooral ORO of ORR. Voorbeelden van volledig donker gekleurd aardewerk zijn afwezig. Anders gezegd, reducerend gebakken vaatwerk ontbreekt. Aanwijzingen voor rolopbouw blijven beperkt tot pot 4. Bijna alle scherven (N = 71 à 72) hebben aan de binnenkant aancoeksel. Daarvan hebben 24 exemplaren ook dit verschijnsel aan de buitenzijde.

Tabel 4.2 toont waar binnen het onderzoeksgebied verder potscherven van de Hilversum-cultuur zijn aangetroffen en wat de voornaamste kenmerken van dit materiaal is.



Afb. 4.2 Randscherf van Drakenstein-pot uit spoor 37, werkput 5 (een waterkuil), V72

administratieve gegevens en vondstnummer (V)	context	beschrijving vaatwerk
werkput 5, spoor 24; V7 (gevonden tijdens proefsleuvenonderzoek)	laag	vier onversierde wandscherven; 2x 10, 1x 18 en 1x 19 mm; ruwwandig of verweerd; 2x OOO (verbrand) en 2x ORR; verschaald met chamotte + granietsgruis (2x), granietsgruis + zand (1x) en kwartsgruis + zand (1x); 2x N-voeg?
werkput 5, spoor 19; V78	kuil	een onversierde, onverbrande wandscherf; 12 mm dik; ruwwandig; ORR; verschaald met steengruis (graniet?); aankoeksel aan binnenzijde
werkput 5, spoor 20; V79	kuil	een onversierde, verbrande wandscherf; 12 mm dik; buitenzijde glad, binnenzijde verweerd; ORR; verschaald met kwartsgruis; aankoeksel aan binnenzijde
werkput 9, spoor 2000; V137, -201t/m -205, -210, -214, -222 en -424	natuurlijke laagte	achttien onversierde wandscherven; 16-17x verbrand; 11-21 mm dik (gemiddeld circa 14,2 mm); buitenzijde en binnenzijde glad tot ruw, met telkens sporen van verwerking (op één uitzondering na); 13x OOO, 3x OOO/ORO, 1x OOR/ORR en 1x ORR; 5-7x verschaald met chamotte en granietsgruis, 5x met chamotte + kwartsgruis, 2x met chamotte, kwartsgruis en zand, 1x met kwartsgruis en 3x met kwartsgruis en zand; 4x aanwijzingen voor roloupbouw (1-3x H-voeg, 1-2x N-voeg); 1x aankoeksel aan binnenzijde.
werkput 9, spoor 168; V436	paalkuil	een onversierde, verbrande gladwandige wandscherf; 13 mm dik; OOO; verschaald met kwartsgruis en zand
werkput 17, spoor 34; V389	kuil	een onversierde, ruwwandige en verweerde wandscherf; 10 mm dik; ORO; verschralling granietsgruis en organisch materiaal
werkput 28, spoor 1; V513	natuurlijke laagte	een onversierde, verbrande wandscherf; buitenzijde ruw met vertical veegsporen; binnenzijde glad; 11 mm dik; OOO; verschaald met kwartsgruis

Tabel 4.2 Overzicht van de potscherven van de Hilversum-cultuurval exclusief de inhoud van een waterkuil (spoor 37) in werkput 5.

Het aardewerk van de Hilversum-cultuur uit Utrecht-Hoofddijk maakt geen vroege indruk. Zo ontbreekt vaatwerk van de categorie HVS (zie boven) dat kenmerkend is voor het prille stadium van deze cultuur.¹⁶⁴ De randvormen, hoe gering ook in aantal, wijzen evenmin in die richting. De DKS-pot sluit naar alle waarschijnlijkheid de jongste fase uit, althans wanneer het ensemble als één gesloten complex wordt gezien. Alles overziend is daarmee een toewijzing aan de midden-fase van de Hilversum-cultuur binnen het onlangs door de auteur opgestelde chronologische schema verdedigbaar.¹⁶⁵ Aan de hand van aardewerken vaatwerk is een (voorlopige) driedeling voorgesteld. De vroege fase start in de negentiende/achttiende eeuw en eindigt in de zeventiende eeuw voor Chr., terwijl de late fase van circa 1300-1200 voor Chr. duurt. Het tussengelegen traject is de midden-fase genoemd. Een 14C-datering van 3060 ± 35 BP voor de vondstrijke waterkuil spoor 37 uit werkput 5 is in lijn met de ouderdomsbepaling op typologische gronden (zie ook hoofdstuk 3). 2 σ -kalibratie komt grofweg uit op de periode 1410-1225 voor Chr.

4.3.4 Late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd

Het jongste aardewerk dat hier besproken wordt, is dateerbaar in de decennia rondom het begin van de christelijke jaartelling ofwel het staartje van de late ijzertijd en het begin van de Romeinse tijd. Dit materiaal is goeddeels aangetroffen in een crevassegeul die in de midden-bronstijd is ontstaan (circa 1500-1400 voor Chr.; zie ook hoofdstuk 2). De keramische assemblage uit deze context telt 936 scherven met een gezamenlijk gewicht van 15654,4 g. In de vulling van de crevassegeul is een archeologische stratigrafie waargenomen. De vondstnummers V141 en V144 zijn afkomstig uit een stratum dat boven een laag met vondstnummer V143 was gelegen. Helaas omvat het laatstgenoemde vondstnummer niet meer dan één scherv. V144 blijkt met een randscherf, een wandscherf en twee stukje gruis niet veel rijker te zijn. Wel redelijk omvangrijk is V141: 45 stuks gruis en 75 scherven. Dit materiaal zal tezamen met V144 eerst onder de loep worden genomen, waarna de overige keramische vondsten uit de crevassegeul tegen deze 'lat' zullen worden gelegd.

Vondstnummers V141 en V144: intrinsieke eigenschappen (afb. 4.3)

Twaalf scherven verraden meer over de vormenschat. Het blijkt overwegend of uitsluitend te gaan om driediedige potten. In Van den Broeke's classificatiesysteem vallen zij onder vormgroep III, dat wil zeggen gesloten vormen met een (cilindrische of uitstaande) hals. Daarbij resteert twee keer voldoende van de algehele vorm om zeker te kunnen zeggen dat het vaatwerk S-vormig geprofileerd is. De hoogte van de hals loopt uiteen van 10 tot en met 20 mm. Van twee bodems is de diameter vastgesteld: 46 mm en 60 à 65 mm.

Het ensemble telt negen randscherven. Met behulp van Van den Broeke's indeling zijn die als volgt geclassificeerd: 2x A1 (afgerond), 3x A2 (afgevlakt), 2x B2 en 2x C (gefacetteerd). De gefacetteerde randen zijn beide tweevlakkig.¹⁶⁶ De vijf bodemscherven zijn zonder uitzondering van Van den Broeke's type A3. Dat wil zeggen een vlakke bodem met een hoekige overgang tussen wand en bodemvlak, waarbij de bodemschijf niet gemarkeerd is.

De combinatie van bovenstaande morfologische kenmerken maakt het mogelijk sommige scherven aan bepaalde pottypen toe te wijzen. Daarbij is de typologie gehanteerd waarmee Taayke aardewerk uit Wijk bij Duurstede-De Horden heeft geclassificeerd.¹⁶⁷ Deze gaat min of meer terug op een typologische indeling door Hulst.¹⁶⁸ Voor zover duidelijk zijn in V 141 en V144 uitsluitend voorbeelden van de C-groep (= driediedig vaatwerk) voorhanden.¹⁶⁹ Tweemaal lijkt het te gaan om korthalzige, S-vormig geprofileerde potten van de typen C2a en C2c.¹⁷⁰ Zij onderscheiden zich van elkaar door de randvorm: achtereenvolgens 'simpel' en verdikt, afgerond. Daarnaast telt V141 mogelijk een representant van Taayke's type C2d, eveneens een S-vormig geprofileerde pot met ditmaal een verdikte, afgeronde rand.¹⁷¹ Zekere voorbeelden van vaatwerk met een wandknik zijn binnen de deelverzameling in kwestie niet voorhanden en dit geldt voor het gehele keramische complex uit de crevassegeul. Derhalve is de determinatie van drie scherven wellicht te voorzichtig, want er worden telkens twee opties gegeven, achtereenvolgens: C2b/C4a, C2c/C4a en C2d/C4b. De C4-varianten hebben als kenmerk een scherpe knik in de wand.¹⁷² Wellicht is er tevens sprake van misplaatste voorzichtigheid in het geval van drie andere scherven uit V141. Zij behoren zeker tot driediedig vaatwerk (waarvan in elk geval eenmaal met een S-vormig profiel), maar in het midden is gelaten of het vormgroep I of III betreft.¹⁷³ Maar de eerste optie is weinig waarschijnlijk, omdat er geen ontegenzeggelijke voorbeelden te Utrecht-Hoofddijk zijn aangetroffen. Ook in andere min of meer gelijktijdige aardewerkcomplexen uit de omgeving (blijkt dit soort potvormen te ontbreken).¹⁷⁴

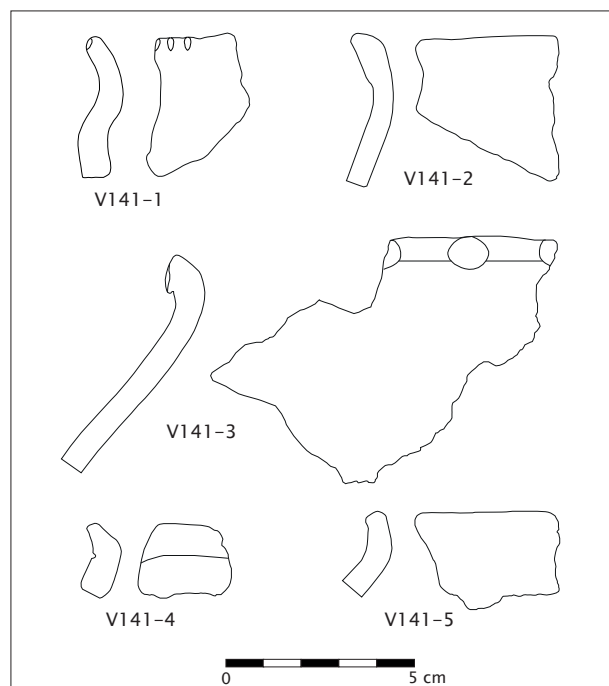
Zeven tot acht scherven zijn versierd. Drie tot vier keer is de wand versierd. Dit is op uiteenlopende wijzen

gedaan, want het gaat achtereenvolgens om *Besenstrich*/kamstreek – versiering of wandafwerking? -, verticale verfbanen, een (vingertop)indruk en een enkele horizontale groeflijn. De laatstgenoemde decoratie is aangebracht op de overgang van de hals naar de schouder van een driediedige pot. Deze combinatie van kenmerken herinnert, zoals gezegd, aan streepbandaardewerk. Drie keer is de buitenkant van de rand ingedrukt (kerven); eenmaal is dit met zekerheid met de vingers gedaan. Bij de vierde scherf bevinden zich de indrukken zich op de bovenkant van de rand. De assemblage telt geen voorbeelden van applicaties (oren en knobbels).

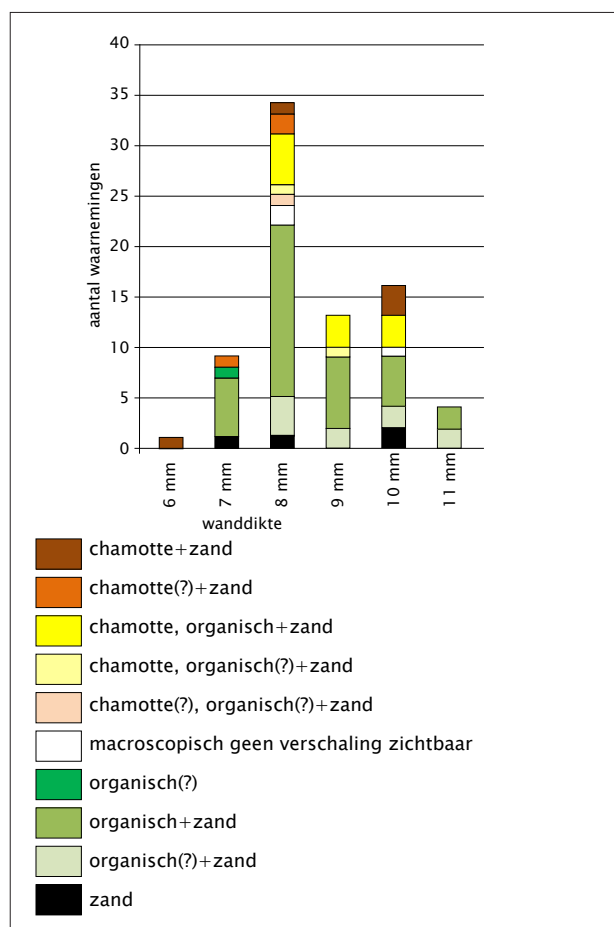
De wanddikte loopt uiteen van 6 tot en met 11 mm; het gemiddelde is circa 8,6 mm. Afb. 4.4 laat de samenhang tussen de wanddikte en het soort verschaling zien. Daaruit komt naar voren dat de aardewerk met een toevoeging van organisch materiaal – hoogstwaarschijnlijk plantaardig – en zand in nagenoeg alle dikteklassen voorkomt. Een verschaling met uitsluitend zand kent eveneens een redelijk ruime verspreiding. De combinatie van chamotte, organisch materiaal en zand ontbreekt daarentegen bij de dunste scherven, ook als twijfelgevallen in ogenschouw worden genomen.

De grootste partikels chamotte die in de verschillende scherven zichtbaar zijn, lopen uiteen van 1 tot en met 6 mm. Vooral 2 en 3 mm zijn sterk vertegenwoordigd. De variatiebreedte bij de organische fractie is 2-9 mm, met een zwaartepunt in de frequentie bij 3-5 mm. Zand, tot slot, is per definitie kleiner dan 2 mm.

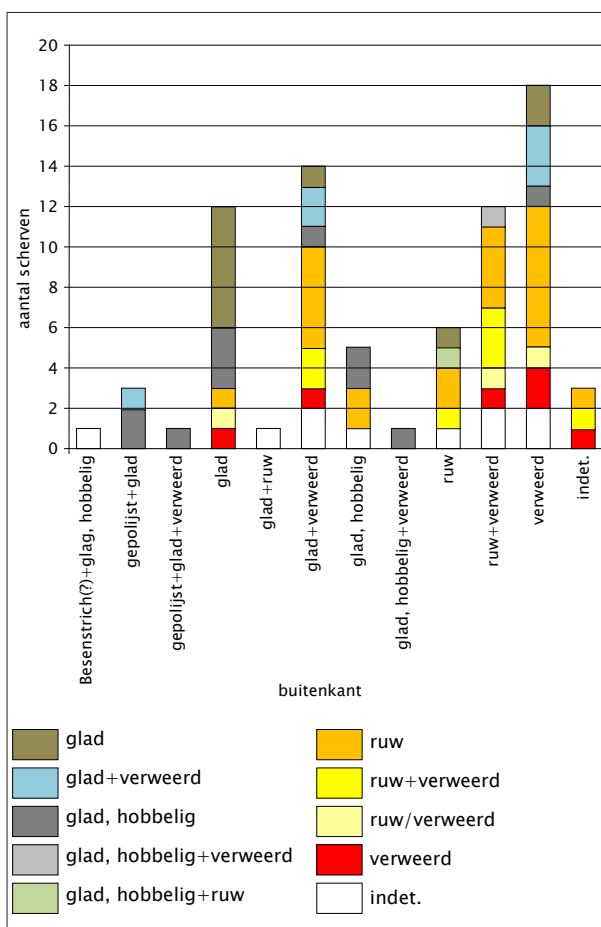
Scherven van gepolijst vaatwerk zijn nauwelijks aanwezig (afb. 4.5). Ondanks dat dit ten dele zal samenhangen met postdepositionele processen – een aanzienlijke



Afb. 4.3 Selectie van het vroeg-Romeinse vaatwerk uit spoor 3000, werkput 8 (een crevassegeul), V141.



Afb. 4.4 V141 en V144: wanddikte en soort verscaling.



Afb. 4.5 V141 en V144: wandafwerking. De legenda in het bovenste deel van de afbeelding verwijst naar de binnenkant.

component van het aardewerkcomplex vertoont duidelijke sporen van vertering – weerspiegelt dit vermoedelijk toch tot op zekere hoogte de oorspronkelijke situatie. Want het aandeel van ruwwandig en slecht geglad ('glad, hobbelig') vaatwerk is fors. Vermeldenswaardig, tot slot, is de afwezigheid van scherven met een (deels) besmeten buitenoppervlak.

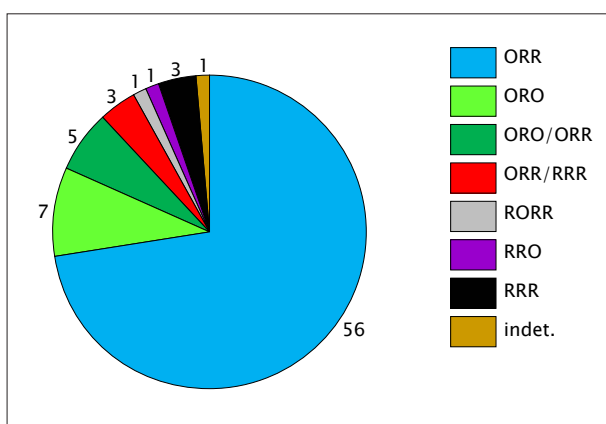
Het leeuwendeel van de scherven stamt, getuige de kleur op dwarsdoorsnede, van oxiderend gebakken vaatwerk (afb. 4.6). Bijna driekwart heeft een lichte buitenzijde en een donkere kern en dito binnenzijde (ORR). Deze kleurpouw impliceert dat tijdens het bakken de potopening voor zuurstof was afgesloten, waardoor de binnenzijde niet geoxideerd is geraakt. Dit is wel gebeurd in het geval van 'ORO'. Drie scherven zijn door en door donkergekleurd en zij zijn de enige voorbeelden van reducerend gebakken keramiek binnen V141 en V144.

De breukpatronen bij zeven scherven geven aan dat het vaatwerk is opgebouwd uit rollen klei. De aaneenhechtingen zijn vooral schuin ofwel de voegen zijn van het N-type (3 tot 6x). Eenmaal is er mogelijk sprake van een rechte voeg (type H).

Bij dertien tot zestien scherven is de binnenzijde (gedeeltelijk) bedekt met een donker residu, vermoedelijk verkoalde voedselresten. Voor de buitenzijde is dit achttien à negentien keer. Slechts eenmaal is aankoesel op beide zijden aanwezig. Geen van de scherven vertoont sporen van secundaire verbranding.

Vondstnummers V141 en V144: datering

Reeds op het eerste gezicht is duidelijk dat V141 en V144 tot de late ijzertijd dan wel het begin van de Romeinse tijd behoren. Kenmerkend zijn de driedelige, korthalzige



Afb. 4.6 V141 en V144: kleur op dwarsdoorsnede. De nummers in de taartdiagram refereren aan de aantallen scherven.

potten die het vormenrepertoire domineren.¹⁷⁵ Ook de versiering tegen de rand is een aanwijzing. De afgevlakte en gefacetteerde randen wijzen daarbij in de richting van de Romeinse tijd.¹⁷⁶ Bovendien telt de assemblage enkele gekerfde randen, die een indicator van deze periode heten te zijn.¹⁷⁷

Hetzelfde geldt voor het typologische spectrum.¹⁷⁸ Het forse aandeel van organische verschralling – als enige verschrallingssoort – dat voorkomt bij circa 65-80% van de scherven, is een andere indicator. Vergelijkbare percentages zijn in het oostelijke rivierengebied van Nederland en Utrecht bekend voor vroeg-Romeinse complexen, die dateerbaar zijn rond 50 na Chr.¹⁷⁹ Qua algehele morfologie sluit het laatstgenoemde assemblage het best aan op fase A van Wijk bij Duurstede-De Horden, die van circa 50 voor Chr. tot 25 na Chr. wordt gedateerd.¹⁸⁰ Daarin domineren de typen C1 en C2 (70-85%), waaronder streepbandkeramiek. Van de laatstgenoemde categorie telt het onderhavige ensemble uit Utrecht-Hoofddijk geen voorbeelden. Ook qua randvorm is er een zekere overeenkomst tussen beide complexen, omdat verscheidene randen van De Horden twee facetten hebben. Verwantschap is er verder op het vlak van de kleur. Beide complexen hebben een geringe hoeveelheid donkergekleurd ofwel reducerend gebakken aardewerk. Randversiering is buitendien goed bekend voor periode A van De Horden, hetgeen de verwantschap met V141 en V144 van Utrecht-Hoofddijk onderstreept. Het voornaamste verschil tussen beide complexen is gelegen in de verschralling. In tegenstelling tot de laatstgenoemde site speelt organische verschralling geen rol van betekenis in periode A van De Horden. Pas in periode B (circa 40-60 na Chr.) werd dit soort verschralling van belang. Tegelijkertijd moet er een morfologische verschuiving hebben plaatsgevonden, met een toename van het aantal B-vormen ofwel biconische potten. Bijgevolg hebben onder de keramische vondsten uit periode B C-potten een aandeel van 55-70%. Tevens nam destijds de hoeveelheid donkergekleurd aardewerk toe.¹⁸¹

Een tweede chronologisch ijkpunt is het complex handgevormd aardewerk van LR31-Zandweg in het gebied Leidsche Rijn (gemeente Utrecht), dat toewijsbaar is aan ongeveer de periode 40-70 na Chr.¹⁸² Op sommige punten is dit complex goed vergelijkbaar met V141 en V144 uit Utrecht-Hoofddijk. Zo is er een nadruk op S-vormige, korthalzige potprofielen en vooral 'eenvoudige' randen (onverdikt, iets verdikt afgerond of verdikt-afgeplat). Gefacetteerde randen vormen 6% van de randfragmenten. Zij hebben dan, evenals bij V141 en V144, twee facetten. Verschralling met (uitsluitend) organisch materiaal (blijkt in de loop van de tijd binnen LR31-Zandweg een steeds belangrijker rol te zijn gaan spelen. Het aandeel van deze verschralling – daarmee wordt zowel organisch verschralling met en zonder zand bedoeld – binnen V141 en V144 komt het minst overeen met de waarde uit de jongste fase van LR31-Zandweg. Want voor de eerstgenoemde locatie

is deze circa 48-62% (al naar gelang twijfelgevallen wel of niet worden buitengesloten), terwijl de waarden voor fase 1a, 1b en 2 op LR31-Zandweg achtereenvolgens 55,7%, 55,2% en 74,7% zijn. Het percentage rand- en wandversiering ligt verder met achtereenvolgens circa 55,5% en circa 5,2% hoger bij het betreffende aardewerkcomplex uit Utrecht-Hoofddijk dan bij van LR31-Zandweg. Daar is dit respectievelijk 12% en 1,6%. Deze verschillen geven aan dat het eerstgenoemde ensemble meer reminiscenties uit de ijzertijd bevat.¹⁸³ Dat suggereert dat de ouderdom van dit aardewerkcomplex eerder richting het begin van de christelijke jaartelling dan rond 70 na Chr. moet worden gezocht.

Het gegeven dat te Utrecht-Hoofddijk geen enkele scherf van gedraaid Romeins aardewerk is ontdekt, heeft eveneens zeggingskracht. Althans wanneer de bevindingen voor Wijk bij Duurstede-De Horden worden geëxtrapoleerd. Daar blijkt van het vaatwerk uit de eerste helft van de eerste eeuw na Chr. minder dan 5% met de draaischijf te zijn vervaardigd.¹⁸⁴

Samengevat zijn er gegronde redenen om V141 en V144 toe te wijzen aan de eerste decennia van de christelijke jaartelling met 40 na Chr. of wellicht zelfs 25 na Chr. als chronologische bovengrens.

Overige vondsten uit de geul

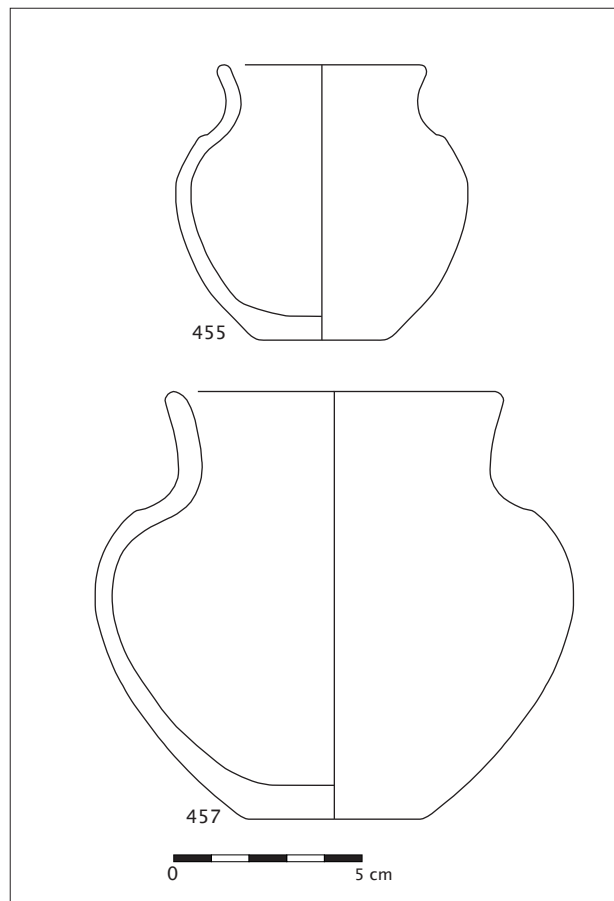
Het overige vaatwerk uit de crevassegeul bestaat uit 544 scherven, die samen 261 'keramische eenheden' vormen (zie eerder); het totale gewicht is 12162,4 g.¹⁸⁵ Daartoe behoren een nagenoeg complete pot en een archeologisch-compleet stuk (afb. 4.7).

Deze vondsten geven 80 maal informatie prijs over het vormenrepertoire. Evenals bij V141 en V144 domineert getalsmatig vormgroep III. Want 63 keer staat deze potopbouw vast. Twee maal is de determinatie 'vormgroep III?' Bij veertien waarnemingen is 'vormgroep I of III' ingevuld. Het sterke vermoeden is dat ook deze keramische vondsten de laatstgenoemde categorie vertegenwoordigen, want eenduidige voorbeelden van vormgroep I zijn binnen de assemblage niet voorhanden. Tot slot is eenmaal vormgroep II geïdentificeerd.

Waar mogelijk is de typologie die Taayke voor Wijk bij Duurstede-De Horden heeft opgesteld op de betreffende keramiek uit Utrecht-Hoofddijk 'losgelaten' (afb. 4.8). Daaruit komt naar voren dat S-vormig geprofileerde potten het bestand numeriek overheersen; slechts eenmaal is met zekerheid een pot met een scherpe wandknik herkend (type C4b). Op basis van de halshoogte zijn sommige potten toewijsbaar aan het korthalzige type C2, andere aan het type C1 dat een langere hals kent (afb. 4.9). Zoals eerder vermeld berust de typologische differentiatie die Taayke verder aanbrengt op de randvorm. Grofweg komt het erop neer dat een 'a' staat voor een onverdikt,



Afb. 4.7a Foto van de twee vroeg-Romeinse potten die op minder dan drie m van elkaar zijn aangetroffen in spoor 3000, werkput 21 (een crevassegeul), V455 en V457.

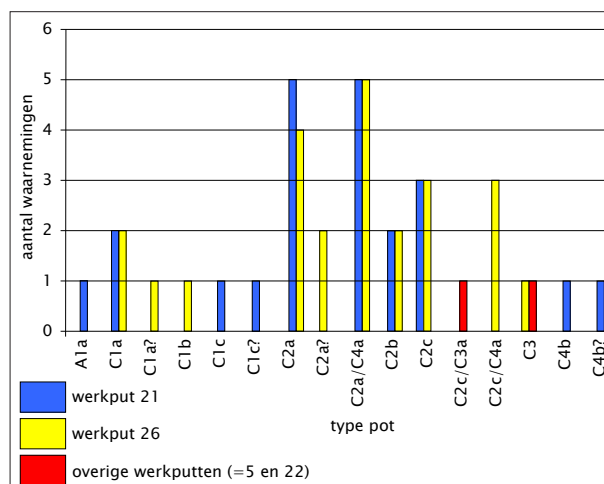


Afb. 4.7b Tekening van de twee vroeg-Romeinse potten die op minder dan drie m van elkaar zijn aangetroffen in spoor 3000, werkput 21 (een crevassegeul), V455 en V457.

‘eenvoudige’ ofwel afgeronde rand, een ‘b’ voor een verdikte rand, ‘c’ voor een verdikte afgevlakte rand en ‘d’ voor een gefacetteerde rand. Twee wandscherven met een oor uit de werkputten 5 en 26 zijn vanwege deze applicatie toewijsbaar aan het type C3.¹⁸⁶ Welke variant het daarbinnen betreft, is in beide gevallen ongewis.

Door de registratiewijze (zie hoofdstuk 4.2) is de halshoogte alleen voor werkput 21 systematisch vastgelegd. Deze varieert van 9 tot en met 34 mm, met een gemiddelde van circa 18,2 mm.

Het enige duidelijke voorbeeld van vormgroep II, dat werd gevonden in werkput 21, past met een afgeronde wandknik in het zojuist geschetste globale beeld (afb. 4.9).¹⁸⁷ Vanwege het algehele profiel en de onverdikte rand kan deze pot onder Taaykes type A1a worden geordend.



Afb. 4.8 Typologische samenstelling van het overige aardewerken vaatwerk uit de crevassegeul, met uitzondering van de vondstnummers 141 en 144. Typologie naar Taayke 2002.

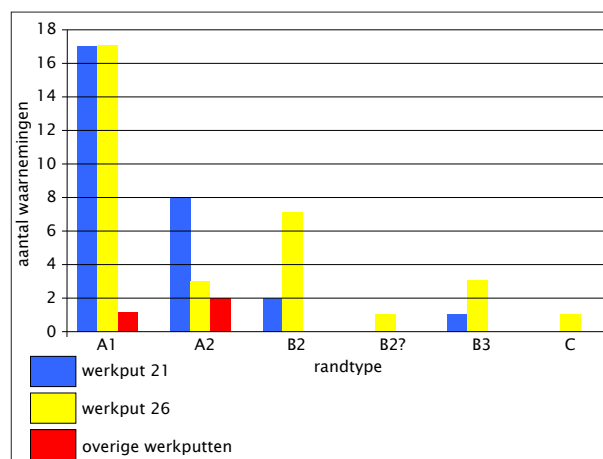
Uit het zojuist gepresenteerde typologische spectrum komt naar voren dat binnen het onderhavige ensemble vooral afgeronde randen frequent zijn. Een breder overzicht dat ook randfragmenten includeert die niet aan pottypen toewijsbaar zijn, onderstreept dat (afb. 4.9). Het gros van de randen is afgerond (zonder verdikkingen aan buiten- en/of binnenzijde) en behoort daarmee tot Van den Broeke's type A1.¹⁸⁸ Getalsmatig op de tweede plaats staan afgevlakte, onverdikte randen (type A2). Een daarvan heeft op de bovenzijde een (horizontaal omlopende) ril. Of die onopzettelijk ontstaan is bij de vervaardiging van de pot of bewuste versiering voorstelt, is moeilijk te beslissen. Iets minder talrijk zijn randen met een verdikking aan de buitenzijde. Dat kan een ronde tot hoekige verhevenheid zijn (type B2), maar ook een spitse verdikking ('randlip'; type B3). Tot slot is er één voorbeeld van het type C. Deze rand is gefacetteerd en kent twee vlakken.

Bodems zijn telkens vlak en hebben veelal geen gemarkeerde bodemschijf (bodemtype A3 naar Van den Broeke; het type A4 heeft wel een gemarkeerde bodemschijf) (afb. 4.11).¹⁸⁹ Buiten de eerder genoemde twee verticale oren zijn er geen applicaties.

Scherven met uitsluitend chamotteverschraling spelen getalsmatig een ondergeschikte rol (afb. 4.12). Wel substantieel vertegenwoordigd is de combinatie chamotte en



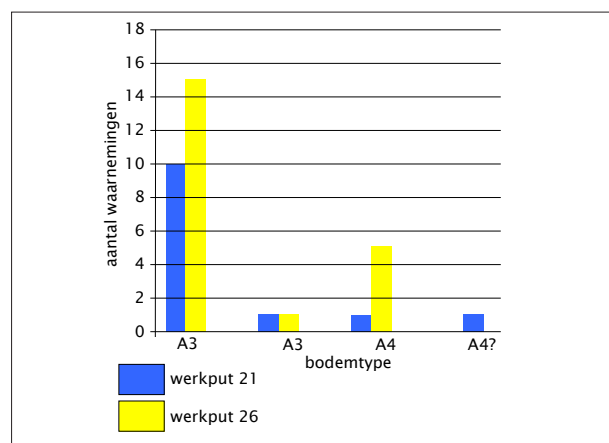
Afb. 4.9. Twee scherven uit werkput 1, respectievelijk afkomstig van drieledig beschilderd vaatwerk en tweeledig vaatwerk. Beide V454.



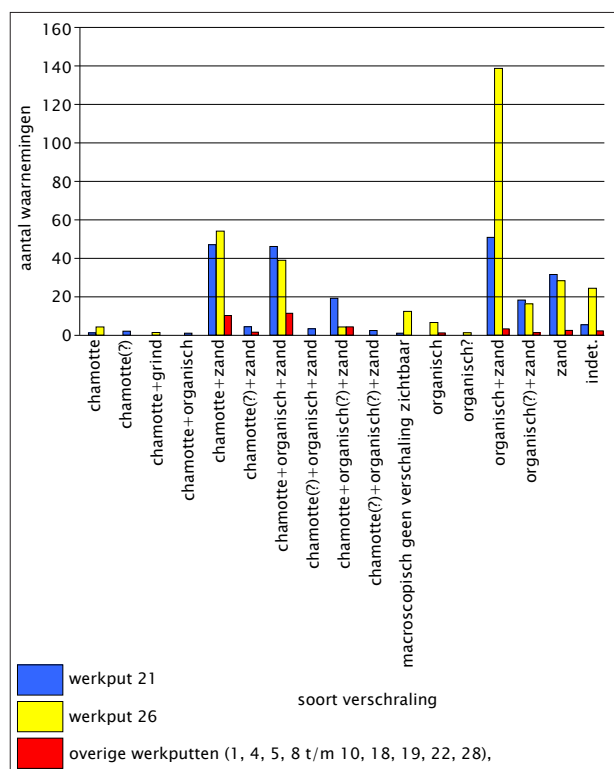
Afb. 4.10 Randvormen bij het overige aardewerken vaatwerk uit de crevassegeul, met uitzondering van V141 en V144. Typologie naar Van den Broeke 2012.

zand. Daarbij is ervan uitgegaan dat de laatstgenoemde component opzettelijk aan de klei is toegevoegd en geen inherent bestanddeel van de grondstof is. Zo ook in het geval van organisch (hoogstwaarschijnlijk plantaardig) materiaal en zand. Dit duo is verreweg het meest frequent. Het formaat van de chamotte loopt wat het grootste partikel per scherv betreft uiteen van 1 tot en 5 mm. Het meest frequent zijn 2 en 3 mm. In het geval van de organische verschaling is de variatiebreedte 2-17 mm, met een numeriek zwaartepunt bij 3-5 mm.

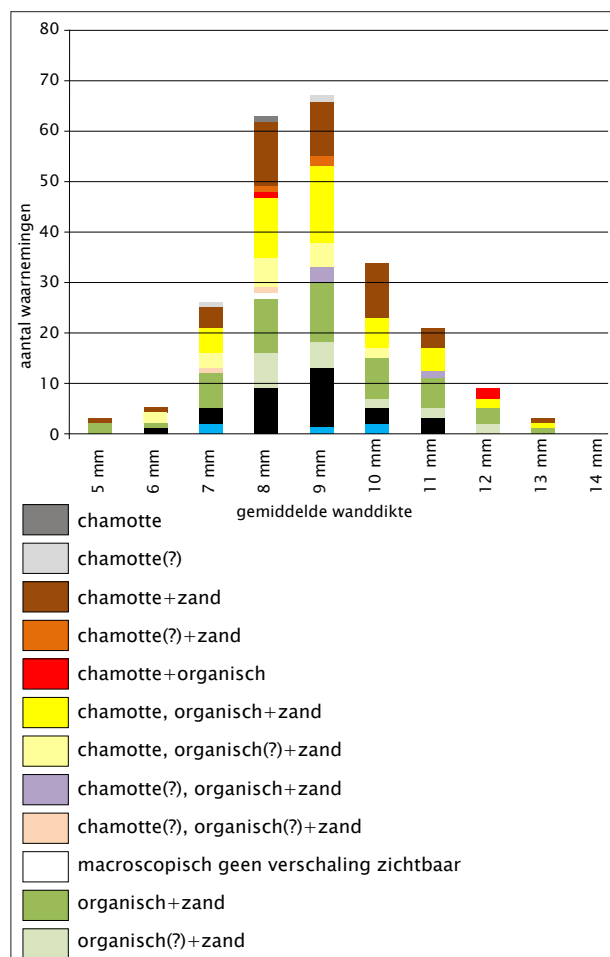
De wanddikte wisselt van 5 tot en met 14 mm (afb. 4.13 tot en met 4.15). Het gemiddelde is circa 8,8 mm. Zoals in paragraaf 4.2 is gememoreerd legt de registratiwijze beperkingen op aan het leggen van verbanden tussen variabelen, waaronder die tussen wanddikte en het soort verschaling. Waar dat wel mogelijk is, blijkt dat verschaling met organisch materiaal nagenoeg over alle wanddikteklassen verdeeld is (afb. 4.13). Bijna hetzelfde geldt voor chamotte en zand alsook de combinatie chamotte, organisch materiaal en zand, zeker indien de minder zekere gevallen worden meegenomen. Verschaling met uitsluitend zand komt in de 'middenklassen' voor, dat wil zeggen dat waarnemingen voor het randbereik ontbreken.



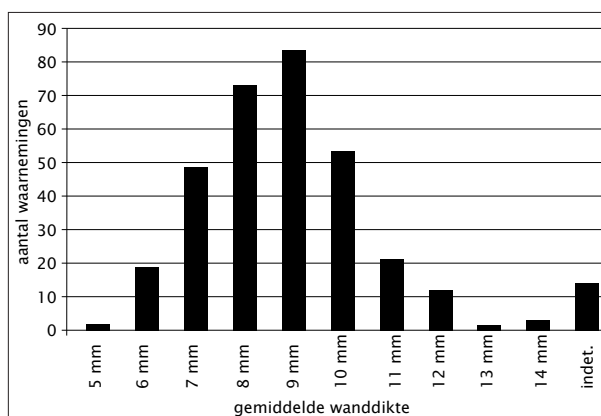
Afb. 4.11 Bodemtypen bij het overige aardewerken vaatwerk uit de crevassegeul, met uitzondering van V141 en V144. Typologie naar Van den Broeke 2012.



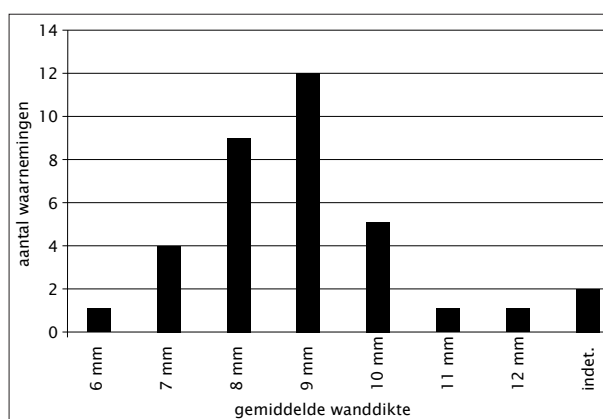
Afb. 4.12 Soort vershaling bij het overige aardewerken vaatwerk uit de crevassegeul (exclusief V141 en V144).



Afb. 4.13 Overig vaatwerk uit de geul, werkput 21: wanddikte en soort vershaling.



Afb. 4.14 Overig vaatwerk uit de geul, werkput 26: wanddikte.

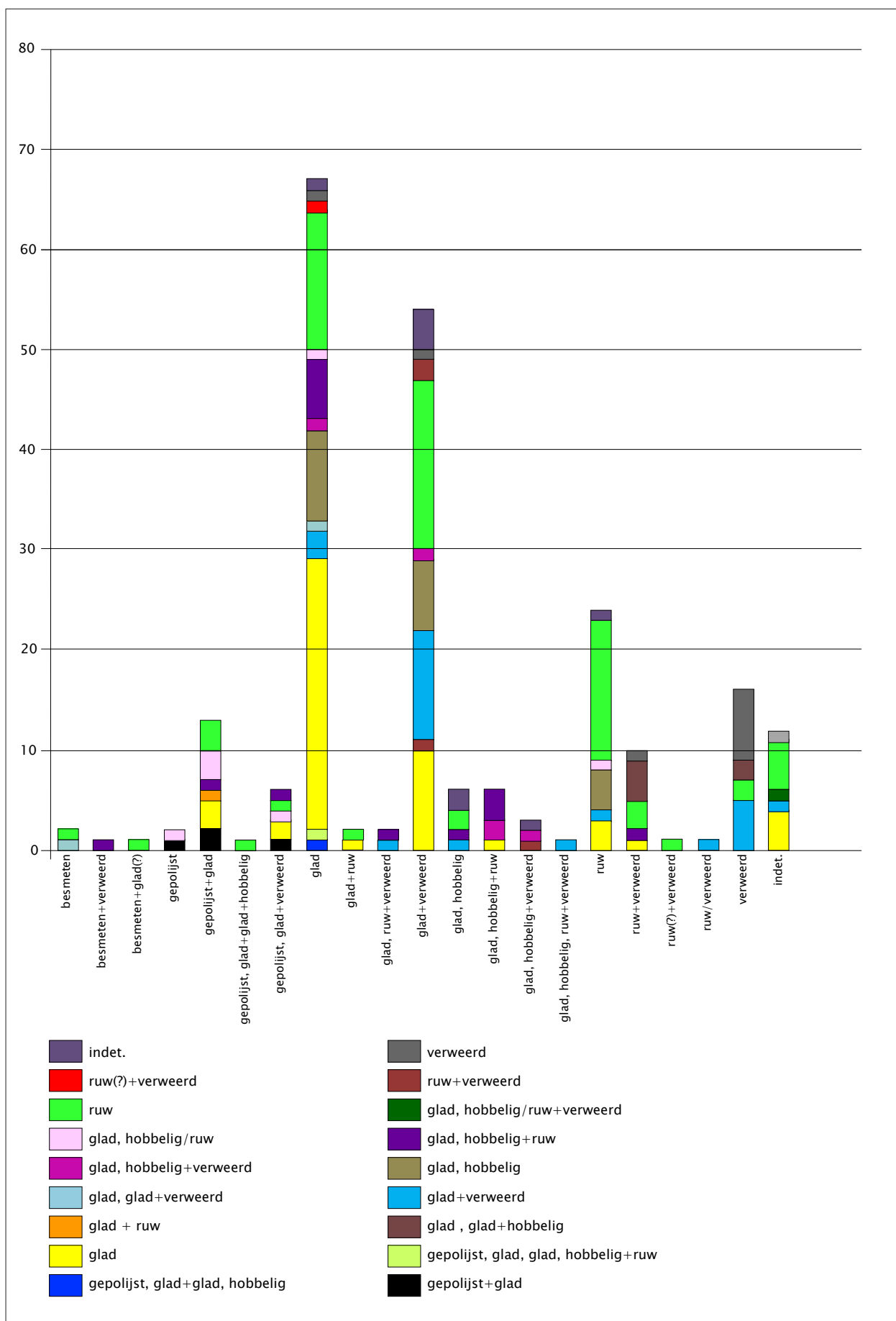


Afb. 4.15 Overig vaatwerk uit de geul, werkputten 1, 4, 5, 6, 8, 9 tot en met 11, 13, 17 tot en met 19, 22, 24, 27 en 28 (exclusief V141 en V144): wanddikte.

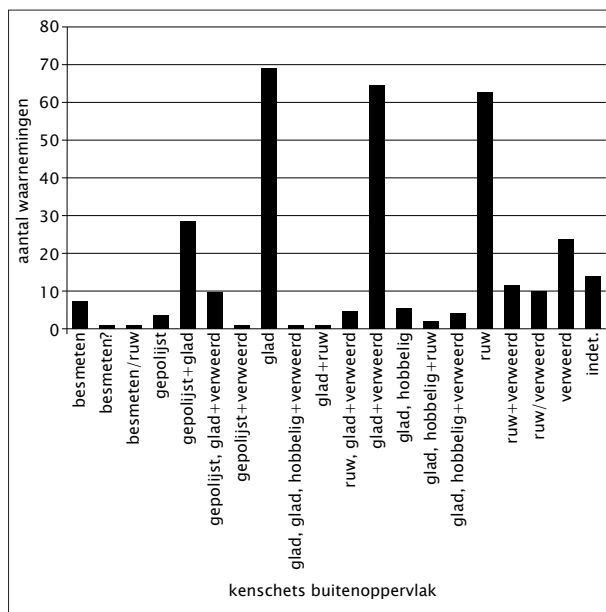
Het vondstcomplex telt nauwelijks fragmenten van (deels) besmeten vaatwerk, zoals de afb. 4.16 tot en met 4.18 leren. Voorts is het geringe aandeel van volledig gepolijst materiaal opvallend. Ongetwijfeld lag dit oorspronkelijk hoger, maar heeft de tand des tijds het aardewerk aangetast. De aanzienlijke component met duidelijke verwerkingssporen geeft dit aan. Volledigheidshalve geven de afbeeldingen 4.19 en 4.20 voor het materiaal in kwestie de kenmerken van de binnenzijde.

Tabel 4.3 geeft een overzicht van het versierde vaatwerk. Dat is inclusief verscheidene beschilderde scherven. Een daarvan is door dr. I. Joosten natuurwetenschappelijk onderzocht (afb. 4.9; bijlage 1).¹⁹⁰ Het resultaat is dat voor de beschildering met aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid bloed is gebruikt. Het overige vaatwerk in kwestie telt groeflij-, nagel-, spatel- en vingertopversiering. Bij de randversiering valt op dat de indrukken vooral tegen (de buitenkant) van de rand zijn aangebracht.

De kleur op dwarsdoorsnede geeft aan dat het vaatwerk eerst en vooral oxiderend is gebakken (afb. 4.21). De meeste scherven zijn ORR. Getalsmatig ver daarachter volgt op de tweede plaats ORO. Weinig frequent is volledig reducerend gebakken aardewerk. Een kleine



Afb. 4.16 Overig vaatwerk uit de geul, werkput 21: karakterisering van buiten- en binnenoppervlak. De legenda in de figuur refereert aan de binnenzijde.

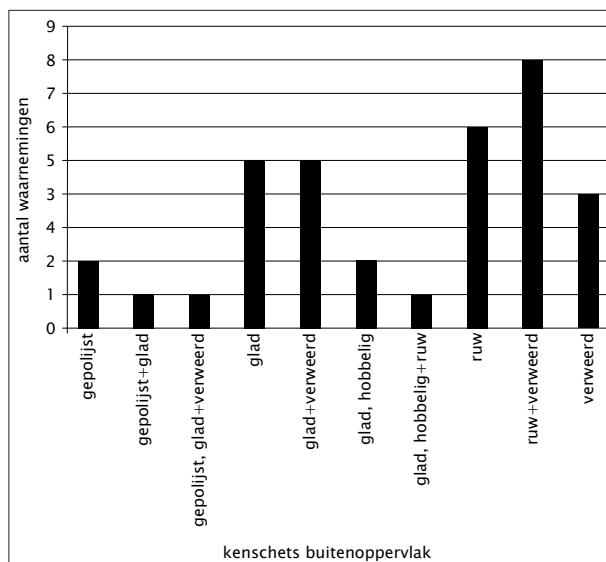


Afb. 4.17 Overig vaatwerk uit de geul, werkput 26: karakterisering buitenoppervlak.

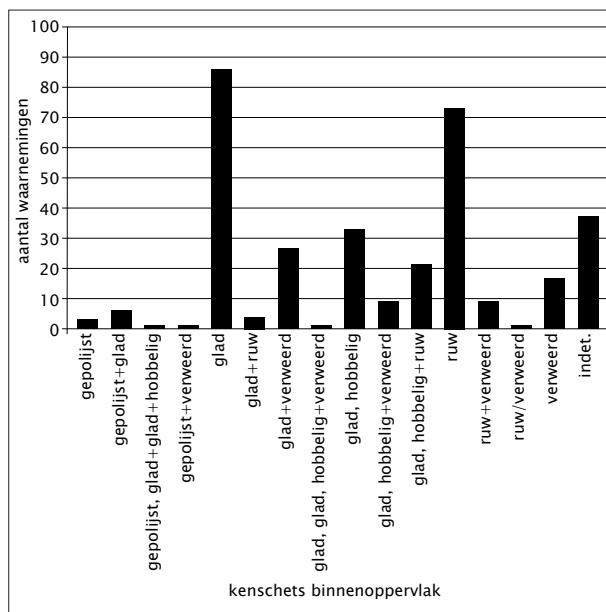
component, ROR, vertegenwoordigt een soort combinatie van oxiderende en reducerende omstandigheden. De lichtgekleurde kern indiceert een zuurstofrijke bakmilieu, de donkergekleurde buiten- en binnenzijde reducerende omstandigheden tijdens het afkoelen. Het laatstgenoemde kan gedaan zijn door het vaatwerk op de een of andere manier te bedekken.

Uit de breukpatronen valt op te maken dat in elk geval een deel van de potten zijn vervaardigd van rollen klei en in mindere mate uit lappen klei (afb. 4.22). In het eerstgenoemde geval zijn de aaneenhechtingen vooral schuin (N-voegen)

Bij het materiaal uit werkput 1 is veertien tot zeventien keer een donker residu op de binnenzijde van vaatwerk waargenomen; bij de buitenzijde is dat twintig tot 21 maal.



Afb. 4.18 Overig vaatwerk uit de geul, werkputten 1, 4, 5, 8 tot en met 10, 18, 19, 22 en 28: karakterisering buitenoppervlak (exclusief de vondstnummers 141 en 144).



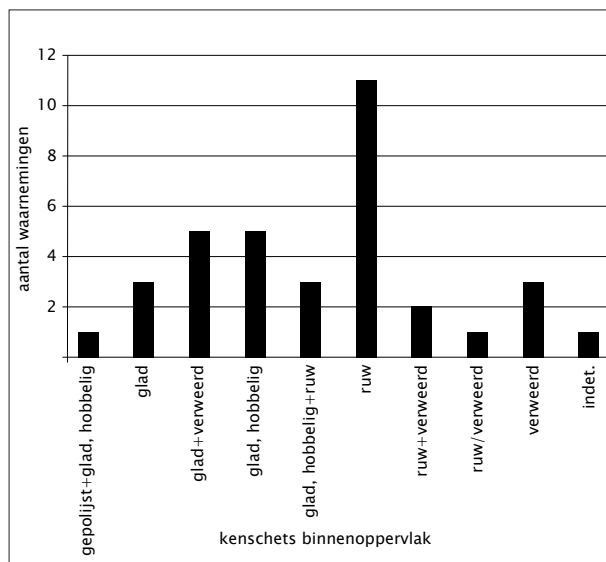
Afb. 4.19 Overig vaatwerk uit de geul, werkput 26: karakterisering binnenoppervlak.

Slechts eenmaal komt residu op beide zijden voor. In het geval van werkput 26 zijn deze frequenties achtereenvolgens 23 tot 30x, 33 tot 38x, en twee tot drie maal. Voor de rest van de werkputten (exclusief de vondstnummers 141 en 144) geldt dat dit respectievelijk twee tot drie keer, vier keer en twee tot drie keer is.

Er is één schijfvormig keramisch object ontdekt, en wel in de crevassegeul (spoor 3000) in werkput 26 (afb. 4.23).¹⁹¹ Deze vondst illustreert recycling, want door retouchering, zoals bij vuursteen, van de rand is een potscherf een min of meer ronde vorm gegeven.

Overige vondsten uit de geul: datering

In vele opzichten zijn er op het vlak van intrinsieke eigenschappen parallellen met V141 en V144, zodat een min of meer vergelijkbare ouderdom aannemelijk is. Qua



Afb. 4.20 Overig vaatwerk uit de geul, werkputten 1, 4, 5, 8 tot en met 10, 18, 19, 22 en 28: karakterisering binnenoppervlak (exclusief V141 en V144)

morfologie is dit de dominantie van driedelig, S-vormig geprofileerd vaatwerk. De randvorm laat zich buitendien goed vergelijken. Daarbij springt het in het oog dat de weinige gefacetteerde randen in het zojuist besproken 'restmateriaal' uit de crevassegeul opnieuw tweevlakkig zijn. De substantiële component organische verschralling (als enige toevoeging of in combinatie met één of meer ander verschrallingsmiddelen) is een ander punt van overeenkomst. Hetzelfde geldt voor de decoratie. Randversiering is ook in het onderhavige geval gewoonlijk

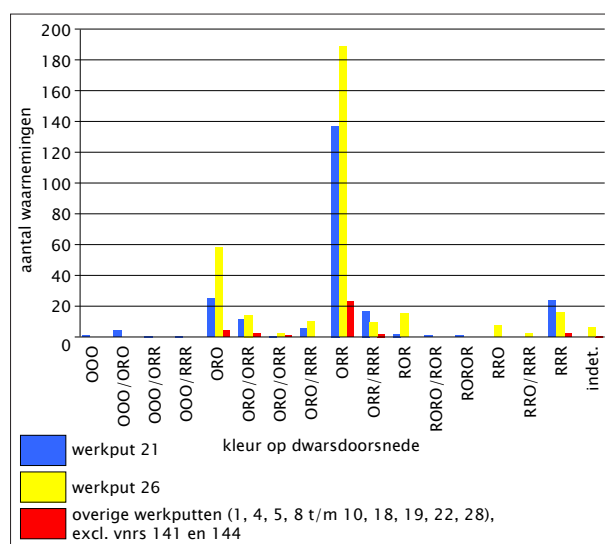
op de buitenzijde van de rand aangebracht. Zoals bij V141 en V144 is dit niet alleen met de vingertoppen maar eveneens met een spatel gedaan, waarbij de rand gekerfd is. Een andere gemene deler is de groeflijnversiering. Niet alleen qua type versiering zijn hier aanknopingspunten, maar evenzeer wat de positie ervan betreft. Er zijn enkele duidelijke voorbeelden voorhanden van vaatwerk met horizontale groeflijnen op de overgang van hals naar schouder. Dit vaatwerk kan als streepbandaardewerk worden bestempeld.¹⁹²

werkput 21 (exclusief vondstnummers 141 en 144)			
aard en motief versiering	plaats van versiering	potvorm/-type	N waarnemingen
beschilderd, verticale baan/banen	hals, schouder en buik	III; C1a	1
		III; C1c	1
	schouder en buik		1
	wand indet.		2
beschilderd?	hals, schouder en buik	III; C2c	1
	schouder en buik	III; C2a	1
		III; C2b	1
groeflijn; horizontaal	wsch. overgang hals naar schouder		1
	direct onder rand		1
	wand indet.		2
groeflijnen, horizontaal	schouder	III	2
groeflijnen, verticaal	schouder en buik		1
groeflijnen, kriskras	wand indet.		1
(vingertop)indruk	tegen rand		1
schuine gestelde kerven	op rand		1
schuin gestelde kerven	tegen rand	III; C2a/C4a	3
nagelindrukken, vlakdekkend	wand indet.		1
nagelindrukken, horizontale rij	direct boven bodem		1
vingertopindrukken, horizontale rij	tegen rand	III; C2a	1
		III; C2b	1
			1
werkput 26			
aard en motief versiering	plaats van versiering + opmerking	potvorm/-type	N waarnemingen
beschilderd, verticale baan/banen	benedendeel; gelet op verloop/dikte van banen stond de pot op zijn kop bij het aanbrengen van de versiering		1
groeflijnen, horizontaal	overgang schouder naar hals	III	1
	op hals	III	1
groeflijnen, verticaal	wand indet.		1
groeflijn, verticaal(?)	wand indet.		2
groeflijn, verloop indet.	wand indet.		1
nagelindrukken, vlakdekkend	wand indet.		1
schuin gekerfde kerven en verticale groeflijnen	tegen rand resp. op hals en schouder	III	1
vingertopindrukken	tegen rand		1
vingertopindruk?	op rand		1

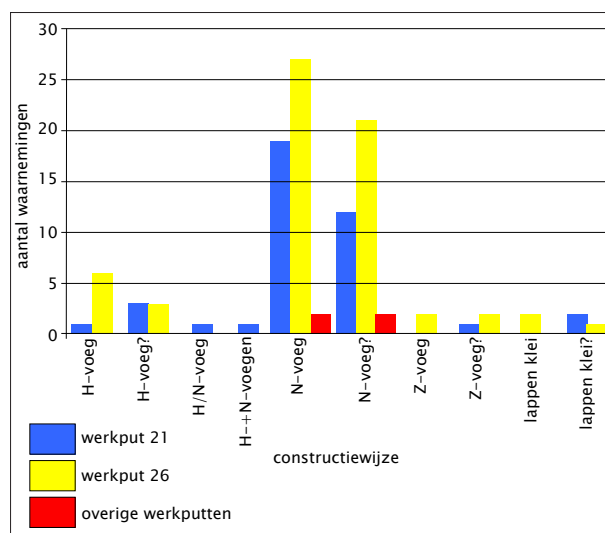
Tabel 4.3 Overig vaatwerk uit de geul: wanddikte en soort verschaling: overzicht van de versiering.

De betreffende keramische vondsten zijn vooral in de werkputten 21 en 26 aangetroffen. Derhalve zijn beide subassemblages statistisch met elkaar vergeleken, in de hoop meer chronologisch inzicht te verkrijgen. De vondstnummers V141 en V144 maken verder deel uit van de comparatieve studie. Het overige materiaal uit de crevassegeul is vanwege de beperkte omvang niet in de analyse betrokken.

In de statistische vergelijking lag de nadruk op aspecten waarvan algemeen wordt aangenomen dat zij chronologische zeggingskracht hebben, te weten: a) de algehele morfologie, b) de randvorm, c) de wanddikte, d) de verhouding tussen onversierde en versierde vaatwerkfragmenten, e) het aandeel van besmeten vaatwerk en f) de verschraling.¹⁹³ Twijfelgevallen zijn in de diverse testen buiten beschouwing gelaten. Verder is ervoor gekozen de variatiebreedte in het geval van verschraling te reduceren tot vijf categorieën, te weten: a) chamotte (al dan niet met zand of grind), b) chamotte én organisch materiaal



Afb. 4.21 Overig vaatwerk uit de geul: kleur op de breuk.



Afb. 4.22 Overig vaatwerk uit de geul: constructiewijze.

(al dan niet met zand), c) organisch materiaal (al dan niet met zand), d) zand en e) macroscopisch geen verschraling zichtbaar. De reden tot deze reductie is zand. Het is niet altijd helder is of dat materiaal opzettelijk aan de grondstof is toegevoegd (zie eerder). Anderzijds, en in dit verband wellicht belangrijker, is de kwestie van identificatie. Minuscule hoeveelheden zand zijn niet altijd gemakkelijk herkenbaar. Buitendien bestaat het gevaar dat zand dat postdepositioneel in de poriën van vaatwerk is 'gekropen' abusievelijk voor verschraling wordt aangezien. Indachtig deze problematiek is dan ook besloten de statistische toetsen met en zonder de bovenstaande categorie d uit te voeren.

De resultaten van het statistische onderzoek zijn vermeld in tabel 4.4. Samengevat komen zij neer op het volgende. Tussen de werkputten 21 en 26 zijn geen statistisch significante morfologische verschillen gevonden. Qua randvorm wijken de V141 en V144 wezenlijk af van werkput 21, terwijl er een bijna statistisch significant verschil met werkput 26 bestaat. Op het vlak van de wanddikte zijn de drie deelpopulaties goed vergelijkbaar, hetgeen tevens opgaat voor het aandeel besmeten vaatwerk. Anders gezegd, statistisch significante verschillen zijn niet gevonden. In vergelijking met werkput 26 ligt het percentage versierd aardewerk echter beduidend hoger bij V141 en V144. Ook zijn uit werkput 21 significant meer versierde scherven afkomstig dan uit werkput 26. De drie assemblages zijn op het gebied van verschraling heterogeen, ongedacht of categorie d wel of niet in de analyse wordt betrokken. Want twee van de drie analyses resulteren in statistisch significante uitkomsten.

Het is geen sinecure de bovenstaande uitkomsten chronologisch te duiden. Ofschoon het hoge aandeel van organische verschraling (verschralingscategorie c) binnen het stratigrafisch jonge complex bestaande uit V141 en V144 zich goed in het algemene beeld inpasbaar is. Te oordelen naar het percentage organische verschraling is dit materiaal min of meer even oud als het aardewerk uit werkput



Afb. 4.23 Potscherf die door retouchering van de rand is getransformeerd tot schijf. Gevonden in spoor 3000, werkput 26, V501.

26. Beide complexen zijn verder van latere datum dan het vaatwerk uit werkput 21. Uitgaande van het algemene beeld dat versierde keramiek in de loop van de tijd afnam, moet de chronologische volgorde van de werkputten 21 en 26 echter worden omgedraaid. Daar komt bij dat het ensemble uit de laatstgenoemde put twee versierde scherven telt die parallellen kennen in de Broekpolder II-aardewerkstijlgroep uit de late ijzertijd, waarvan het kerngebied in grofweg het mondingsgebied van de Maas aan beide zijden van deze rivier wordt gesitueerd.¹⁹⁴ Een daarvan is een randscherf met kerven tegen de rand en verticale groeflijnen op hals en schouder (afb. 4.24). De andere is een wandscherf met vlakdekkende nagelindraken. Een parallel voor de eerstgenoemde vondst stamt overigens van de Vinex-locatie Leidsche Rijn te Utrecht (Sportpark Terweide, vindplaats LR24/LR41/LR42).¹⁹⁵ Het overgrote deel van het daar ontdekte aardewerkcomplex kan tot de Broekpolder II-stijl worden gerekend.

De zojuist gememoreerde twee scherven geven aan dat het vondstcomplex uit werkput 21 wellicht niet gesloten is of althans niet getuigt van een *event* ofwel een kortstondige gebeurtenis. Een extra complicatie is dat een scherp onderscheid tussen handgevormd aardewerk uit de late ijzertijd en de Romeinse tijd niet altijd mogelijk is, mede omdat er sprake was van een geleidelijke interne ontwikkeling.¹⁹⁶ Overwogen moet daarom worden of de assemblage niet het verschijnsel illustreert dat voor de regio Utrecht en omstreken vaker is geconstateerd: het op dezelfde locatie voorkomen van een kleine hoeveelheid keramiek uit de late ijzertijd naast een forse verzameling handgevormd vaatwerk uit de Romeinse tijd.

Samengevat mag op basis van het vormenspectrum, de verschralling en de versiering worden gesteld dat het aardewerk uit de crevassegeul eerst en vooral uit de Romeinse periode dateert. De intrinsieke eigenschappen alsook het ontbreken van associaties met Romeins gedraaid vaatwerk zijn indicatief voor de eerste helft na Chr. Vermoedelijk mag deze datering worden verengd tot de eerste decennia van de christelijke jaartelling. Het beschilderde vaatwerk, een fenomeen waarvan de ouderdom tot dusver nog niet besproken is, spreekt deze datering niet tegen. Dergelijk vaatwerk is voor de Romeinse tijd bekend. Zo beeldt Taayke een aldus verfraaide pot af die tijdens het onderzoek naar een inheemse nederzetting en

een *vicus* (vindplaatsen LR46 en LR49) nabij het Romeinse *castellum* op de Woerd in de gemeente Utrecht is aangetroffen.¹⁹⁷ Ook de aardewerken schijf uit werkput 26 te Utrecht-Hoofddijk is geen vreemde eend in de chronologische bijt. Deze heeft een evenknie onder de vroeg-Romeinse vondsten van LR75.¹⁹⁸ Een ander argument om de chronologische bovengrens bij 50 na Chr. te leggen is het voorkomen van streepbandaardewerk. Het gebruik ervan in het Overrijnse Germaanse gebied, waarbinnen Utrecht-Hoofddijk valt, lijkt na die datum te zijn gestopt.¹⁹⁹

Overig

Het resterende aardewerk uit de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd omvat dertien scherven. Tabel 4.5 geeft nadere bijzonderheden, zowel wat intrinsieke eigenschappen als context betreft. Scherp dateerbare vondsten bevat deze assemblage niet. Vermoed mag wel worden dat deze vondsten eenzelfde ouderdom hebben als het zojuist besproken aardewerk uit de crevassegeul.

4.3.5 XRF-onderzoek aan prehistorisch en vroeg-Romeinse handgevormd aardewerk

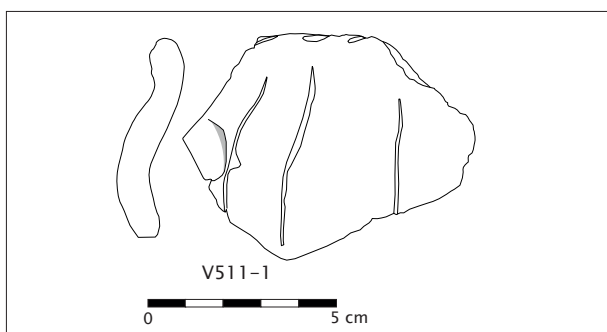
(B.J.H. van Os en E. Drenth)

Inleiding

De huidige bijdrage doet verslag van het natuurwetenschappelijke onderzoek naar keramiek uit Utrecht-Hoofddijk. Met behulp van XRF, een methode die zo dadelijk in meer detail zal worden uitgelegd, is de chemische samenstelling van prehistorisch en vroeg-Romeins vaatwerk onderzocht, omdat deze informatief kan zijn inzake de productie, het gebruik en eventueel de herkomst van materiaal (lokaal versus regionaal /import).

De voornaamste grondstof die wordt gebruikt voor keramisch materiaal bestaat uit kleimineralen, in onze klimaatzone vooral illiet, en daarnaast zand, dat hoofdzakelijk is samengesteld uit kwarts, zware mineralen, zoals rutiel en zirkoon, en eventueel kalk. Kleimineralen zijn aluminosilicaten en bevatten de elementen Si, Al, K, Mg, Na, Ca en Fe als hoofdelementen, evenals spoorelementen zoals Rb, Sr, Zn, Cu en Pb.²⁰⁰ In het zanddeel is voornamelijk kwarts (SiO_2) aanwezig en afhankelijk van de korrelgrootte min of meer zware mineralen die de elementen Zr en Ti (O_2) bevatten. Kalk kan eveneens aanwezig zijn in de klei en bestaat dan uit CaCO_3 . Ook komen de elementen Sr en Ba in de kalk voor. De magering ofwel verschralling kan verder effect hebben op de chemische samenstelling. Het toevoegen van zand zal ervoor zorgen dat het gehalte aan kleimineralen lager wordt. Toevoeging van chamotte zal, indien het een gelijke korrelgrootte heeft, de samenstelling daarentegen niet veranderen.

De Nederlandse klei is een afzettingsproduct van het achterland van de Rijn en de Maas, tenzij het oudere afzettingen (tertiaire klei) betreft die onder andere



Afb. 4.24 Randscherf uit spoor 3000, werkput 26 (crevassegeul), V511

pottype (getoetst met een "multiple contingency test")			
werkput 21	werkput 26		
	1		
randvorm (getoetst met een "multiple contingency test")			
	werkput 8, V141 en V144	werkput 21	werkput 26
werkput 8, V141 en V144	---	0,0328	0,0678
werkput 21	---	---	0,1269
werkput 26	---	---	---
gemiddelde wanddikte (getoetst met een two-tailed Mann-Whitney U Test)			
	werkput 8, V141 en V144	werkput 21	werkput 26
werkput 8, V141 en V144	---	0,1122	0,3345
werkput 21	---	---	0,4508
werkput 26	---	---	---
verhouding onversierd: versierd (getoetst met een non-directional Chi-Square test of two-tailed Fisher Exact Probability Test)			
	werkput 8, V141 en V144	werkput 21	werkput 26
werkput 8, V141 en V144	---	1	0,0366
werkput 21	---	---	0,0013
werkput 26	---	---	---
aandeel besmeten vaatwerk (getoetst met een two-tailed Fisher Exact Probability Test)			
	werkput 8, V141 en V144	werkput 21	werkput 26
werkput 8, V141 en V144	---	0,5758	0,3554
werkput 21	---	---	0,5352
werkput 26	---	---	---
verschraling inclusief categorie d (zand) (getoetst met een "multiple contingency test")			
	werkput 8, V141 en V144	werkput 21	werkput 26
werkput 8, V141 en V144	---	<0,0001	0,1653
werkput 21	---	---	<0,0001
werkput 26	---	---	---
verschraling exclusief categorie d (zand) (getoetst met een "multiple contingency test")			
	werkput 8, V141 en V144	werkput 21	werkput 26
werkput 8, V141 en V144	---	0,0001	0,1244
werkput 21	---	---	<0,0001
werkput 26	---	---	---

Tabel 4.4 Resultaten van de statistische vergelijkingen van het vaatwerk uit de crevassegeul. Significante uitkomsten zijn gecursiveerd.

klimatologische omstandigheden zijn afgezet.²⁰¹ De voornaamste chemische variatie in holocene kleien wordt bepaald door variatie in korrelgrootte en niet zozeer door verschillen in mineralogie. Fijner sediment bevat meer kleimineralen en dus een hoger kleigehalte, grover materiaal meer zand (vooral kwarts). Onderzoek naar de exacte herkomst van klei is lastig, omdat de mineralogie nauwelijks varieert. In een gebied met een gevarieerde plaatselijke niet-sedimentaire geologie en verwerking zal deze mineralogische en derhalve chemische variatie veel groter zijn.

Geochemische variatie

De volgende elementen en oxides zijn gebruikt in deze studie: SiO₂, Al₂O₃, K₂O, CaO, P₂O₅, TiO₂, MnO, Fe₂O₃, S, Rb, Sr, Ba en Zr. De oxides Al₂O₃ en K₂O komen vooral voor in kleimineralen, evenals de sporen Rb en Sr. In

chemisch verweerde kleien is het kleimineraal kaolien (Al₂SiO₅(OH)₄) aanwezig. Omdat lichte elementen minder nauwkeurig worden gemeten met de XRF-methode dan de zwaardere (sporen)elementen dient in deze studie Rb als maat voor het kleimineralengehalte.

CaO maar ook Sr en Ba komen samen voor in kalk dat voornamelijk bestaat uit het mineraal CaCO₃, calciet. Daarnaast is CaO samen met P₂O₅ in de vorm van het mineraal apatiet de belangrijkste component in bot en as. Verhogingen van beide elementen kunnen te maken hebben met de aanwezigheid van as in het aardewerk, botmagering, maar ook met een verblijf in de bodem waarbij een fosfaatrijke context (zoals een beerput of afvalkuil zou kunnen bijdragen tot een postdepositionele aanrijking van P₂O₅).

administratieve gegevens en vondstnummer (V)	context	beschrijving vaatwerk
werkput 1, spoor 1002; V1	natuurlijke laagte	een onversierde, onverbrande wandscherf; 7 mm dik; buitenzijde verweerd; binnenzijde glad; ORR; verschaald met chamotte(?) + organisch materiaal
werkput 17, spoor 29; V386	greppel	een onversierde, onverbrande wandscherf; 8 mm dik; buitenzijde verweerd; binnenzijde glad; ORR/RRR (overwegend ORR)'verschaald met chamotte, organisch materiaal(?) + zand
werkput 26, spoor 13; V489	greppel	drie onversierde, onverbrande scherven waaronder een randfragment van een pot van het type C2a; 10 mm dik; buitenzijde deels, glad, ruw en verweerd, binnenzijde glad; ORO/ORR; verschaald met chamotte en zand; residu aan buitenzijde
werkput 27, spoor 3; V493	greppel	vijf onversierde wandscherven, waarvan een verbrand; waaronder een randfragment van een pot van het type C2a; 8–12 mm dik; buitenzijde 3x besmeten; binnenzijde telkens verweerd; 1x ORO/ORR, 3x ORR en 1x OOO/OOR; verschaald met chamotte en zand en 1x mogelijk tevens met organisch materiaal
werkput 28, spoor 13; V530	kuil	een met verticale groeflijnen versierde wandscherf; onverbrand; 7 mm dik; gladwandig, maar deels verweerd; ORO/ORR; verschaald met organisch materiaal en zand; residu aan buitenzijde
werkput 28, spoor 14; V529	kuil	een onversierde, onverbrande wandscherf; 8 mm dik; gladde buitenzijde, ruwe binnenkant; ORR; verschaald met chamotte en zand
werkput 28, spoor 24; V496	paalkuil	een onversierde, onverbrande wandscherf; 7 mm dik; gladde tot gepolijste buitenzijde, gladde binnenkant; RRR; verschaald met chamotte en zand

Tabel 4.5 Vaatwerk uit de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd dat gevonden is buiten de crevassegeul. Het overzicht is exclusief gruis.

TiO² en Zr komen voor in discrete zware mineralen binnen zowel klei- als zandfracties. Zr is onderdeel van het mineraal zirkoon (ZrSiO₄). Dit mineraal is chemisch zeer resistent, heeft een hoge dichtheid en is vaak oververtegenwoordigd in de (fijne) siltfractie. TiO² komt voor in de mineralen rutiel (TiO₂) en ilmeniet (FeTiO₃). Deze mineralen zijn beide ook zeer verweringsbestendig en worden bijvoorbeeld gevonden in hoge waarden in tropische bodems. Echter door hun hogere dichtheid vindt er bij sedimenttransport sortering plaats, met als gevolg een concentratie van zware mineralen.²⁰² Fe₂O₃ is een frequente verschijning in kleimineralen, zoals biotiet dat een belangrijk bestanddeel vormt van illiet. Daarnaast is het voorkomen van ijzer in kleipakketten goed bekend. Dit kan zijn als ijzercarbonaat (sideriet) of als oxide, bijvoorbeeld als coating rondom kwartskorrels of als ijzerconcreties die meestal bestaan uit ijzerhydroxide. Voorts is ijzer soms aanwezig in de vorm van een sulfide, met name het mineraal pyriet. Ijzer is een element dat onder reducerende omstandigheden oplosbaar is en daarom mobiel is in het grondwater. Wanneer opgelost ijzer dan weer zuurstof, hoge carbonaat of sulfidegehaltes tegenkomt, kan het opnieuw neerslaan neerslaan, waardoor voornoemde ijzerrijke mineralen gevormd worden. Mangaan (MnO) heeft vergelijkbare eigenschappen als ijzer, met het verschil dat de gehalten mangaan meestal veel lager zijn en de oplosbaarheid in grondwater hoger is. In opgeloste vorm kan mangaan reageren met kalk. Bovengenoemde

processen en minerale fasen zullen de meeste geochemische variatie verklaren.

Methode

Röntgenfluorescentie is een techniek om aan de hand van de intensiteit van karakteristieke röntgenstraling de elementsamenstelling vast te stellen. Hiertoe wordt röntgenstraling opgewekt in een röntgenbuis (zilver anode) die vervolgens in het monster in staat is elektronen uit de binnenste schil te verwijderen. De ontstane vacature wordt opgevuld door een elektron uit een van de elektroenschillen daar om heen. Hierbij komt karakteristieke röntgenstraling vrij die per element verschillend is. Omdat het elektronen uit de binnenste schillen betreft, veranderen de chemische eigenschappen niet (non destructief). De intensiteit van deze karakteristieke röntgenstraling is proportioneel voor de concentratie.

De analyse van de objecten is uitgevoerd met een Niton XL3t draagbare röntgenfluorescentieapparaat (XRF), voorzien van een vaste (*solid state*) silicium drift detector. Dit maakt het apparaat ook geschikt voor het meten van lichtere elementen, zoals zwavel en fosfor. Het meetoppervlak bedraagt ongeveer 2cm².

Metingen vonden plaats in de “mining mode”. Deze methode is door de fabrikant gekalibreerd voor het meten van elementen in een (silicaat)oxidematrix. Gedurende 110 seconden worden vier spectra opgenomen met

verschillende geoptimaliseerde energie-instellingen voor 'lichte' elementen (Mg tot Cl; 40 seconden; 8kV, geen filter) 'lage' energie-elementen (K tot V; 20 seconden; 20kV Cu-filter), 'gemiddelde' energie-elementen (K-lijnen van Cr tot Ag en L-lijnen Hf tot Bi; 35 sec; 50 kV; Al- filter) en 'hoge' energie-elementen Cd tot Ba (K-lijnen; 15 sec; 50 kV ;Mo-filter). De door het apparaat gevonden waarden zijn vervolgens in Microsoft Excel bewerkt en opnieuw gekalibreerd door gebruik te maken van 21 gecertificeerde bodemstandaarden (WEPAL; ISE).²⁰³ De kalibratielijnen zijn samengevat in tabel 4.6.

Alle metingen zijn uitgevoerd onder laboratoriumomstandigheden. De XRF is gemonteerd in een vaste tafel met loden mantel, waardoor een vaste monsterpositie is verkregen. De monsterpositie is per meting vastgelegd met een ingebouwde camera.

Resultaten

De uitkomsten van de metingen staan in bijlage 1. Teneinde de relaties tussen de elementen en de verschillende scherven duidelijk te maken, zijn de verschillende elementen tegen elkaar uitgezet in scatterdiagrammen. Afb. 4.25 laat de voor deze studie meest relevante exemplaren zien.

Discussie en conclusie

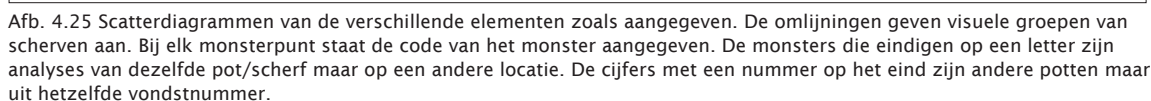
Aardewerk van vergelijkbare ouderdom blijkt een min of meer vergelijkbare chemische samenstelling te hebben. De component scherven uit het neolithicum en de bronstijd worden gekarakteriseerd door iets hogere TiO_2 - en Zr-gehalten en zal waarschijnlijk iets meer zware mineralen (silt) bevatten. Ook is het ijzergehalte een stuk lager dan in het jongere aardewerk. Ook het klei en kalkgehalte is in het eerstgenoemde groep waarschijnlijk lager, gezien de lage Rb- en K_2O -gehalten en de lagere Sr- en CaO-gehalten.

Daarnaast spelen vooral postdepositionele processen een belangrijke rol. Zo is er een duidelijke driedeling in P_2O_5 -gehalte waarneembaar, die verklaarbaar is door de aanwezigheid van asresten of een herkomst van het aardewerk uit een organisch rijke context. Opvallend is tevens het hoge zwavelgehalte (S) in de samples 458-a, c, 141-1, 463-c en 454-2. Ook dit lijkt met de omgeving samen te hangen. De belangrijkste zwavelbron in klei is pyriet (FeS_2), dat kan oxideren in de bodem of tijdens het bakken en daarna reageert met kalk of eventueel aanwezig apatiet (bot) of as. Een hoog zwavelgehalte wijst mogelijk op het gebruik van een mariene klei of een klei uit een getijdemilieu als grondstof. Het beschilderen van een van de potten heeft voorts vooral een grote invloed gehad op het ijzergehalte. Ook is in deze scherven de Mn-waarde een fractie hoger. Dit geeft aan dat de verhoogde ijzergehalten niet veroorzaakt zijn door natuurlijke ijzervoorcomens in de bodem - dan hadden alle scherven uit deze context dat moeten hebben □ maar dat waarschijnlijk ijzeroxides als apart pigment of als een ijzerrijke sliblaag zijn toegevoegd.

Deze dataset is te klein om uitspraken te doen over herkomstverschillen tussen het materiaal uit het neolithicum en de bronstijd enerzijds en de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd anderzijds. Wel staat vast dat het aardewerk van de Hilversum-cultuur en de scherv van het Stein-Vlaardingen-complex een min of meer zelfde verhouding tussen zware mineralen en klei hebben, hetgeen wijst op het gebruik van dezelfde, lokale (?) kleibron. Het jongere aardewerk heeft een veel hoger kleigehalte. De oorzaak daarvan zou een andere productiewijze zijn: minder zandmagering ofwel meer klei). Een alternatief is het gebruik van andere kleivoorkomens dan voorheen.

Hoofdelementen (van ppm naar oxides percentage)						
	asafsnede	helling	r^2	std fout YX (ppm)	Range	
					Min (ox%)	Max (ox%)
Si	21681,4	4129,4	0,93	9387,5	40	91,5
Al	13266,1	3178,2	0,86	5219,2	2,3	28,7
Ca	810,3	7927,8	1	2079,2	0	20
K	483,6	7936,8	0,98	908,2	0	2,5
Ti	435,4	5544,3	0,99	271,9	0,1	3,7
Fe	83,2	8535,1	1	901,3	0,3	11,6
Mn	-124,2	8348,4	0,95	118,5	0	0,2
Sporenelementen (ppm)						
					Min (ppm)	Max (ppm)
Zn	-11	1,1	1	7	9	1059,1
Cu	4,4	0,8	0,95	8	5,7	157,3
Pb	-10,4	1,2	1	5	4,9	303,3
Zr	-15,9	0,93	0,99	17,8	89,2	699
Sr	0,3	0,86	1	2	4,6	377
Rb	0,2	1	0,99	4,4	3	200
Ba	106,3	0,6	0,88	65,3	17,5	1058,2
ISE: 885, 886, 889, 909, 910, 921, 930, 934, 944, 952, 958, 961, 962, 970, 972, 986, 992, 989, 997, 998, 999						

Tabel 4.6 Kalibratiefactoren elementen gebruikt in dit onderzoek. Hoofdelementen in oxide%, sporenelementen in ppm.



Tot slot, de door de ervaren materiaalspecialist geconstateerde structuur- en textuurverschillen laten zich ook geochemisch gelden. XRF-onderzoek voegt in dit geval weliswaar weinig toe aan de interpretatie van de vindplaats, maar het kan wel worden gebruikt als bouwsteen voor regionale en supraregionale trends in productiewijze en/of de herkomst van materiaal.

4.4 Aard van de vindplaats

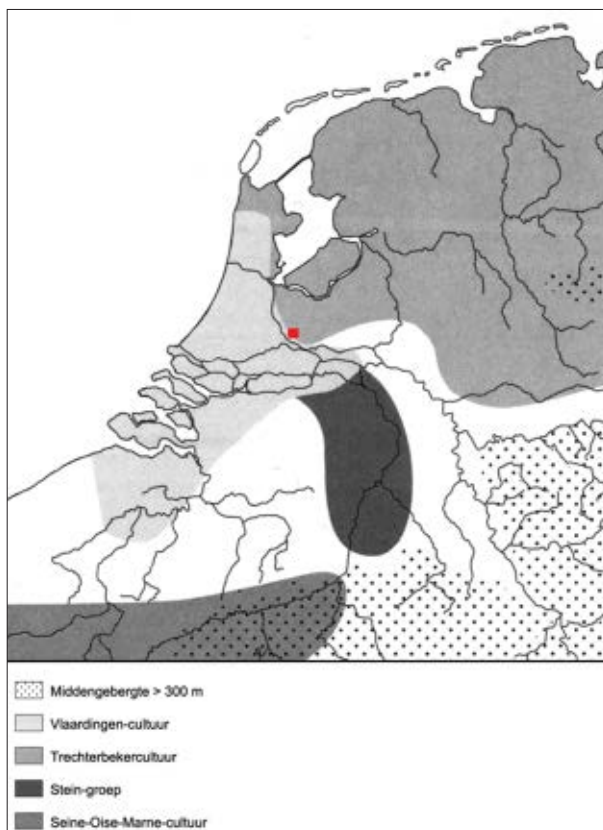
Hoe gering in omvang ook, het keramische vondstcomplex van het Stein-Vlaardingen-complex uit Utrecht-Hoofddijk vormt een welkome aanvulling. Niet zozeer omdat zich daaruit de precieze aard van de vindplaats laat distilleren. Want meer dan dat de keramiek veeleer duidt op een kortstondig verblijf of gebruik dan op langdurige bewoning valt er niet te zeggen. Nee, het belang van dit aardewerk is dat het bijdraagt aan de kennis over de geografische verspreiding van het Stein-Vlaardingen-complex en de ruimtelijke afbakening ervan ten opzichte van de min of meer gelijktijdige Westgroep van de Trechterbekercultuur (circa 3400/3350 tot 2850/2800 voor Chr.). Algemeen gesteld ligt Utrecht-Hoofddijk ongeveer op de grens tussen beide (afb. 4.26). Maar voor zover de auteur bekend, waren ter plaatse en in de directe omgeving nog geen eenduidige vondsten van de twee cultuurgroepen gedaan.

De materiële resten van de Hilversum-cultuur zijn eveneens moeilijk te duiden, hoewel zij op zich de signatuur van nederzettingsafval lijken te hebben. Het vaatwerk is gefragmenteerd, deels verbrand en ten dele bedekt met een residu dat vermoedelijk verkoolde voedselresten voorstelt. Het probleem is echter dat tijdens de opgravingen te Utrecht-Hoofddijk geen ontegenzeggelijke woonstructuren zijn ontdekt (zie hfdst. 3). Daardoor blijft de 'nederzettingshypothese' een speculatief karakter hebben. Ondanks dat het aardewerk uit contexten stamt waarvan het goed voorstelbaar is dat daarin nederzettingsafval gedumpt of onopzettelijk verzeild geraakt is. Vooral bij de waterkuil in werkput 5 lijkt het, gelet op de hoeveelheid keramiek en de kenmerken ervan, te gaan om bewust gedeponeerd afval dat elders is ontstaan; Schiffer noemt dit secundair afval.²⁰⁴ De gedachte van toevallig gevangen zwerfafval rijst in het geval van de kuilen en de paalkuil met elk één keramische vondst. Hodder laat in een etno-archeologische studie fraai zien hoe openliggende ingravingen in het westen van Zambia verworden tot *rubbish traps* (afb. 4.27).²⁰⁵

De jongste aardewerkcomponent die hier ter berde is gebracht en die hoofdzakelijk dateerbaar is in de eerste eeuw na Chr. lijkt voornamelijk te bestaan uit gedumpt nederzettingsafval. De hoeveelheid materiaal, de fragmentatiegraad en de aanwezigheid van residu (verkoolde voedselresten) op een deel van de scherven wettigen zo'n

verklaring. Evenals bij de oudere keramiek uit Utrecht-Hoofddijk is wel de kwestie waar die bewoning zich heeft afgespeeld. Binnen het plangebied zijn geen Romeinse huisplattegronden tevoorschijn gekomen. Dit duidt erop dat het aardewerk in kwestie van buiten dit gebied moet zijn aangevoerd ofwel secundair afval is (zie boven). Want de landschappelijke omstandigheden maken het onaanvaardbaar dat het resten zijn van activiteiten ter plaatse, dat wil zeggen in de (watervoerende) crevassegeul. Anders gezegd, er lijkt hier geen sprake van primair afval.²⁰⁶

Naar het zich laat aanzien, zijn de twee (archeologisch-) complete potten uit werkput 21 vanwege de mate van volledigheid een uitzondering op de voornoemde regel. Zij zijn dicht bij elkaar ontdekt, want de onderlinge afstand was minder dan drie meter.²⁰⁷ De kleinere pot stond rechtop, terwijl de grotere op zijn kop lag. Daarmee is een verklaring van vergeten vaatwerk dat in de watervoerende geul was geplaatst om de potinhoud koel te houden weinig plausibel. Eerder moet worden gedacht aan een opzettelijke depositie, zoals een offerande. Gelet op de verschillen in volume, achtereenvolgens circa 0,18 l en circa 0,83 l, bevatte de kleinere pot vermoedelijk een of andere drank en het grotere stuk vaatwerk een spijs.²⁰⁸ Het gegeven dat de laatstgenoemde container, in tegenstelling tot de eerstgenoemde, (verkoold) aankoesel op de binnenzijde heeft, zet deze veronderstelling kracht bij. Wellicht gaat achter de positie van het vaatwerk een diepere betekenis schuil en verwijst de rechtstandige pot enerzijds naar de hemel, de regen en het mannelijke en

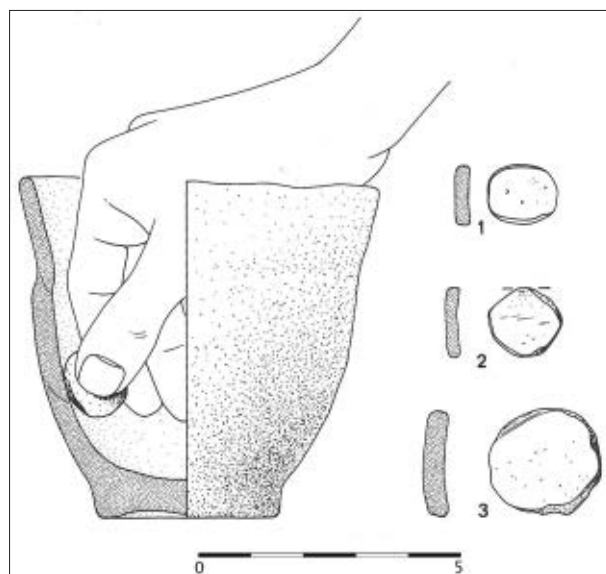


Afb. 4.26 Naar Van Gijn & Bakker 2005. Het rode vierkant markeert de vindplaats Utrecht-Hoofddijk.

het kopstaande exemplaar anderzijds naar de aarde, de grond en het vrouwelijke. Dergelijke binaire tegenstellingen zijn echter niet op grond van één voorbeeld aannemelijk te maken en de structuralistische duiding van beide keramische vondsten is daarom vooralsnog niet meer dan speculatief.

De aardewerken schijf uit werkput 26 zou een speelschijf kunnen zijn.²⁰⁹ Een alternatieve verklaring is die van een lomer, een werktuig voor het afschrapen van de (natte) binnenzijde van potten (afb. 4.28).²¹⁰ Het moet dan wel een (nagenoeg) ongebruikt exemplaar zijn, want de schijf in kwestie vertoont geen noemenswaardige macroscopische slijtagesporen.

Vermeldenswaardig is, tot slot, dat het XRF-onderzoek voornamelijk wijst op een productie van vaatwerk uit lokale dan wel regionale klei (zie paragraaf 4.3.5). Want de onderzochte steekproef met materiaal uit diverse perioden kent over het algemeen een homogene chemische samenstelling. De enige echte uitbijter is het al meermaals genoemde randfragment van vaatwerk in Broekpolder II-stijl. Vanwege de afwijkende chemische compositie is er een gerede kans op een herkomst van die pot uit het kerngebied van deze stijl, grofweg het mondingsgebied van de Maas aan beide zijden van deze rivier.²¹¹ Of de connecties tussen Utrecht-Hoofddijk en dit gebied verder gingen dan ruil van en/of handel in goederen en bijvoorbeeld ook uithuwelijking behelsden, laat zich op basis van de beschikbare gegevens niet vaststellen. Het voorkomen van streepbandaardewerk onder de Utrechtse vondsten geeft een tweede invloeds- of contactsfeer aan. Deze moet in noordwestelijke en/of noordelijke richting worden gezocht. Want dit soort keramiek is goed vertegenwoordigd in de Santpoort II-groep, een aardewerkstijlgroep uit de late ijzertijd in het kustgebied tussen de Rijn en de Oer-IJ en in een kleine zone aan gene zijde van de laatstgenoemde rivier.²¹² Er is een duidelijke verwantschap



Afb. 4.28 Lomers van de Westgroep van de Trechterbekercultuur uit Beekhuizerzand bij Harderwijk en het vermeende gebruik daarvan. Naar Bakker, in: Modderman *et al.* 1976.

met het Friese aardewerk uit Noord-Nederland, dat tegen het einde van de late ijzertijd het keramische spectrum in Midden-Nederland meer en meer begon te domineren.²¹³

De veronderstelde contacten en connecties bestendigen het beeld voor de stad Utrecht en omstreken dat is verzezen op basis van onder meer diverse opgravingen in het gebied Leidsche Rijn.²¹⁴ Samen geven zij een indruk van het bredere culturele en geografische kader waarbinnen de toenmalige bewoners of gebruikers van (het huidige) Utrecht-Hoofddijk moeten worden geplaatst.



Afb. 4.27 Openliggende kuilen in het westen van Zambia waarin zich door de wind verplaatst materiaal verzameld. Deze ingravingen zijn overigens oorspronkelijk gegraven voor het dumpen van afval. Naar Hodder 1982.

5 Natuursteen

E. Drenth

5.1 Inleiding

Tijdens het proefsleuvenonderzoek en de archeologische opgraving zijn in totaal 476 stuks natuursteen met een gezamenlijk gewicht van circa 10751 g ontdekt. Deze lithische vondsten zijn onderworpen aan een onderzoek waaraan, overeenkomstig het Programma van Eisen, de volgende vragen ten grondslag lagen:

- Wat is de typologische samenstelling van de assemblage?
- Wat is de ouderdom?
- Welke gesteentesoorten zijn als grondstof gebruikt en waar is het uitgangsmateriaal door de prehistorische mens verzameld?
- Van welke prehistorische menselijke activiteiten vormen het natuursteen de neerslag?

5.2 Methoden en technieken

De stenen zijn telkens geanalyseerd met het blote oog en zo nodig met een handloep met een vergroting van 10x. De registratie is per vondstnummer gebeurd. Dit betekent dat niet elke natuursteen individueel is beschreven. Zodra stenen een vondstnummer delen en eendere intrinsieke eigenschappen hebben, is de beschrijving op groepsniveau gedaan. Met dien verstande dat de basale afmetingen zijn bepaald aan de grootste voorwerp binnen het gezelschap, in tegenstelling tot het gewicht dat van de groep als geheel is genomen.

Aldus zijn de volgende aspecten systematisch vastgelegd:

- het type;
- de grootste lengte, breedte en dikte in mm;
- het gewicht in g, met een nauwkeurigheid tot op één decimaal;
- de mate van compleetheid, hetgeen in de praktijk neerkwam op 'ja' of 'nee' (eventueel gevolgd door een vraagteken);
- eventuele secundaire verbranding;
- de gesteentesoort en het geologische milieu waarin de prehistorische mens de grondstof heeft verzameld;
- eventuele recycling;
- de begin- en einddatering.

Voor de typologische classificatie is gebruik gemaakt van diverse archeologische studies over natuursteen.²¹⁵

Daarnaast is onder 'bijzonderheden' stelselmatig genoteerd of stukken, brokken etc. van dezelfde steen afkomstig zijn. Desondanks is ervoor gekozen in de onderstaande frequentietabellen inzake typologie en grondstof uit te gaan van de delen en niet van de som. Daardoor is het beeld iets vertekend. Maar dit is niet noemenswaardig, in de zin dat de dominantie van bepaalde typen en grondstoffen nog altijd evident is.

De 'bijzonderheden' vermelden verder waarnemingen en verschijnselen die specifiek voor een bepaald vondstnummer, zoals de aanwezigheid van (gang)kwartsaders.

Secundaire verbranding laat zich niet altijd even goed herkennen. Gesteentes die in contact met een hittebron hebben gestaan, zijn onder meer herkenbaar aan (haar)scheuren, verkleuringen (met name roodkleuring) en een verweerd, 'flets' uiterlijk. Benadrukt dient te worden dat niet al deze kenmerken samen hoeven voor te komen.

Bij de bepaling van de gesteentesoorten, inclusief een herkomstbepaling van de grondstoffen, zijn vooral publicaties van Bishop *et al.*, Hellinga, Van der Lijn en Zandstra geraadpleegd.²¹⁶ Daarenboven is de auteur te rade gegaan bij twee websites: www.ijstijdenmuseum.nl/zwerfstenen/ en <https://www.kijkeensomlaag.nl/>. Desondanks moet worden toegegeven dat exacte determinaties geen sine-cure waren. Derhalve zijn uitspraken in de regel algemeen gehouden. Dit betekent bijvoorbeeld dat granieten niet nader gedetermineerd zijn en zowel bij de porfieren als de gneizen slechts eenmaal het 'subtype' is gegeven.

De algehele vorm vóór menselijke bewerking en/of gebruik en het natuurlijke oppervlak geven informatie prijs over de geologische context waarin de prehistorische mens zijn grondstoffen heeft verzameld. (Sterk) afgeronde en eventueel hoogglanzende stenen getuigen van horizontaal transport over aanzienlijke afstanden. Naar analogie van de indeling voor het vuursteen (zie hfdst. 6) wordt een dergelijk milieu hier aangeduid als een tertiaire geologische context. Zoals hieronder nader zal worden uiteengezet, telt het natuursteenensemble van Utrecht-Hoofddijk uitsluitend aanwijzingen voor een herkomst uit die natuurlijke omstandigheden. Anders gezegd, tegeneggelijke voorbeelden van grondstoffen uit een primaire of secundaire context zijn afwezig.

Binnen het hedendaagse lithische onderzoek is zowel de culturele biografie van objecten als de *chaîne opératoire*

een geliefd thema. Het biedt inzicht in de wijze waarop de prehistorische met materiële cultuur omging. Derhalve is besloten binnen de huidige analyse de kolom 'recycling?' in het registratieformulier op te nemen.

De datering van het natuursteen berust in beginsel op de intrinsieke eigenschappen van de natuurstenen objecten. Gidsartefacten zijn echter binnen deze materiaalgroep schaars en dikwijls moet de ouderdom worden ontleend aan de archeologische en geologische context en/of de associatie met andersoortige archeologische relikten. Utrecht-Hoofddijk is geen uitzondering op die regel. Sterker nog, de ouderdomsbepaling leunt volledig op de keramische nevenvondsten (zie in dit verband hfdst. 4).

Voor meer bijzonderheden per vondst op individueel of groepsniveau wordt verwezen naar het archeologisch e-depot.²¹⁷

5.3 Resultaten

5.3.1 Typologie

Tabel 5.1 laat de typologische samenstelling van het vondstcomplex zien. Er is een globale tweedeling te maken tussen stenen met en zonder (macroscopische) sporen van menselijke bewerking en/of gebruik. Daarbij dient te worden aangetekend dat gelet op de landschapelijke situatie de laatstgenoemde categorie zeker geen materiaal dat ter plaatse van nature aanwezig is, minuscule grindjes wellicht daargelaten (zie ook hoofdstuk 2). Anders gezegd, deze objecten zijn *manuports* ofwel door de mens aangevoerde gesteenten. Zij vormen met circa 16,4 % een substantiële component van de assemblage.

Het gros van de stenen en daarmee van de artefacten bestaat uit brokken (circa 76,5%). Numeriek ver daarachter volgen onder de artefacten de (mogelijke) afslagen. Vier

daarvan zijn (vermoedelijk) afkomstig van een klopsteen.²¹⁸ Waarschijnlijk is het artefact pardoos ontstaan bij een te harde slag. De vraag is dan ook gewettigd in hoeverre dit object een type voorstelt. Dezelfde kwestie geldt ook in het geval van diverse andere artefacten. Zo is het typologische label 'afslag/kling' uit nood geboren.²¹⁹ Theoretisch is het mogelijk dat het gaat om een deel van een gemodificeerd artefact. Gemakshalve is bij de typologische classificatie aan deze mogelijkheid voorbij gegaan. Wellicht is dit onterecht, want de assemblage includeert een afslag of kling met drie grotere negatieven langs de rand, die daardoor geretoucheerd en getand is.²²⁰ Fragmentatie is er tevens de oorzaak van dat een brok met slijp- of wrijfsporen niet nader gedetermineerd kan worden dan een gebroken (mogelijke) slijp- of wrijfsteen.²²¹ Om dezelfde reden laat een steen met klopssporen op zowel het brede als equatoriale vlak zich typologisch slecht onderbrengen.²²² Het vermoeden is dat dit voorwerp in de prehistorie opzettelijk kapot geslagen is.

De assemblage telt verder drie à vier klopstenen, drie tot vier slijpstenen en een (gebroken) maalsteen.²²³ Een (dak) lei en een kling completeren het vondstcomplex.²²⁴

5.3.2 Grondstof

Een van de voornaamste conclusies van het grondstofonderzoek is al verklapt in hoofdstuk 5.2. Het uitgangsmateriaal is, voor zover de natuurlijke vorm en oppervlak dit verraden, door de prehistorische mens opgeraapt uit een tertiaire geologische context. Dit laat zich voorts staven met de afmetingen van de natuurlijke stukken. Zij zijn niet groter dan 88 mm, hetgeen een aanzienlijk horizontaal transport aangeeft.

De lokale en regionale keileemafzettingen (en het erosieproduct daarvan, het keizand) en rivierafzettingen vormen een tertiaire geologische context milieu en zij

type	aantal	aantal gebroken	aantal verbrand
afslag	5	1	1
afslag?	8	5(6)	2(3)
geretoucheerde en getande afslag/kling	1	1	
afslag van klopsteen	2	(1)	
afslag van klopsteen?	2	1	(2)
afslag/kling	1	1	
kling	1	1	1
klopsteen	3	2(3)	2
klopsteen?	1		
maalsteen	1	1	1
slijpsteen	3	3	1(2)
slijpsteen?	1		
slijp- of wrijfsteen	2	2	(2)
brok	364	364	171(338)
werktuig, type indet.	1	1	
(dak)lei	2	2	
natuurlijk stuk	78	7	
totaal	476	392(395)	179(352)

Tabel 5.1 Typologische samenstelling van de natuursteenassemblage. Tussen haakjes staan de aantallen inclusief onzekere gevallen.

vermoedelijk de lithische brongebieden voor de prehistorische mens geweest (afb. 5.1).²²⁵ De gesteentesoorten geven aan dat beide gebieden geëxploiteerd zijn. Zo telt het vondstcomplex enkele lydiëten, een soort die exemplarisch is voor de zuidelijke zwerfstenen. Het steentje is naar onze streken aangevoerd door de Maas en de Rijn vanuit de primaire voorkomens in achtereenvolgens de Ardennen en Midden-Duitsland (Rijnse leisteengebergte, Fichtelgebergte).²²⁶ Ook de twee fragmenten leisteen in het natuursteengezelschap van Utrecht-Hoofddijk stammen van oorsprong uit een van deze regio's. Jaspis is in het onderhavige ensemble een ander duidelijk voorbeeld van een zuidelijk zwerfgesteente.²²⁷ Het wordt wel aangeduid als een Rijngesteente. De meeste zwerfstenen van jaspis in Nederland zijn van oorsprong uit het West-Duitse Lahn- en Dillgebied afkomstig.²²⁸

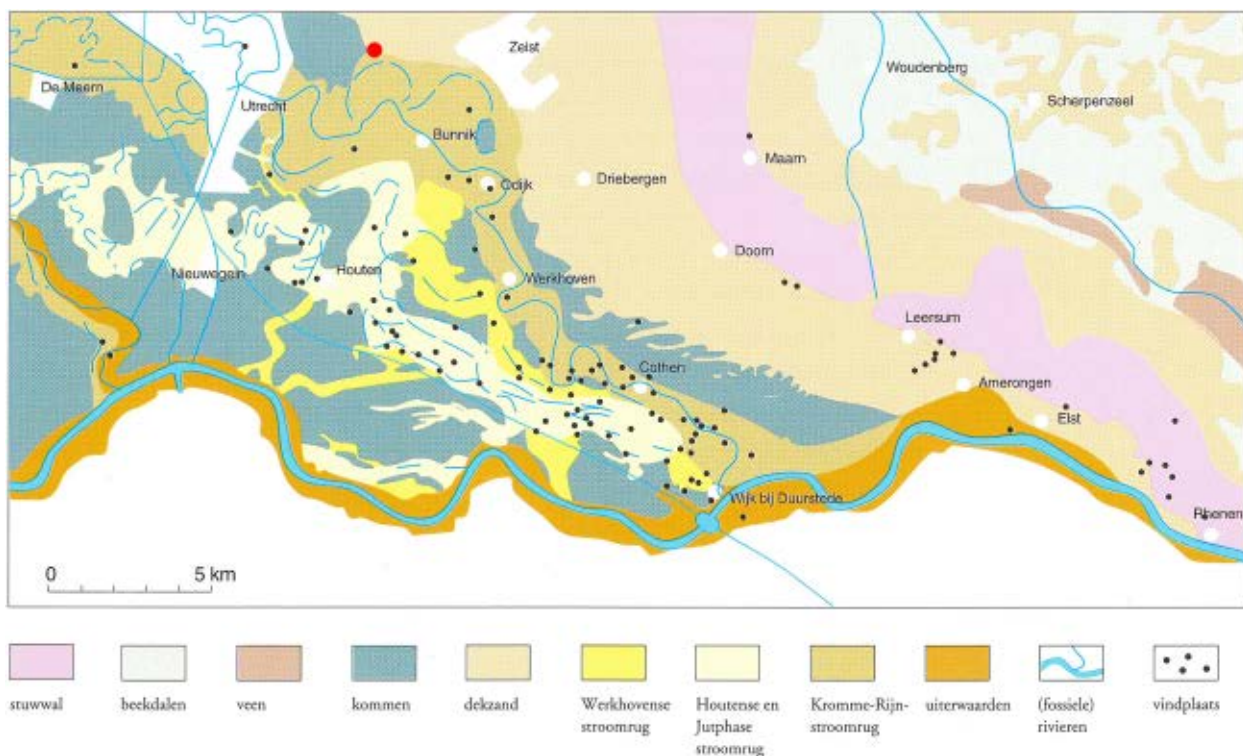
Diverse kristallijne gesteentesoorten uit Utrecht-Hoofddijk zijn met zekerheid of met een zekerheid grenzende waarschijnlijkheid representanten van noordelijke erratica: amfiboliet, dioriet, gabbro, gneis en graniet en (Dalarna-)porfier. Zij zijn vanuit Scandinavië tijdens het Saalien door het landijs naar Midden- en Noord-Nederland getransporteerd en zijn daar in keileem- en keizandafzettingen te vinden. De noordelijke zwerfstenen binnen het vondstcomplex hebben, zo schemert door, eerst en vooral een Zweedse origine.²²⁹ Bij een Dalarna-porfier en een gemetamorfoseerde Stockholm-graniet (een gneisvariant) moet de oorsprong in Midden-Zweden worden gezocht.²³⁰ In de omgeving van Utrecht-Hoofddijk zijn keileemafzettingen te vinden die noordelijke zwerfstenen met een Zweedse oorsprong bevatten, zoals bij Maarn (afb. 5.1).²³¹ Dit doet vermoeden dat de noordelijke zwerfstenen uit

Utrecht-Hoofddijk uitgangsmateriaal voorstelt dat door de prehistorisch mens lokaal of regionaal is vergaard. Daarmee past het vondstcomplex goed binnen het algemene beeld dat in de Nederlandse prehistorie doorgaans de directe of iets wijdere omgeving (tot circa 30 km) de hoofdleverancier was van lithische grondstoffen (natuursteen en vuursteen).²³² De enige duidelijke uitzondering op die regel zijn maalstenen van vesiculaire lava uit de late prehistorie.

Ook wat de samenhang tussen artefacttype en grondstof betreft, sluit Utrecht-Hoofddijk naadloos aan op de algemene bevindingen voor andere prehistorische sites in Nederland.²³³ Dienovereenkomstig zijn de (mogelijke) klopstenen, inclusief de (mogelijke) 'klopsteenafslagen', van de hier besproken vindplaats gemaakt van kwartsiet en kwartsitische zandsteen, hetgeen tevens opgaat voor de (mogelijke) slijp- en wrijfstenen. Ook het maalsteenfragment correspondeert goed met het algemene beeld, want de grondstof is gneis of graniet.

5.3.3 Metrische en niet-metrische kenmerken

Eerder is vermeld dat het formaat van de natuurlijke stukken de 88 mm niet overstijgt. De afbeeldingen 5.2 en 5.3 laten in essentie geen ander beeld zien. Slechts een enkele steen overtreft de voornoemde afmeting. Dat gegeven mag als *circumstantial evidence* gelden voor het postulaat dat de grondstoffen uit een tertiaire geologische context stammen.



Afb. 5.1 Landschappelijke ligging van Utrecht-Hoofddijk (gesymboliseerd door een rode stip). 'Moederkaart' naar Van Es 1994 .

Een kenmerk van de assemblage is dat een substantieel deel van de artefacten gebroken is (tabel 5.1). Van de diverse typen spannen brokken daarbij met 100% de kroon. Brokken zijn in een ander opzicht eveneens opmerkelijk. Bijna de helft vertoont duidelijke sporen van (secundaire) verbranding (tabel 5.1). Bij nog eens 32,9% van het totaal wordt dit vermoed.

5.3.3 Datering

De opmerking uit paragraaf 5.2 dat de natuursteen-assemblage geen gidsartefacten omvat, moet hier worden herhaald. Evenmin zijn er chronologisch diagnostische grondstoffen voorhanden. De ouderdomsbepaling van het natuursteen is derhalve gestoeld op de context en associaties.

Het 14C-onderzoek en de analyses van het handgevormde aardewerk en het vuursteen wijzen voor het onderzoeksgebied op het vroeg- en midden-mesolithicum, het

midden-neolithicum B of laat-neolithicum A, de midden-bronstijd en de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd (hoofdstukken 3 en 4). Met deze perioden moet het natuursteen eveneens in verband worden gebracht, ofschoon een precieze toeschrijving van elke vondst niet mogelijk blijkt. Zo kunnen aan de hand van de vondstomstandigheden en nevenvondsten geen eenduidige mesolithische voorbeelden worden genoemd.

Anders is dit in het geval van de periode midden-neolithicum B/laat-neolithicum A. Uit een als waterkuil geïnterpreteerd grondspoor (spoor 4, werkput 7) stamt een gebroken, onverbrande slijpsteen van kwartsitische zandsteen, die vergezeld ging van keramiek van het Stein-Vlaardingen-cultuur (hfdst. 4; afb. 5.4).²³⁴ In een andere waterkuil (spoor 3, werkput 24) was een brok kwarts eveneens geassocieerd met aardewerken vaatwerk van dit culturele complex, dat tussen 3400 en 2600 voor Chr wordt geplaatst.²³⁵ Het 14C-onderzoek wijst op menselijke aanwezigheid tussen grofweg 2900-2575 voor Chr. (zie ook hfdst. 3).

	afslag	afslag?	afslag van klopsteen	afslag van klopsteen?	afslag / kling	geretoucheerde en getande afslag / kling	kling	klopsteen	klopsteen?	maalsteen	slijpsteen	slijpsteen?	slijp- of wrijfsteen?	brok	werktuig, type indet.	(dak)lei	natuurlijk stuk	totaal
siltsteen														7				7
zandsteen	1										1		1	46				49
conglomeratische zandsteen														7				7
glimmerhoudende zandsteen														1				1
kwartsitische zandsteen	4			1	1	1		1			1	1	1	41		4		55
micahoudende kwartsitische zandsteen											1							1
kwartsiet		5	1	1			1	3				1		10	1	22(23)		45(46)
(gang)kwarts		2	1											58		45		106
conglomeraat														1				1
gneis														5				5
biotietgneis														1				1
graniet	1													155				156
gneis/graniet										1				3				4
amfiboliet														4				4
dioriet														11				11
gabbro														7				7
porfier														3		1		4
Dalarna-profier														2				2
jaspis																	1	1

Tabel 5.2 Samenstelling van de natuursteen-assemblage naar grondstof en (artefact)type. Tussen haakjes staan de aantallen inclusief onzekere gevallen.

grondspoor: administratieve gegevens en type	frequentie en bijzonderheden natuursteen
Spoor 19, werkput 5: kuil	een onverbrande, complete afslag(?) van graniet; twee onverbrande brokken gabbro; 30 brokjes verbrande graniet; een verbrand brok kwartsitische zandsteen.
Spoor 37, werkput 5: waterkuil	een gebroken, onverbrande afslag(?) van kwartsiet; drie onverbrande brokken dioriet; acht brokken (mogelijk) verbrand graniet; zeven brokje, vermoedelijk verbrande kwarts; vier brokken kwartsitische zandsteen, waarvan twee verbrand; drie verbrande brokken siltsteen; drie verbrande brokken zandsteen; een onverbrande, gebroken klopsteen(?); drie onverbrande natuurlijke stukken kwarts; een onverbrand natuurlijk stuk kwartsiet.
Spoor 20, werkput 22: kuil	een onverbrande, complete afslag van klopsteen uit kwarts; twee onverbrande brokken gabbro; twee verbrande brokken graniet; een verbrand brok glimmerhoudende zandsteen; een verbrand brok kwartsitische zandsteen; een brok onverbrande kwarts;

Tabel 5.3 Natuursteen uit sporen van de Hilversum-cultuur.

type	frequentie en bijzonderheden
afslag?	een onverbrande, gebroken(?) exemplaar van kwartsiet, 3,9 g;
brok	drie keer kwarts, eenmaal zeker en tweemaal mogelijk verbrand; vijf maal kwartsiet, waarvan eenmaal verbrand; eenmaal lydiet, onverbrand.
klopsteen?	een ongebroken exemplaar van kwartsitische zandsteen.
werktuig type indet.	een compleet, onverbrand exemplaar van kwartsiet, 125,2 g.

Tabel 5.4 Overzicht van de natuurstenen artefacten uit de crevassegeul.

5.4 Aard van de vindplaats

Tot besluit volgen enkele overpeinzingen over de aard van de vindplaats. In hoofdstuk 5.3.3 is reeds opgemerkt dat het leeuwendeel van de artefacten gebroken en/of verbrand is. Dit doet vermoeden dat het gros van de natuurstenen weggegooid afval voorstelt of zwerfpuil is dat toevallig gevangen is geraakt. Ter onderbouwing van deze stelling kan worden gerefereerd aan de tabellen 5.3 en 5.4 die tonen dat het natuursteen uit eenduidige bronstijdsporen en de crevassegeul frequent gebroken en/of verbrand is.

De vraag rijst in welke prehistorische systemische context het natuursteen moet worden geplaatst. Ondanks het gegeven dat geen duidelijke huisplattegronden binnen het plangebied zijn blootgelegd (hoofdstuk 3), suggereren de typologische samenstelling van de assemblage en de veelal incomplete en verbrande staat van de artefacten vooral een relatie met bewoning. Te meer daar een

klopsteen en een maalsteenfragment als ‘kookstenen’ zijn hergebruikt.²³⁶ (Zij zijn de enige twee goede voorbeelden van recycling binnen het ensemble.)

Wat de functie was van de talrijke brokken uit Utrecht-Hoofddijk is niet geheel duidelijk. Een deel ervan zal zonder twijfel als kooksteen voor het opwarmen van water hebben gediend. Uit archeologische experimenten waarbij verhitte stenen in water werden gedompeld, blijkt dat zandstenen en kwartsieten daarvoor beter geschikt zijn dan grof kristallijne gesteentesoorten, zoals gneis en graniet.²³⁷ Laatstgenoemde blijken sneller uiteen te vallen.

Er is een gerede kans dat de brokken en brokjes gneis en graniet verschrallingsmateriaal zijn of daarvoor bedoeld waren. Een deel van het vaatwerk van de Hilversum-cultuur uit Utrecht-Hoofddijk is aldus verschrallend (hoofdstuk 4). De minuscule fragmenten (gang)kwarts kunnen

eveneens in dat licht worden geduid, waarbij zij niet alleen in verband staan met de voornoemde cultuur maar tevens met het Stein-Vlaardingen-complex.

Microscopisch gebruikssporenonderzoek is niet uitgevoerd. Desalniettemin mag worden verondersteld dat de typologische benaming van diverse artefacttypen indicatief is voor de functie. Dit geldt met name voor de klopstenen, de maalsteen en de slijp- en wrijfstenen. De maalsteen vertoont, zo moet worden opgemerkt, sporen van opruwing. Dit zal gebeurd zijn, omdat het maalvlak door gebruik te glad en daarmee inefficiënt was geworden. De neolithische slijpsteen, tot slot, heeft een werkkant die geen macroscopische krassen vertoont. Dit doet vermoeden dat het artefact niet gediend heeft voor het slijpen van (vuur)stenen bijlen, maar veeleer voor voorwerpen uit been dan wel gewei.



6 Vuursteen

E. Drenth

6.1 Inleiding

Tijdens het proefsleuvenonderzoek en de archeologische opgraving zijn in totaal 59 vuurstenen met een gezamenlijk gewicht van 552,1 g ontdekt. Deze verzameling is samengesteld uit 36 artefacten (samen 223,8 g), een *pot lid* ofwel een verbrande vuursteen zonder (verdere) macroscopische sporen van menselijk bewerking of gebruik (0,6 g) en 22 natuurlijke stukken (in totaal circa 327,7 g). Een substantiële component van de artefacten (23 exemplaren) is door postdepositionele ijzerinspoeling verkleurd en kent daardoor een gele tot bruingele zweem of heeft een bruine, bruingele, bruingroene, oranje of aanverwante tint.

De onderhavige lithische vondsten zijn onderworpen aan een onderzoek waaraan, overeenkomstig het Programma van Eisen, de volgende vragen ten grondslag lagen:

- Wat is de typologische samenstelling van de assemblage?
- Wat is de ouderdom van de lithische vondsten?
- Welke typen vuursteen zijn als grondstof gebruikt en waar is het uitgangsmateriaal door de prehistorische mens verzameld?
- Van welke prehistorische menselijke activiteiten vormen de silices de neerslag?

6.2 Methoden en technieken

De vuurstenen zijn telkens geanalyseerd met het blote oog en zo nodig met een handloep met een vergroting van 10 x. Van elke vondst zijn de basale afmetingen (grootste lengte, breedte en dikte) in mm genomen en is het gewicht in g vastgelegd, met een nauwkeurigheid tot op één decimaal. Voorts zijn patinering, de mate van compleetheid en eventuele secundaire verbranding (inclusief een specificatie van de verbrandingsgraad in termen van licht, matig en zwaar) genoteerd. Op basis van intrinsieke eigenschappen is getracht het type grondstof te determineren. Het referentiekader daarbij was literatuur,²³⁸ de internetsite *Flintsource*²³⁹ en de referentiecollectie van de schrijver dezes.²⁴⁰ Aan de hand van eventuele cortexresten is de geologische herkomst van de grondstof bepaald; onder cortex ofwel schors wordt hier het natuurlijke oppervlak van vóór de bewerking verstaan.²⁴¹ Daarbij is een onderscheid gemaakt tussen een primaire, secundaire en

tertiaire context.²⁴² Met de eerste term wordt gerefereerd aan de primaire geologische positie. Vuursteen bevindt zich in dat geval in de kalk. Indien silex uit primaire geologische context op een archeologische vindplaats opduikt, dan betekent dit dat deze gemijnd moet zijn. Aanhangende ruwe cortex is hét herkenningscriterium. Wanneer de kalksteen door chemische verwerking is opgelost, resteert de in de kalksteen aanwezige kleifractie, resulterend in een pakket verweringsleem ofwel eluvium. Wanneer dit pakket rijk is aan vuursteen, wordt gesproken van een vuursteeneluvium. Het vuursteen is daarbij in feite verticaal getransporteerd en bevindt zich in secundaire positie. Door frictie tussen de vuursteenknollen raken de hoge delen van de cortex enigszins afgerond en glanzend. Ook is een aanrijking met ijzeroxide karakteristiek mogelijk, hetgeen kan leiden tot een bruinige zweem, zoals bij vuursteen van het type Rullen. Verder is noemenswaardig dat bij eluviaal vuursteen natuurlijke breuken (kunnen) voorkomen die in de regel gepatineerd zijn. Vuursteen uit tertiaire context, ten slotte, is niet verticaal maar horizontaal verplaatst, bijvoorbeeld door rivieren. Karakteristieke kenmerken zijn daardoor ontstaan: breukvlakken, een hoogglanzend oppervlak, afrondingen ijzerinfiltratie en interne breuken.

Van de onbewerkte vuurstenen alsook de *pot lid* de zijn behalve de administratieve gegevens per individuele vondst het formaat, het gewicht, het soort vuursteen en eventuele secundaire verbranding geregistreerd. Voor meer bijzonderheden over de individuele stukken wordt verwezen naar de gedeponeerde specialistendatabase.

6.3 Resultaten

6.3.1 Typologie

Tabel 6.1 laat de typologische samenstelling van het vondstcomplex zien.²⁴³ Binnen de artefacten zijn de ongemodificeerde/ongeretoucheerde exemplaren het meest frequent, met een dominantie van afslagen en afslagkernen. Toch zijn enkele klingen voorhanden.²⁴⁴ Van twee artefacten is vanwege hun fragmentarische staat onduidelijk of zij afslagen of klingen voorstellen.²⁴⁵ Zij zijn derhalve geclassificeerd als ‘afslag/kling’, hoewel dit volgens de conventies geen type is.²⁴⁶ De slagrichting bij de zes afslagkernen is met vier voorbeelden vooral bipolair.²⁴⁷ Een vijfde kern is ‘unidirectionaal’ en het zesde

type	aantal	aantal gebroken	aantal verbrand
ongemodificeerd/ongeretoucheerd			
afslag	11	1(2)	
afslag?	1	1	1
afslag/kling	2	2	2
kling	4		
afslagkern	6	2	1
klingkern	1		
kern?	1	1	1
brok	4	4	2
subtotaal	30	11(12)	7
gemodificeerd/geretoucheerd			
geretoucheerde afslag	2	2	1
geretoucheerde kernvernieuwingsafslag	1	1	
afslagschrabber	1		
vuurslag	1		
geretoucheerd artefact, type indet.	1	1	
subtotaal	6	4	1
overig			
natuurlijk stuk	21	1	
pot lid	1	1	1
vorstspijtingsstuk	1		
subtotaal	23	2	1
totaal	59	17(18)	9

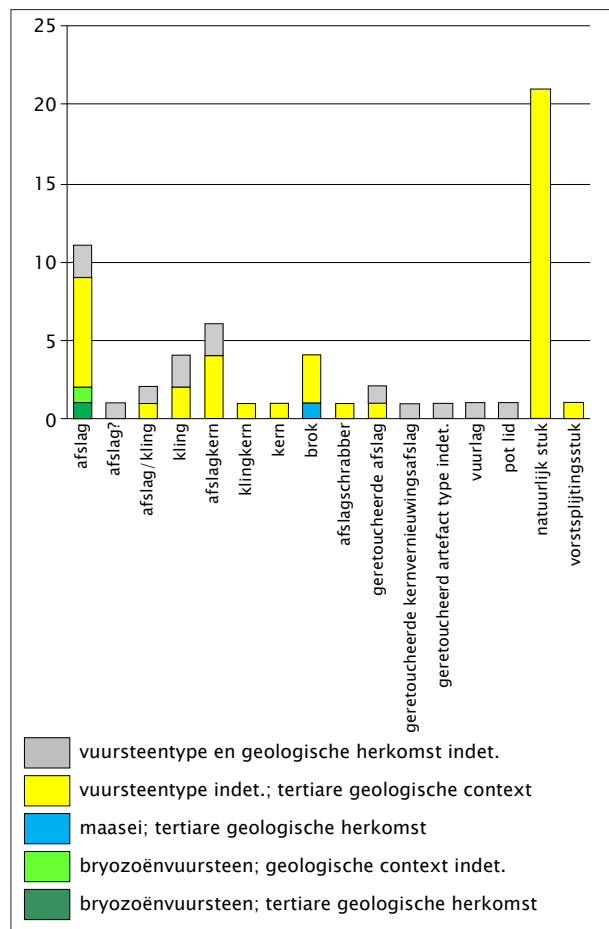
Tabel 6.1 Typologische samenstelling van de vuursteenasssemblage. Tussen haakjes staan de aantallen inclusief onzekere gevallen.

exemplaar is vanuit drie richtingen bewerkt.²⁴⁸ De enige klingkern in het gezelschap kent één slagrichting.²⁴⁹

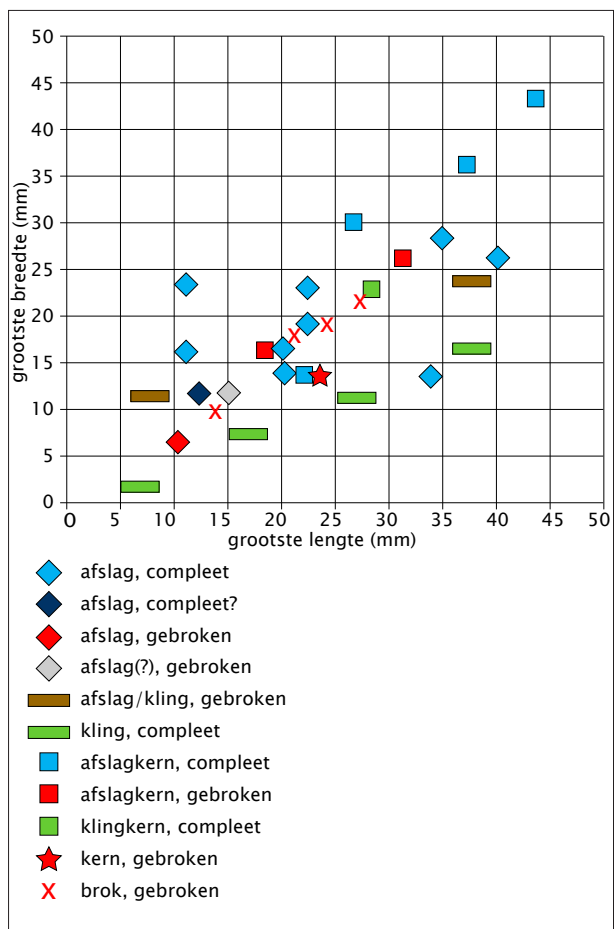
De gemodificeerde/geretoucheerde artefacten – ook wel aangeduid als werktuigen – hebben een beperkte typologische variatiebreedte. Er is één schrabber die van een afslag is gemaakt. Omdat het distale uiteinde is geretoucheerd, kan dit artefact nader worden omschreven als eindschrabber.²⁵¹ Verder zijn drie geretoucheerde afslagen ontdekt. Daarbij is de grondvorm in één geval een kernvernieuwingsafslag.²⁵² Verder telt de assemblage een vuurslag van een vuurwapen.²⁵³ Een gebroken afslag of kling met een geretoucheerde lange zijde, tot slot, is vanwege de incompleetheid typologisch niet nader te duiden.²⁵⁴

6.3.2 Grondstof

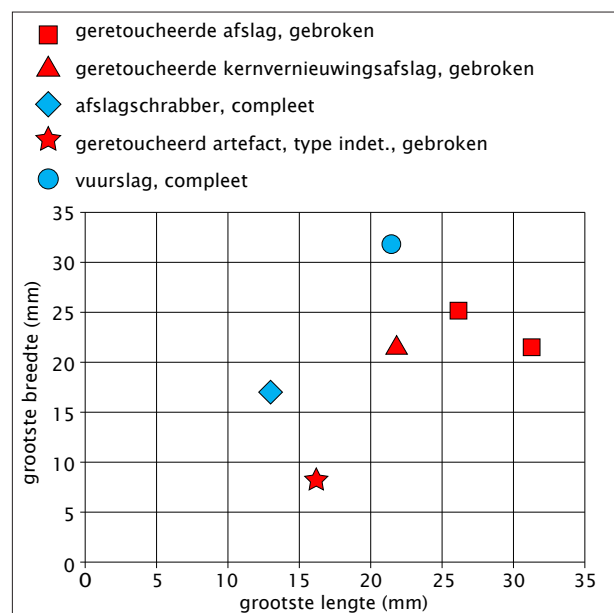
De cortex werpt licht op de locatie waar het vuursteen verzameld moet zijn.²⁵⁵ Wanneer aanwezig is de ‘schors’ telkens afgerond en soms tevens hoogglanzend. Dit wijst op een herkomst van de grondstof uit een tertiaire geologische context (afb. 6.1). Bovendien zijn de artefacten, inclusief die zonder cortex, van gering formaat en wijken zij qua afmetingen niet noemenswaardig af van de natuurlijke stukken die te Utrecht-Hoofddijk zijn ontdekt (afb. 6.2 tot en met 6.4).²⁵⁶ De artefacten kunnen, anders gezegd, zeer goed van dergelijke knollen zijn gemaakt. De geringe grootte van het uitgangsmateriaal komt tevens tot uitdrukking in het feit dat een substantieel deel van de artefacten bedekt is met cortexresten (afb. 6.5).



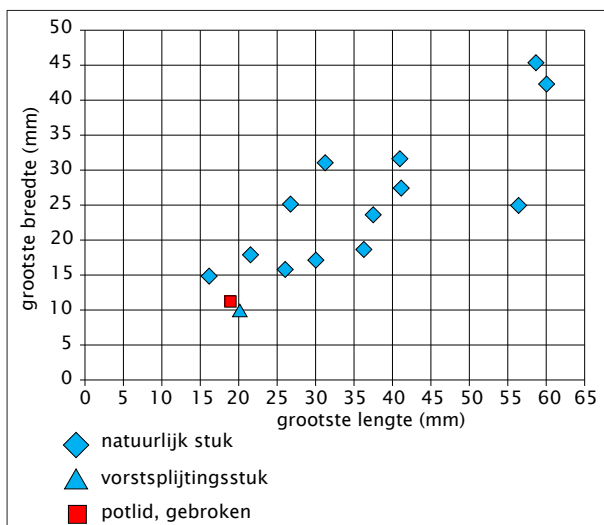
Afb. 6.1 Overzicht van het grondstofgebruik (type vuursteen én geologische context waar het materiaal is verzameld).



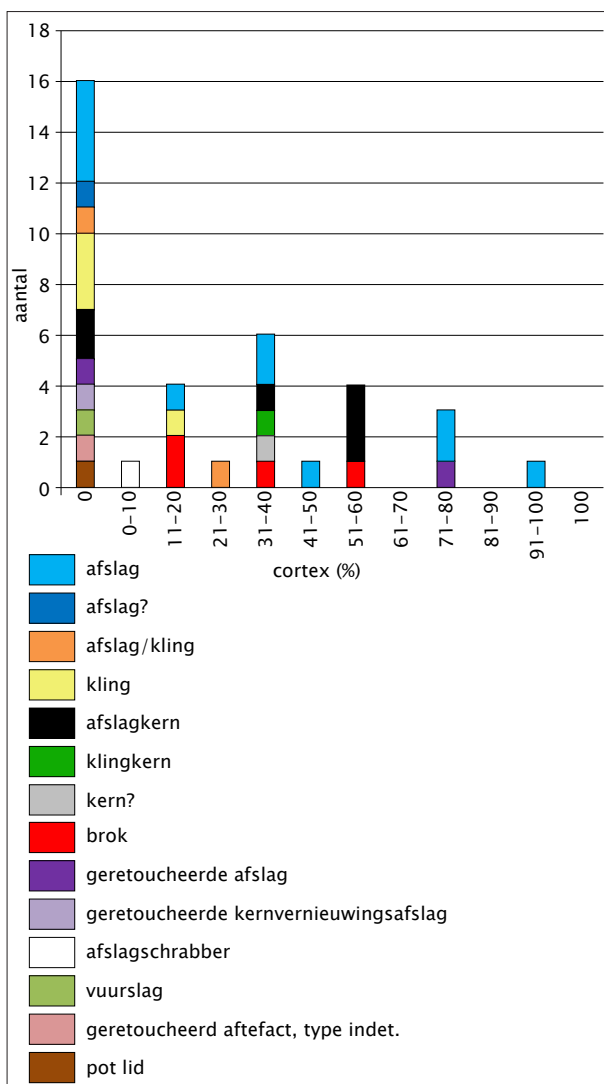
Afb. 6.2 Grootste lengte en breedte van de ongemodificeerde artefacten.



Afb. 6.3 Grootste lengte en breedte van de gemodificeerde artefacten.



Afb. 6.4 Grootste lengte en breedte van de overige vuurstenen.



Afb. 6.5 Percentage cortex op de vuurstenen artefacten (inclusief een pot lid).

Ook het type vuursteen spreekt de hypothese niet tegen. Want weliswaar is slechts in drie gevallen een determinatie mogelijk, maar de uitkomsten duiden wel alle op vuursteen dat lokaal of regionaal in een tertiaire geologische context kan worden verzameld. Tweemaal betreft het bryozoënvuursteen en één keer een maasei, dat achtereenvolgens met het Saalien-landijs en door de grote rivieren naar Midden-Nederland is getransporteerd.²⁵⁷ Dit doet vermoeden dat het vuursteen uit Utrecht-Hoofddijk op dezelfde locaties is verzameld als het natuursteen, en wel in de lokale rivierafzettingen en plaatselijke keileem- of keizandafzettingen (hoofdstuk 5).

6.3.3 Datering

De intrinsieke eigenschappen zijn over het algemeen te weinig typisch om de silices scherp te dateren. Alleen de vuurslag van een vuurwapen is een gidsartefact en wel voor de nieuwe tijd. De klingkern is afkomstig uit een zogenaamde boomvalkuil (spoor 32, werkput 27) en op typologische én contextuele gronden aan het mesolithicum toewijsbaar (afb. 6.6).

Het 14C-onderzoek heeft uitgewezen dat de mesolithische mens op diverse momenten de huidige locatie Utrecht-Hoofddijk heeft gefrequenteerd (hoofdstuk 3). Gelet op het algemene beeld is er een gerede kans dat één of meer klingen eveneens mesolithisch zijn.²⁵⁸ Daartoe behoort een exemplaar uit een waterkuil (spoor 37) in werkput 5 waarschijnlijk niet.²⁵⁹ Want dit artefact was geassocieerd met handgevormd aardewerken vaatwerk uit de midden-bronstijd (circa 1575-1200 voor Chr.).²⁶⁰ Wellicht heeft de enige schrabber in het gezelschap een vergelijkbare ouderdom; het artefact is afkomstig uit een natuurlijke laagte (afb. 6.7). Want het geassocieerde aardewerk dateert eerst en vooral uit de periode in kwestie.



Afb. 6.6 Mesolithische klingkern uit een kuil (spoor 32, werkput 27), V494.



Afb. 6.7 Afslagschrabber uit de A-horizont, werkput 9, V430.

Op grond van associaties met keramiek zijn nog enkele artefacten goed in de tijd te plaatsen. Een afslag en een kern kunnen aldus worden toegeschreven aan het neolithische Stein-Vlaardingen-complex (circa 3400-2600 voor Chr.).²⁶¹ Een afslag(?) en een afslagkern gingen verder vergezeld in een kuil (spoor 20, werkput 2) vergezeld van scherven uit de midden-bronstijd.²⁶²

Het vermoeden is dat onder de artefacten nog diverse andere voorbeelden schuilgaan uit de twee voornoemde perioden. Het feit dat de totale assemblage getalsmatig door afslagen en daaraan gerelateerde producten wordt overheerst, is de daarvoor de reden.²⁶³ Tot slot rijst de moeilijk te beantwoorden vraag of onder de *silices* exemplaren uit de periode late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd. Er zijn drie kandidaten, een afslag en twee afslagkernen, die in de crevassegeul zijn aangetroffen.²⁶⁴ Het begeleidende handgevormde aardewerken vaatwerk dateert grofweg rond het begin van de christelijke jaartelling.

6.4 Aard van de vindplaats

Er is geen microscopisch gebruiksporenonderzoek uitgevoerd, zodat het gissen blijft naar de functie van het vuursteen. De vondstomstandigheden bieden evenmin duidelijke aanknopingspunten.

Ofschoon in het geval van de voornoemde neolithische artefacten uit de waterkuil deze omstandigheden wel het afdanken van afval of werktuigen doen vermoeden. Daarnaast kan voor het mesolithicum worden geattendeerd op het eenzijdige typologische spectrum van de vuursteenassemblage. Dit gegeven gevoegd bij de uitkomsten van het 14C-onderzoek indiceren dat Utrecht-Hoofddijk toentertijd eerder meermaals kortstondig bezocht dan intensief en langdurig bewoond werd.

7 Dierlijk bot

Y. Meijer

7.1 Inleiding

Dierlijk bot is voornamelijk aangetroffen in de crevassegeul, die dateert van de midden-bronstijd tot in de late ijzertijd-/vroeg-Romeinse tijd. Er konden verschillende opvullingslagen worden onderscheiden, waaruit veel vondstmateriaal werd verzameld. Vijf slecht geconserveerde fragmenten van runderkies zijn niet afkomstig uit de crevasse, maar uit laag 2000, de A-horizont. Deze worden in de analyse van het materiaal verder niet meegenomen. In deze rapportage staan de volgende onderzoeksvragen centraal.

1. Wat is de samenstelling van het botmateriaal?
2. Zijn er bijzonderheden aangetroffen?
3. Wat is de conserveringstoestand van het materiaal?

7.2 Materiaal

Tijdens het onderzoek zijn 189 fragmenten verzameld met een gezamenlijk gewicht van 3,8 kg (bijlage 2). Al het botmateriaal is met de hand verzameld. De conservering van het materiaal is over het algemeen slecht. Slechts 27% van de botfragmenten waren van een goede kwaliteit, maar meestal was de kwaliteit van het bot matig tot slecht. Naast de slechte kwaliteit van het bot, is ook de fragmentatiegraad hoog. Van bijna de helft van het materiaal is het fragment kleiner dan 10% van het bot. Door de slechte kwaliteit zijn de botten in kleine fragmenten uiteen gevallen. Wanneer duidelijk was dat de fragmenten tot één bot behoorden, zijn ze als één bot/fragment opgenomen in de determinatietabel. Opvallend is dat de slechte kwaliteit van het bot en de daaruit volgende hoge fragmentatiegraad, niet alleen is ontstaan door slechte conservering van de bodem. Het lijkt erop dat het materiaal erg snel gedroogd is, waardoor er scheuren en vervormingen in het botmateriaal zijn ontstaan.

7.3 Methode

De botfragmenten zijn op diersoort en element gedetermineerd.²⁶⁵ Wanneer het onmogelijk was een bot op soort te determineren, is de grootte van het dier bepaald. Deze groep is onderverdeeld in de categorieën 'groot zoogdier', 'middelgroot zoogdier', en 'zoogdier'. 'Groot zoogdier' betreft de dieren ter grootte van het rund, het edelhert of het paard. 'Middelgroot zoogdier' slaat op de grootte

van dieren zoals het schaap of het varken. Wanneer het evenmin mogelijk was de grootte van het dier te bepalen maar het boven al twijfel is verheven dat het bot van een zoogdier is, is dit fragment geschaard onder de categorie 'zoogdier'.

De osteologische verschillen tussen het schaap (*Ovis aries*) en de geit (*Capra hircus*) zijn klein. In de categorie 'schaap/geit' zijn beide soorten ondergebracht. Bij een aantal elementen is een determinatie op soort wel mogelijk aan de hand van een studie van Boessneck en van Robeerst.²⁶⁶ Wanneer de determinatie van een botfragment onmiskenbaar aan ofwel een schaap ofwel een geit is toe te schrijven, is dat als zodanig aangegeven. Dit geldt ook voor de verschillen in het skeletmateriaal van het varken (*Sus domesticus*) en het wilde zwijn (*Sus scrofa*). Door de domesticatie zijn bepaalde delen van het skelet aangepast, waaronder de grootte van de kiezen uit de onderkaak. Wanneer het mogelijk was om een onderscheid te maken, is dit gedaan. Wanneer dit niet mogelijk was, wordt over het varken gesproken.

Naast de bepaling van de soort en het element is ook bepaald welk deel van het element aanwezig was. Voor het vaststellen van de conservering van het botmateriaal is de kwaliteit van het bot en de fragmentatiegraad gescoord. Tevens zijn de symmetrie (links/rechts), de sekse en de aanwezigheid van slacht- en bewerkingssporen op het bot genoteerd. De locatie van de slachtsproten is omschreven en volgens de methode van Lauwerier genoteerd.²⁶⁷ Daarnaast is elk botfragment gewogen en, indien het om een compleet element ging, zijn de maten opgenomen.²⁶⁸ Dankzij de maten van de complete elementen kon in sommige gevallen de schofthoogte van het desbetreffende dier bepaald worden.²⁶⁹

Indien mogelijk is de leeftijd benaderd. Dit is gedaan door te kijken naar de mate van vergroeiing van de epifysen op de proximale en distale zijde van het skeletelement.²⁷⁰ De vergroeiing van de elementen vindt op verschillende tijdstippen in het leven van een dier plaats. Deze mate van vergroeiing kan voor een aantal elementen een indicatie zijn voor de leeftijd. Verder kan voor een leeftijdsbepaling ook gekeken worden naar de doorbraak en de mate van slijtage van gebitselementen.²⁷¹

7.4 Resultaten

Voor deze analyse zijn 184 botfragmenten onderzocht die samen 3,8 kg wegen (bijlage 2). Ondanks de slechte conservering was voor 48% van het materiaal een soortbepaling mogelijk (zie tabel 7.1). Het varken (*Sus domestica*) is met 49 fragmenten het meeste aangetroffen, maar ook van rund (*Bos taurus*) zijn redelijk wat fragmenten verzameld (n=27). Daarnaast werden slechts enkele fragmenten van paard (*Equus caballus*), schaap/geit (*Ovis aries/Capra hircus*) en hond (*Canis familiaris*) gevonden. Van het edelhert (*Cervus elaphus*) zijn geen botfragmenten aangetroffen, maar wel enkele stukken gewei. Voor 99 fragmenten is het niet mogelijk de soort te bepalen. Deze fragmenten zijn ingedeeld in de categorieën 'groot zoogdier', 'middelgroot zoogdier' en 'zoogdier'.

Soort	Aantal
Varken (<i>Sus scrofa domestica</i>)	49
Rund (<i>Bos taurus</i>)	32
Edelhert (<i>Cervus elaphus</i>)	3
Paard (<i>Equus caballus</i>)	2
Schaap/Geit (<i>Ovis aries/Capra hircus</i>)	3
Hond (<i>Canis familiaris</i>)	1
Groot zoogdier	30
Middelgroot zoogdier	34
Zoogdier	35
Totaal	189

Tabel 7.1 De aangetroffen botfragmenten per diersoort.

7.4.1 Varken

Van het varken zijn in totaal 49 botfragmenten verzameld. Dit hoge aantal botfragmenten geeft een enigszins vertekend beeld, omdat er verschillende botten van hetzelfde individu zijn aangetroffen. De varkensbotten zijn ondergebracht in vier vondstnummers, waarvan 45 stuks uit V452 afkomstig zijn. Uit dit vondstnummer konden minimaal 31 fragmenten aan één individu worden gekoppeld. Het betreft een gedeeltelijk skelet van een varken met een leeftijd tussen één en twee jaar oud. De botten zijn afkomstig uit de poten en ribben. Tevens zijn fragmenten uit de kop aangetroffen. Het is aannemelijk dat de aangetroffen schedel ook van dit dier is, maar door het ontbreken van gebitselementen kan de leeftijd niet bepaald worden. De vorm van de schedel en de hoek van het voorhoofd geeft aan dat het mogelijk een wild zwijn betreft.

De aangetroffen losse gebitselementen en onderkaken zijn in diverse leeftijdscategorieën in te delen. Zo is er een onderkaak van een dier van een mannelijk dier van 21 tot 23 maanden, dat heel goed bij het hierboven beschreven gedeeltelijke skelet kan horen. De losse kiezen zijn van een dier van 16 tot 17 maanden en van 17 tot 21 maanden. Doordat deze elementen allen nog binnen de leeftijd van één tot twee jaar vallen kunnen ze afkomstig kunnen zijn van hetzelfde individu, maar dit is niet met zekerheid

te zeggen. Wel is duidelijk dat twee fragmenten uit dit vondstnummer zeker niet bij het hierboven beschreven skelet horen. Zo is er ook een onderkaakfragment van een dier van zeven tot acht maanden gevonden en een klein scheenbeen van een big die dood is geboren, of slechts enkele dagen heeft geleefd.

Uit de overige drie vondstnummers (V454, V480 en V511) zijn nog vier fragmenten afkomstig. Het betreft een kies van een varken van zes tot negen maanden oud, een onderkaak van een big van twee tot vier maanden, een onderkaak van een mannelijk varken van 25 tot 27 maanden en een hielbeen van een varken jonger dan twee jaar gevonden. Deze botten zijn van minimaal drie dieren. Wanneer er de drie individuen van V452 bijgevoegd worden, komt het minimale aantal varkens in de crevasse op zes dieren.

Opvallend is het ontbreken van slachtsproten op de botten van het varken. Het is mogelijk dat de sporen door de matig tot slechte kwaliteit van het bot niet meer herkenbaar zijn.

7.4.2 Rund

De runderbotten zijn voornamelijk afkomstig uit de kop. Dit komt mede doordat de gebitselementen de post-depositionele processen beter kunnen doorstaan. Toch is de kwaliteit van de runderbotten uit de crevassegeul (S3000) redelijk goed. Op basis van de gebitselementen kunnen vier individuen onderscheiden worden. Een onderkaak is van een dier van vijf tot zes maanden oud, kiezen uit de onderkaak duiden op een leeftijd van circa twee jaar, een onderkaak van een rund van drie jaar en er zijn gebitselementen van runderen ouder dan vier jaar gevonden. Uit de leeftijdsanalyse op basis van de vergroeiing van de pijpbeenderen blijkt dat de runderen tussen twee en vier jaar oud zijn geworden, maar er ook vier runderen de leeftijd van vier jaar of ouder hebben bereikt. De hierboven beschreven onderkaak van het dier van vijf tot zes maanden oud, is het enige runderbot dat van een dier jonger dan één jaar oud afkomstig is. Wanneer de slachtleefijd van runderen tussen twee en vier jaar oud ligt, is dit meestal een aanwijzing dat het rund voor de productie van vlees heeft gediend.²⁷² De oudere dieren hebben mogelijk eerst voor de productie van melk gediend. Het aantal verzamelde runderbotten is echter wel erg laag om uitspraken over het gebruik van de runderen te doen.

Op zes fragmenten zijn slachtsproten aangetroffen. Het gaat voornamelijk om snijsporen op twee spaakbeenderen, twee scheenbeenderen en twee metapodia, of onderpoten. De sporen zijn waarschijnlijk ontstaan tijdens het ontbenen van het vlees. Haksporen die ontstaan zijn bij het portioneren van het karkas zijn op de runderbotten niet aangetroffen. Dergelijke sporen zijn wel op vijf ribben

Element	Aantal
Schedel (cranium)	2
Gebitselementen bovenkaak	1
Gebitselementen onderkaak	7
Onderkaak (mandibula)	8
Opmerarmbeen (humerus)	1
Spaakbeen (radius)	3
Middenhandsbeen (metacarpus)	3
Dijbeen (femur)	1
Scheenbeen (tibia)	3
Middenvoetsbeen (metatarsus)	2
Vinger/teenkoot 1 (phalange 1)	1
Totaal	32

Tabel 7.2 De aangetroffen runderbotten per element.

van 'groot zoogdier' waargenomen. Doordat het aandeel paardenbotten zeer laag is en paard over het algemeen niet werd gegeten, is het aannemelijk dat de ribben van het rund zijn. Naast slachtsproen zijn ook vraatsproen van een hond op vijf van de runderbotten herkend.

Slechts twee botten zijn in complete staat aangetroffen. Het betreft een teenkoot en een middenhandsbeen. De lengte van het middenhandsbeen geeft aan dat de schofthoogte van het rund 1,08 m is geweest. Dit komt overeen met de datering in de ijzertijd, aangezien de gemiddelde schofthoogte van runderen in de ijzertijd tussen 1 en 1,10 m ligt.²⁷³

7.4.3 Overige soorten

Van schaa/geit zijn drie fragmenten verzameld. De botten bestaan uit een onderkaak, schouderblad en spaakbeen. Het schouderblad en spaakbeen zijn van dieren ouder dan één jaar en het onderkaakfragment is van een dier ouder dan tweeënhal jaar. Op het schouderblad zijn snijsproen waargenomen die ontstaan zijn bij het ontbenen van het vlees.

De paardenbotten bestaan uit een onderkaakfragment en een deel van een bekken. De onderkaak is van een dier dat niet ouder dan negen jaar oud is geworden. De leeftijd is benaderd met behulp van de kroonhoogte van de kiezen. Doordat de kiezen nog vastzitten in de kaak, bleek het niet mogelijk de gehele lengte van de kiezen te meten. Door de minimale lengte te nemen is de maximale leeftijd van negen jaar bepaald. Doordat er in de onderkaak geen hoektand, of wolftand, aanwezig is, zou het geslacht van het paard vrouwelijk kunnen zijn. Het bekken is van een dier dat ouder dan één jaar is geworden. Op het bekken is een hakspoor waargenomen, dat kan zijn ontstaan bij het verdelen van het karkas. Dit is opmerkelijk, omdat

paarden niet primair voor de productie van vlees werden gehouden.

Dat er honden werden gehouden blijkt uit de vraatsproen op botten van rund en 'groot zoogdier'. Tevens is een middenvoetsbeentje van een hond aangetroffen in het botspectrum. Het botje is van een volwassen dier dat ouder dan zeven maanden is geworden.

Van het edelhert zijn geen botten gevonden, maar werden wel drie stukken gewei aangetroffen. Het is onduidelijk of het gewei van een gejaagd dier is, of dat het gewei is verzameld. De stukken gewei zijn van de uiteinden van geweitakken. Op deze punten is glans aanwezig. Dit kan door natuurlijk gebruik van het gewei door het hert zijn ontstaan. Doordat de punten als gebruiksvoorwerp zijn gebruikt, kan de glans ook zijn ontstaan door menselijk gebruik van het stuk. Bij de geweipunt van V458 is dit het meest waarschijnlijk. Naast glans zijn ook kleine butsen door gebruik waargenomen. Dit stuk is ook duidelijk verwijderd van de geweistang. Rondom is namelijk een inkerving in het gewei zichtbaar, waar de punt van het gewei is verwijderd. De geweifragmenten van V454 zijn van iets slechtere kwaliteit. Op één van de geweipunten is een hakspoor aan de basis herkend, waar de punt van de stang is gehaald. De punten lijken niet aangepunt te zijn. Hierdoor is de functie van de geweipunten onduidelijk. Mogelijk betreft het nog halffabrikaten.

7.5 Conclusie

In de crevasse zijn botfragmenten van varken, rund, paard, schaa/geit en hond aangetroffen. Het botmateriaal is over het algemeen matig tot slecht geconserveerd. Dit is niet alleen het gevolg van slechte omstandigheden in de bodem, maar ook door de snelheid waarmee het materiaal is gedroogd.

Varken en rund zijn hiervan de meest aangetroffen soorten. Het grote aandeel varkensbotten ten opzichte van de runderbotten is opvallend voor een complex met een datering in de ijzertijd, al is het door het lage aantal botfragmenten niet mogelijk om hier verregaande conclusies aan te verbinden. Veel van de varkensbotten zijn van een gedeeltelijk skelet, maar er kunnen toch zes individuen onderscheiden worden. De runderbotten zijn van minimaal vier individuen.

Van varken is een gedeeltelijk skelet aangetroffen met een leeftijd tussen één en twee jaar oud. De vorm van de schedel geeft aan dat het mogelijk om een wild zwijn gaat. Ondanks de afwezigheid van slachtsproen op de botten is het aannemelijk dat varkensvlees is gegeten. Rundvlees is ook gegeten. Op de runderbotten zijn slachtsproen aangetroffen en ook de leeftijd van de runderen geeft aan dat de dieren voor het vlees dienden. De meeste botten zijn van dieren van twee tot vier jaar, maar er is ook één fragment van een dier jonger dan één jaar gevonden



en vier fragmenten van dieren ouder dan vier jaar. De oudere dieren zijn mogelijk in eerste instantie voor andere doeleinden dan vlees gehouden, zoals melk.

Van paard, schaap/geit en hond zijn in totaal vijf fragmenten gevonden. Opvallend is de aanwezigheid van een hakspoor op het bekken van het paard. Dit spoor is vermoedelijk ontstaan bij het verdelen van het karkas, maar paard is over het algemeen niet een diersoort die voor het vlees is gehouden.

Van edelhert zijn drie stukken gewei gevonden, die waarschijnlijk als artefact bestempeld kunnen worden. De glans die als gevolg van gebruik is ontstaan kan ook een natuurlijk verschijnsel zijn, maar bij in ieder geval één punt lijkt de oorzaak toch menselijk gebruik. Doordat de geweipunten niet verder aangepunt zijn is de functie van de artefacten onduidelijk.

8 Archeobotanie

T. Vernimmen

8.1 Inleiding

De monsters met botanische macroresten zijn afkomstig uit voor Utrecht relatief zeldzame archeologische grondsporen die dateren in de prehistorie (mesolithicum tot late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd) en uit een crevassegeul ontstaan in de midden-bronstijd.²⁷⁴ N.a.v. een eerste quickscan²⁷⁵ is een selectie gemaakt van vier redelijk tot goed geconserveerde grondmonsters met zaden en vruchten (vondstnummers 96, 145, 34 en 36) en vijf grondmonsters met fragmenten houtskool of waterverzadigd hout (vondstnummers 307, 523, 325, 327 en 528). De determinaties van het laatstgenoemde materiaal zijn opgenomen in de houtrapportage (zie hfdst. 9). Met de overige monsters is het mogelijk vragen te beantwoorden over het lokale landschap en de voedsel economie in de genoemde archeologische perioden. In aanvulling hierop zijn de inhouds geanalyseerd van twee kleine aardewerken potjes die zijn aangetroffen in de crevassegeul (vondstnummers 455 en 456), omdat deze informatie kunnen opleveren over de functie van het aardewerk.

8.2 Werkwijze

De werkzaamheden zijn in de herfst van 2016 uitgevoerd, deels op locatie bij Erfgoed gemeente Utrecht aan de Minrebroederstraat 2 te Utrecht en deels in het microscopielab van BotanicAll te Amsterdam.

Van de geselecteerde grondmonsters (waarvan in eerste instantie 1 liter was gezeefd en beoordeeld) is het resterende volume gezeefd. Het totale monstervolume varieert hiermee van 1,5 tot 3,0 liter, met uitzondering van de monsters uit de aardewerken potjes, waarvan de volumes 10 en 15 cl bedragen. Er is gezeefd met leidingwater, op een set zeven met maaswijdtes van 0,25 tot 4,0 mm. Van de resulterende zeeffracties is een representatief deel geanalyseerd m.b.v. een binoculaire microscoop met opvallend licht en vergrotingen tot 40x (Leica MS5) en een lichtmicroscoop met vergrotingen tot 1000x (Leitz Orthoplan). Determinaties van in de zeeffracties aangetroffen macroresten zijn gedaan m.b.v. referentieliteratuur²⁷⁶ en de archeobotanische vergelijkingscollectie van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) in Amersfoort. Bij een aantal determinaties is advies gevraagd aan Dr. O. Brinkkemper (specialist paleo-ecologie, RCE).

8.3 Resultaten en discussie

De resultaten van de analyses zijn weergegeven in bijlage 1, per archeologische periode en per monster. De ijzertijdmonsters V455 en V456 bevatten mede vanwege het kleine volume weinig macroresten, maar de monsters V96 (laat-neolithicum) en V145, V36 en V34 (midden- en late bronstijd) bevatten een aanzienlijke hoeveelheid plantenresten. Het gaat overigens bijna uitsluitend om onverkoolde, waterverzadigde macroresten. De conservering is goed, zodat bijna alle resten tot op soortniveau konden worden gedetermineerd. Cultuurgewassen zijn in de tabel onderverdeeld in verschillende categorieën, afhankelijk van het type gewas of het gebruik ervan. De indeling van wilde plantensoorten in vegetatiegroepen is gebaseerd op het huidige voorkomen van plantengemeenschappen in ons land²⁷⁷ en kan niet zonder kanttekeningen geëxtrapoleerd worden naar het verleden. De soortensamenstelling van sommige vegetaties is in het verre verleden mogelijk anders geweest. Mede daarom is in dit verhaal alleen onderscheid gemaakt op het hoogste niveau: dat van de klasse. De oorspronkelijke ecologische benamingen van deze klassen zijn voor een beter begrip vertaald in landschappelijke termen zoals ‘graslanden’ of ‘bossen’. In veel gevallen zijn meerdere klassen samengevoegd tot een grotere groep, zoals ‘planten van voedselrijke akkers en tuinen’. Verder is het zo dat veel plantensoorten ook in een aantal andere vegetaties voorkomen (als differentiële soort i.p.v. kensoort) en dat vegetaties vaak in elkaar overlopen. De indeling mag dus niet te strikt moet worden gehanteerd; de gevonden soorten geven slechts een indruk van de lokale vegetatie in het verleden, op en om de vindplaats.

8.3.1 Laat-neolithicum

In het oudste monster, V96, zijn planten van *oevers en natte storingsmilieus* met negen soorten het best vertegenwoordigd (zie bijlage 3 en hieronder). Daarna komen planten van *heide en veen* (vijf soorten) en planten van o.a. natte en droge *bossen en struwelen* (vier soorten). Dit komt goed overeen met het beeld van het landschap in deze periode: glooiend dekzand met veengroei in de inmiddels vernatte laagtes (zie hfdst. 2). Hoewel dit landschap gevarieerd is qua reliëf en begroeiing en daardoor aantrekkelijk voor bewoning (zie hfdst. 10), zijn er in de macroresten weinig concrete aanwijzingen te zien voor menselijke aanwezigheid. Het enkele pitje van gewone

braam (*Rubus fruticosus*) (zie afb. 8.1), een plant van bossen en struwelen, hoeft namelijk niet te duiden op verzamelen door de mens. Andere cultuur- of voedselgewassen zijn niet gevonden. Voor de stikstof minnende planten stippelganzevoet (*Chenopodium ficifolium*), korrelganzevoet (*C. polyspermum*) en beklierde duizendknoop (*Persicaria maculosa*) uit de categorie *voedselrijke akkers en tuinen* geldt echter dat ze het best gedijen op omgewerkte grond²⁷⁸ en dit zou kunnen duiden op menselijke activiteit. Schapenzuring (*Rumex acetosella*) (afb. 8.2), een kenmerkende soort van *wintergraanakkers* doet het behalve op kap- en brandvlakten (in meerdere laatneolithische grondmonsters waaronder vondstnummer 96 is houtskool aangetroffen) ook goed op schrale zand-, heide- of veengrond.²⁷⁹ Grote brandnetel (*Urtica dioica*), een soort van *ruderales* en *betreden plaatsen* is eveneens een belangrijke stikstofindicator, zo niet de belangrijkste. Hij groeit zowel op ruderales (= door mensen verstoorde) plaatsen als op matig vochtige en schaduwrijke grond in loofbossen en langs plassen en rivieren met voedselrijk of vervuild water.²⁸⁰ Tot zover de vegetaties die doorgaans het sterkst getuigen van menselijke invloed, maar die in deze periode (of in dit grondmonster) zeer slecht vertegenwoordigd zijn.

Het beeld van het (semi)natuurlijke landschap en dan vooral van de natte vegetaties is in monster V96 het sterkst. Bij veel van de gevonden soorten die hieronder worden behandeld, in het bijzonder de planten van *oever- en natte storingsmilieus*, is er een voorkeur voor een zekere mate van voedselrijkheid, maar die is niet afhankelijk van de aanwezigheid van mensen en hun vee. Voedingsstoffen worden namelijk ook aangevoerd via rivierwater en door de natuurlijke fauna. Zo groeien de verschillende soorten eendenkroos (*Lemna sp.*) over het algemeen ook in voedselrijk water.²⁸¹ De waterlelie (*Nymphaea alba*) (zie afb. 8.3) echter mijdt voedselrijk water en groeit bij voorkeur in diep (tot 1,5 m) en stilstaand water. Ze kan zich lang handhaven in verlandingsvegetaties zoals - op zandgrond - in oude, niet meer gebruikte waterlopen. Daarnaast komt ze vaak voor in voedselarm, zuur water zoals in heidevennen.²⁸² De pionierplant greppelrus (*Juncus bufonius*) komt het meest



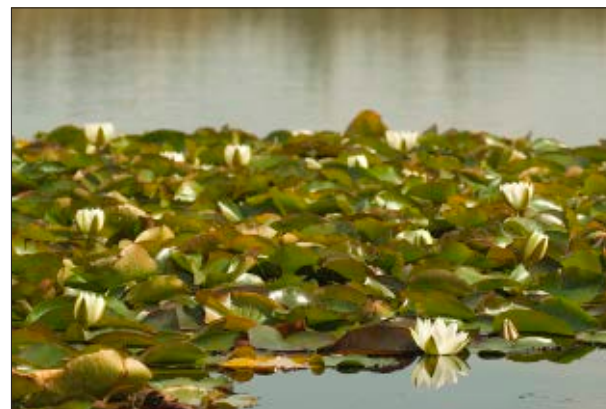
Afb. 8.1 Gewone braam (*Rubus fruticosus*). Foto: Ruud de Man.



Afb. 8.2 Schapenzuring (*Rumex acetosella*). Foto: Ruud de Man.

voor op plaatsen waar opeens een groot oppervlak aan kale grond beschikbaar komt, zoals bij afgravingen en zandverstuivingen, maar ook in drooggevallen plassen in (rivier)duinen.²⁸³ Watermuur (*Myosoton aquaticum*) is net als kleine duizendknoop (*Persicaria minor*) een plant van zogenaamde oeverruigten.²⁸⁴

Een stuk natter - meestal tot in het water - groeien doorgaans de verschillende soorten zeggen (*Carex sp.*). Deze moeras- en oeverplanten spelen daarom een belangrijke rol bij de verlanding. De grote pollens - horsten genoemd - die ze vormen, bieden vaak weer een ondergrond voor andere planten om zich op te vestigen.²⁸⁵ Mannagras



Afb. 8.3 Waterlelie (*Nymphaea alba*). Foto: Ruud de Man.



Afb. 8.4 Lidsteng (*Hippuris vulgaris*). Foto: Ruud de Man.

(*Glyceria fluitans*) is een oeverplant van kleine, ondiepe of tijdelijk drooggevalle wateren. Op zandgrond pioniert deze soort samen met o.a. pitrus (*Juncus effusus*) en grote waterweegbree (*Alisma plantago-aquatica*).²⁸⁶ Liesgras (*Glyceria maxima*) is een drijvend gras dat zich via de wortelstokken snel vermeerdt en vanuit de oeverzone een stuk open water in snel tempo kan opvullen.²⁸⁷ Lidsteng (*Hippuris vulgaris*) (zie afb. 8.4) groeit in stilstaand of stromend, voedselrijk, meestal ondiep water zoals in oude rivierarmen en duinmeertjes.²⁸⁸ Moerasbeemdgras (*Poa palustris*) maakt in dichte overvegetaties geen kans, maar wel als ergens open grond vrijkomt, bijvoorbeeld aan de oever van een beek of rivier.²⁸⁹ In natte duinvalleien of beekdalen tot slot, en in open plaatsen in drassige loofbossen tot slot groeit de echte koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*) (zie afb. 8.5).

Tegenover de natte vegetaties met een grote mate van voedselrijkheid, staan voedselarme vegetaties zoals *heide*



Afb. 8.5 Echte koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*). Foto: Ruud de Man.

en veen. Planten uit de heidefamilie (*Ericaceae*) spelen een hoofdrol in de vegetatie van heidevelden. Dopheide (*Erica tetralix*) (zie afb. 8.6) komt behalve in drassige heiden voor in sommige moeras-, grasland en bosvegetaties en op hoogveenbulten. Daar groeit ze in combinatie met het bulten vormende veenmos (*Sphagnum* sp.) (zie afb. 8.7).²⁹⁰ In allerlei typen (grazige) heidevegetaties komt in combinatie met o.a. dopheide ook tormentil (*Potentilla erecta*) voor, een plant die ook regelmatig op kapvlakten wordt aangetroffen.²⁹¹ Drogere heiden zijn vertegenwoordigd door gewone veldbies (*Luzula campestris*) en voorjaarszegge (*Carex caryophylla*). In deze vegetaties zijn ook meer grassen (*Poaceae*) aanwezig, zoals beemdgras (*Poa* sp.) en struisgras (*Agrostis* sp.).²⁹²

Tot de soorten van *bossen en struwelen* die in monster 96 zijn gevonden, behoort de zwarte of grauwe els (*Alnus glutinosa/incana*). Het hout van deze twee soorten is microscopisch niet uit elkaar te halen.²⁹³ Hoogstwaarschijnlijk gaat het om de zwarte els, omdat de witte els een zuidelijker verspreiding kent en hier in tegenstelling tot in België niet autochtoon lijkt te zijn.²⁹⁴ De zwarte els is de belangrijkste boom van bossen op moerasgronden (broekbos). Hij heeft een permanent vochtige, voedselrijke ondergrond nodig, maar verdraagt geen stromend water. In het elzenbroekbos groeien ook



Afb. 8.6 Dopheide (*Erica tetralix*). Foto: Ruud de Man.



Afb. 8.7 Veenmos (*Sphagnum* sp.). Foto: Ruud de Man.

soorten als veenmos (*moerasvarenrijke elzenbroek*) en zachte berk (*berkenrijke elzenbroek*) en diverse zeggensoorten.²⁹⁵ Ruwe en zachte berk (*Betula pendula* en *B. pubescens*) zijn als soort moeilijk uit elkaar te houden en dit geldt zeker voor het ene, beschadigde zaadje dat is gevonden. Mogelijk gaat het echter om zachte berk, aangezien de ruwe berk vrijwel niet voor lijkt te komen op zand- en veengrond.²⁹⁶ Het hout van de zomereik en de wintereik is niet op soort te determineren.²⁹⁷ Het verspreidingsgebied van beide inheemse eikensoorten overlapt grotendeels, maar de zomereik komt op zowel nattere als drogere bodems voor dan de wintereik.²⁹⁸

Bovenstaande resultaten van de macrorestenanalyse van V96 komen goed overeen met het pollenspectrum behorend bij pollenbak V31, laag S1900, hoewel dit monster ongeveer duizend jaar eerder gedateerd wordt (zie hfdst. 10). De aanwezigheid van o.a. els, eik, struikheide, veenmos en zeggesoorten komt ook uit dit pollenmonster duidelijk naar voren.

8.3.2 Bronstijd

Duizend tot vijftienhonderd jaar later is het landschap duidelijk veranderd. Alle grondmonsters die dateren in de bronstijd, V145 (midden-bronstijd) en V36 en V34 (late bronstijd), laten wat dit betreft hetzelfde beeld zien (zie bijlage 3). De aanwezigheid van de crevassegeul is goed meetbaar aan de duidelijke opkomst van *waterplanten* en het meer dan verdubbelen van de planten van *oevers en natte storingsmilieus*. De gevonden waterplanten zoals plat fonteinkruid (*Potamogeton compressus*), paarbladig fonteinkruid (*P. densa*), tenger fonteinkruid (*P. pusillus*), en gesteelde zannichellia (*Zannichellia palustris* ssp. *pedicellata*) duiden voor een deel op ondiep, stilstaand dan wel stromend water.²⁹⁹ Dat er ook sprake was van dieper, stilstaand tot zwak stromend water blijkt uit de aanwezigheid van watergentiaan (*Nymphoides peltata*) en rivierfonteinkruid (*Potamogeton nodosus*).³⁰⁰ De zaden van de vele soorten sterrenkroos (*Callitriche* sp.) zijn moeilijk op naam te brengen, waardoor ze geen aanwijzingen geven voor het type water. Vrijwel alle gevonden waterplanten

waaronder schedefonteinkruid (*P. pectinatus*), doorgroeid fonteinkruid (*P. perfoliatus*), waterranonkel (*Ranunculus* subg. *Batrachium*) en zomprus (*Juncus* cf. *articulatus*) (bijlage 3, diverse standplaatsen) hebben een voorkeur voor voedselrijk water. Dit betekent dat er sprake is van de aanvoer van vers rivierwater en dus van een actieve geul. Uitzonderingen hierop vormen ongelijkbladig fonteinkruid (*Potamogeton* cf. *gramineus*) en de tegenwoordig zeldzame vlottende bies (*Eleogiton fluitans*) die groeien in het matig voedselrijke tot voedselarme water van vennen en poelen.³⁰² Een hoge mate van voedselrijkheid kan echter ook duiden op vervuiling of betreding, veroorzaakt door de aanwezigheid van mensen en dieren in de buurt van het water. Nochtans is de waterkwaliteit van de geul gedurende de midden- en late bronstijd goed; zo bewijst de aanwezigheid van kranswieren (*Chara* sp.).³⁰³

De grote hoeveelheid soorten van (eveneens) voedselrijke oevers en natte storingsmilieus die genoteerd kon worden, groeide in brede of smallere stroken langs de geul of in de moerassige kommen ernaast. Deze weelderige oevervegetatie liep waarschijnlijk goeddeels over in grasland (zie onder). Akkermunt (*Mentha arvensis*) (zie afb. 8.8) komt behalve in niet al te dichte oevervegetaties voor op uiteenlopende plaatsen en vaak samen met planten als egelboterbloem (*Ranunculus flammula*) en zomprus (*Juncus articulatus*). Zo groeit ze in drassige weiden en hooilanden op veengrond, op drooggevalen



Afb. 8.8 Akkermunt (*Mentha arvensis*). Foto: Ruud de Man.



Afb. 8.9 Wolfspoot (*Lycopus europaeus*). Foto: Ruud de Man.

oevers van vennen, op afgeplagde plekken, op natte bospaden, op hakvruchtakkers en in tuinen.³⁰⁴ Watermunt (*Mentha aquatica*) groeit op een scala aan plaatsen waar het water het hele jaar door tot aan of even boven het oppervlak staat.³⁰⁵ Dwergbloem (*Centunculus minimus*), tegenwoordig een bedreigde soort, maakt deel uit van pioniervegetaties waar de bestaande begroeiing is opgebroken. Ze wordt snel door hogere gewassen verdrongen, tenzij op betreden plaatsen (karresporen, heidepaadjes) en op afgeplagde plekken.³⁰⁶ Borstelbies (*Isolepis setacea*) groeit op open, vochtig tot natte al dan niet bemeste zand- of leemgrond en kan voorkomen op veepaadjes en drinkplaatsen en in kapvlakten.³⁰⁷ Rosse vossenstaart (*Alopecurus aequalis*) is een pionier van natte, stikstofhoudende/ammoniakrijke grond en verschijnt bijvoorbeeld na binnendringen van met meststoffen beladen water. Groeit op 's zomers droogvallende plaatsen zoals oude rivierlopen, in voedselrijker wordende vennen en in vertrapte weilandranden, samen met tandzaadsoorten, duizendknopen (*Fallopia/Persicaria/Polygonum*) en moeraskers.³⁰⁸ Veerdelig tandzaad (*Bidens tripartita*) is een pionier van open plekken aan waterkanten en van drooggevallede plaatsen, die een zoom kan vormen op de grens met betreden plaatsen. Komt vaak voor samen met moeraskers (*Rorippa palustris*), blaartrekkende boterbloem (*Ranunculus sceleratus*), mannagras (*Glyceria fluitans*), wolfspoot (*Lycopus europaeus*) (zie afb. 8.9) en

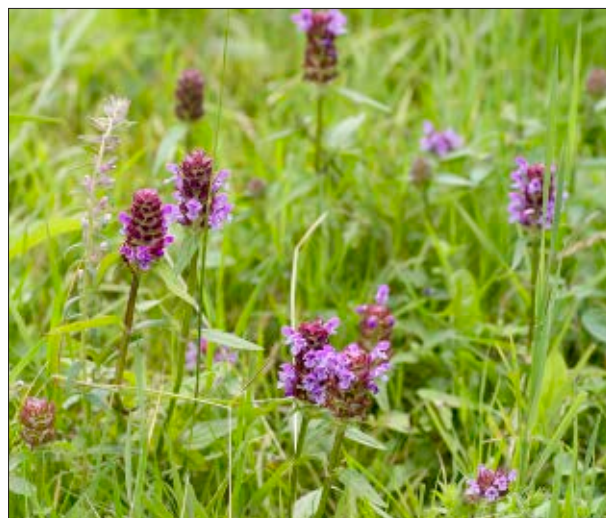
waterpeper.³⁰⁹ Waterpeper (*Persicaria hydropiper*) is een soort van natte, humeuze, ammoniak houdende standplaatsen die open genoeg zijn, vaak door invloed van beweiding. Op bouwland kan ze, net als veerdelig tandzaad een teken zijn van verslemping. Verder kan ze aangetroffen worden in elzenbroekbossen.³¹⁰ De zeezuring (*Rumex maritimus*) pioniert op kale, natte, ammoniakrijke grond zoals de drooggevallede bedding van rivierlopen en duinplassen en groeit daar samen met blaartrekkende boterbloem, duizendknopen en tandzaad.³¹¹ Oeverzegge (*Carex riparia*) heeft van alle zeggesoorten de meest voedselrijke standplaats. Ze komt voor in alle stadia van de verlanding en is daarnaast te vinden in hooi- en weilanden en bermen.³¹² De gewone en de slanke waterbies (*Eleocharis palustris* en *E. uniglumis*) zijn beide oeverplanten, maar verschillen iets in hun voorkeuren. De gewone waterbies is een echte pionier en groeit op zeer veel verschillende standplaatsen (kosmopoliet). Ze verdraagt bemesting, maar kan niet tegen beschaduwing. Ze groeit o.a. in heidevennen met zandbodem en sterk wisselende waterstanden, in beweide oeverstroken van oude rivierarmen en in dichtgeslagen zandgrond op akkers. De slanke waterbies groeit voornamelijk in voedselarme heidevennen.³¹³ Gele lis (cf. *Iris pseudacorus*) behoort tot de veelzijdigste moeras- en oeverplanten van de Nederlandse flora. Ze komt op alle grondsoorten voor en heeft een hoge tolerantie t.o.v. allerlei milieufactoren. In heidevennen wijst haar verschijning op het binnendringen van voedselrijk water. Gele lis samen met zeggesoorten en varens vaak een hoofdbestanddeel van de kruidlaag in elzenbroekbossen. Verder groeit ze op allerlei plaatsen samen met o.a. moeras-vergeet-mij-nietje (*Myosotis palustris*) (bijlage 3, *diverse standplaatsen*), watermunt en grote egelskop.³¹⁴ Pijlkruid (*Sagittaria sagittifolia*) houdt het midden tussen een oever- en waterplant en groeit voornamelijk op plaatsen die blijvend onder water staan, samen met o.a. drijvend fonteinkruid (*Nymphoides peltata*) en watergentiaan (*Potamogeton natans*). Ze groeit op minerale bodems; in laagveengebieden op plaatsen waar rivierkleiruggen of kleilaagjes voorkomen.³¹⁵ Grote egelskop (*Sparganium erectum*) groeit op allerlei grondsoorten, met een grotere voorkeur voor klei dan voor veen. Ze staat in voornamelijk voedselrijk water en verdraagt lichte vervuiling. In heidevennen wijst ze op de toestroom van voedselrijk water. Komt onder andere voor in oude rivierlopen en verdrogend moerassig hooiland. Groeit vaak in combinatie met gele lis en waterweegbree.³¹⁶ Drijvende egelskop (*Sparganium angustifolium*) staat in heide- en veenplassen met een wisselende waterstand en een bodem die zowel zandig als weinig materiaal bevat. Het zand kan zijn ingewaaid vanuit nabijgelegen zandverstuivingen. Drijvende egelskop kan zich uitbreiden in vennen door toenemende voedselrijkheid i.v.m. menselijke activiteit. Ze komt samen voor met o.a. veenmossen, mannagras en veelstengelige waterbies.³¹⁷ Beekpunge (*Veronica beccabunga*-type) groeit in ondiep, veelal stromend water en op

min of meer open plekken aan waterkanten en verdraagt waterverontreiniging.³¹⁸

Zoals hierboven al duidelijk werd, is in de monsters een toegenomen invloed van de mens te zien. Planten van *bossen en struwelen* zijn niet meer aangetroffen en ook de soorten van *heide en veen* zijn duidelijk afgenomen, wat kan wijzen op boskap en ontginning. Sterk toegenomen daarentegen zijn de planten van *graslanden* en dit duidt beslist op een meer open landschap. Bij de planten van vochtige graslanden zou het goed kunnen gaan om zogenaamd nat hooiland. Ratelaar (*Rhinanthus* sp.; alleen in het oudste monster) (zie afb. 8.10) groeit namelijk uitsluitend in een redelijk open grasmatt, die met enige regelmaat wordt gemaaid.³¹⁹ Tweerijige zegge (*Carex disticha*) groeit vaak in de overgangszone tussen vochtig grasland en over-, verlandings- en moerasvegetaties. Ze gedijt zowel in nat hooiland als in niet te zwaar begraasd weiland en heeft als begeleiders hoornbloem, scherpe en kruipende boterbloem, grote ratelaar, zilverschoon, ruw en moerasbeemdgras, zomprus, moerasvergeet-mij-nietje en echte koekoeksbloem.³²⁰ Gewone en glanzende hoornbloem (*Cerastium fontanum* s.l.) komt voor op grazige plaatsen, die niet te droog zijn, net als gewone brunel. In graslanden is het voorkomen van deze soort een teken van beweiding.³²¹ Kale jonker (*Cirsium* cf. *palustre*) is een uitgesproken vochtminnende plant die op uiteenlopende plaatsen groeit. Zo houdt ze bij niet te intensief grondgebruik stand in hooiland en weiland. Welige groei van deze plant wordt echter gezien op kapvlakten.³²² Vegetaties van veldrus (*Juncus* cf. *acutiflorus*) komen o.a. voor in hooilanden op dalwanden langs beekjes, langs heidevennen en op afgegraven terrein dat vochtig genoeg is.³²³ Het zaadje van peen (*Daucus carota*) dat werd gevonden kan zowel van de wilde als van de gekweekte variant afkomstig zijn. De wilde peen (*Daucus carota* ssp. *carota*) is tegenwoordig een redelijk algemene soort, behalve op zand- en veengrond. Ze hoort thuis op zonnige, open tot grazige, hoogstens matig bemeste grond. Maaien, beweiding, maar ook lichte schaduw verdraagt ze goed.³²⁴ Een algemene begeleider van de wilde peen is bijv. brunel. Gewone brunel (*Prunella vulgaris*) (zie afb. 8.11) groeit op allerlei grondsoorten, maar vooral op leem. Een bekende biotoop is de rand van vochtige boswegen en -paden.³²⁵ De scherpe boterbloem (*Ranunculus acris*) is bij uitstek een



Afb. 8.10 Ratelaar (*Rhinanthus* sp.). Foto: Ruud de Man.



Afb. 8.11 Gewone brunel (*Prunella vulgaris*). Foto: Ruud de Man.

plant van graslanden en verdraagt zware bemesting en intensieve beweiding. Kruipende boterbloem (*Ranunculus acris/repens*) groeit overvloedig in min of meer natte graslanden, aan waterkanten en langs bospaden.³²⁶

Hoewel er minder soorten van heide en veen over lijken te zijn in de bronstijdmonsters, heeft er wel een verschuiving plaatsgevonden in het gebruik van deze landschappen. Zo komt egelboterbloem (*Ranunculus flammula*) o.a. voor op natte kapvlakten en in drassige karresporen.³²⁷



Afb. 8.12 Getande weegbree (*Plantago major* ssp. *intermedia*). Foto: Ruud de Man.

Trekrus (*Juncus cf. squarrosus*) is bij uitstek een tredplant van vochtige tot natte heiden, op heidepaden en in karresporen.³²⁸ De verschillende soorten ogentroost en helmogentroost (*Euphrasia/Odontites*) (bijlage 3, *diverse standplaatsen*) groeien op diverse standplaatsen die voldoende open zijn, zoals grasland en heides. Opvallend is de sterke opkomst van planten van *ruderales* en *betreden plaatsen* en planten van *voedselrijke akkers en tuinen*. Bij de eerstgenoemde groep gaat het om soorten die goed gedijen in nederzettingen (rond de gebouwen) en aan de randen van de bewoning; in feite op alle plaatsen waar door de mens voedingsstoffen worden toegevoegd aan het milieu, bijvoorbeeld door het storten van afval. Geknikte vossestaart (*Alopecurus geniculatus*) is een vast bestanddeel van weilanden die in winter en voorjaar drassig zijn of onder water staan. Ze wordt vaak vergezeld door kruipende boterbloem, zilverschoon, grote/getande weegbree, ruw beemdgras (zie onder), mannagras en zomprus. Vertakte leeuwetand (*Leontodon autumnalis*) kan zich goed handhaven in cultuurgraslanden met wisselend waterpeil, tenzij de bemesting te zwaar wordt.³²⁹ Ze komt voor met andere alledaagse planten als grote/getande weegbree, zilverschoon, kruipende boterbloem, ruw beemdgras en gewone hoornbloem (zie boven). Getande weegbree (*Plantago major ssp. intermedia*) floreert vooral in stukgetrapt weiland langs rivierlopen, kreken en drinkpoelen. Ze groeit daarnaast in vochtige akkers, in natte delen van afgravingen en op ruderaal terrein (zie afb. 8.12).³³⁰ Veldbeemdgras (*Poa pratensis*) is een van de meest voorkomende grassen, waarvan de aanwezigheid wijst op bemesting of vervuiling.³³¹ Ruw beemdgras (*Poa trivialis*) is vochtmijdend en komt behalve in verschillende typen grasland veel voor op ruderaal terrein.³³² Varkensgras (*Polygonum aviculare*) is één van de algemeenste tredplanten. Daarnaast groeit ze in ploegsporen en stoppelvelden.³³³ Zilverschoon (*Potentilla anserina*) treedt samen met varkensgras en grote/getande weegbree vaak op langs wegen en paden, maar groeit ook op stortplaatsen en afgravingen.³³⁴ Stinkende ballote (*Ballota nigra*) is kenmerkend voor stoffige milieus en staat meestal niet ver van de bebouwing.³³⁵ Kruldistel (*Carduus crispus*) groeit van nature op lichte, voedselrijke plekken in oeverwalbossen. In graslanden verschijnt ze daar waar puin of afval is gestort.³³⁶ Gespleten hennepnetel (*Galeopsis bifida*) staat in broekbossen met veel strooisel, op kapvlakten en bij hopen afval van rietcultuur.³³⁷ Dauwnetel (*Galeopsis speciosa*) is een indicator van sterk humeus bouwland.³³⁸ Gewone hennepnetel (*Galeopsis tetrahit*) is een plant van o.a. kapvlakten en bosranden, vooral wanneer die grenzen aan een aardappelkuil, mesthoop of stortplaats.³³⁹

Het voorkomen van de hierboven al genoemde planten van *voedselrijke akkers en tuinen* is het ultieme bewijs voor de permanente bewoning van het gebied, aangezien het regelmatig bewerken van akkers en het dagelijks onderhoud van tuinen dat vereist. Rood guichelheil

(*Anagallis arvensis*) is al sinds het begin van de akkerbouw in Nederland aanwezig. Ze kan zowel onder graan als in hakvruchtakkers en (moes)tuinen voorkomen.³⁴⁰ Groeit vaak samen met o.a. kroontjeskruid (zie onder). Melganzevoet (*Chenopodium album*).³⁴¹ Kroontjeskruid (*Euphorbia helioscopia*) is een plant van omgewerkte, voedselrijke en vochthoudende grond, die te vinden is in hakvruchtakkers, in tuinen en op open plekken in bermen.³⁴² Bilzekruid (*Hyoscyamus niger*) (zie afb. 8.13) staat gewoonlijk op in bijvoorbeeld moestuinen en door vee vertrapte stukjes terrein.³⁴³ Perzikkruid (*Persicaria lapathifolia*).³⁴⁴ Zwarte/beklierde nachtschade (*Solanum nigrum* L.) is een kenmerkende plant van hakvruchtakkers en komt in niet-gecultiveerde omgevingen weinig voor.³⁴⁵ Gekroesde melkdistel (*Sonchus asper*).³⁴⁶ Akkerandoorn (*Stachys arvensis*) (zie afb. 8.14) is een akkerplant en is te vinden in moestuinen, aan de randen van graanakkers en in open bermen.³⁴⁷ Vogelmuur (*Stellaria media*) groeit massaal op braakliggende akkers en is verder het meest voorkomende tuinonkruid.³⁴⁸ Witte krodde (*Thlaspi arvense*) komt voor op omgewerkte grond en is in kleistreken een normaal akkeronkruid tussen 'hakvruchten' als bieten en aardappels, maar groeit ook tussen graan.³⁴⁹ De kleine brandnetel (*Urtica urens*) is overal te vinden waar wordt gewerkt met dierlijke mest en groeit daarom op mesthopen en in moestuinen, vaak samen met vogelmuur, zwarte nachtschade en verschillende ganzenvoetsoorten.³⁵⁰

Welke granen er precies op de akkers werden verbouwd, wordt uit het macrorestenonderzoek niet duidelijk, aangezien de aarspilfragmenten die werden aangetroffen in V36 niet konden worden toegewezen aan een bepaald type graan. Vermoedelijk gaat het om een van de vele wilde grassoorten, waarvan vaak geen referentiemateriaal voorhanden is.³⁵¹ Het voorkomen van onkruiden typisch voor zowel 'hakvruchtakkers' als 'halmvruchtakkers', maakt echter duidelijk dat er sprake was van verschillende zaai- en oogstmomenten voor graan, bijvoorbeeld gerst in de zomer en tarwesoorten in de winter. Verder zijn er



Afb. 8.13 Bilzekruid (*Hyoscyamus niger*). Foto: Ruud de Man.



Afb. 8.14 Akkerandoorn (*Stachys arvensis*). Foto: Ruud de Man.

enkele oliehoudende zaden gevonden: lijnzaad (*Linum usitatissimum*) en raapzaad (*Brassica rapa*). De zaden zijn niet meer heel, dus mogelijk zijn ze uitgeperst. Aan het zaadje van peen (*Daucus carota s.l.*) is niet te zien of het gaat om de wilde soort of om de gecultiveerde (wortel, *D. carota ssp. sativus*).³⁵²

8.3.3 Late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd

In de monsters uit de kleine aardewerken potjes zijn soorten aangetroffen van *rudera* en *betreden plaatsen*, *waterplanten*, soorten van *oevers*- en *natte storingsmilieus* en planten van *graslanden*. Cultuurgewassen of akkeronkruiden zijn, op schapenzuring (*Rumex acetosella*) na, niet aangetroffen. De enige nieuwe soort, ten opzichte van de vorige perioden is straatgras (*Poa annua*). Dit is een overduidelijke cultuurvolger, die door menselijke activiteiten overal de kans krijgt. Ze is in hoge mate bestand tegen betreding en bodemverdichting en groeit dan ook meestal samen met grote/getande weegbree. Bekende standplaatsen zijn wagensporen, stukgetrapte stukken in weilanden zoals de ingangen van percelen.³⁵³ De monsters zullen dus niets met de eventuele inhoud van de potjes te maken hebben, maar een afspiegeling zijn van de directe omgeving van de crevassegeul.

8.4 Samenvatting en conclusies

Van het project Utrecht-Hoofddijk zijn in eerste instantie 30 grondmonsters onderzocht op mogelijkheden tot reconstructie van de natuurlijke vegetatie en voedsel-/gebruiksplanteneconomie in de prehistorie. Bij deze monsters waren er slechts enkele die analyseerbare macroresten bevatten.³⁵⁴ Tijdens het vervolgonderzoek van de geselecteerde zes monsters - een uit het laat-neolithicum, drie uit de midden- en late bronstijd en twee uit de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd - bleken er in de residu's vrijwel geen cultuurgewassen vertegenwoordigd te zijn. Wel werd er een scala aan wilde planten gevonden, evenals meerdere indirecte aanwijzingen voor menselijke activiteit, bewoning en landbouw. Er is hier waarschijnlijk sprake van een vertekend beeld, dat te maken heeft met de slechte conservering van de onverkoelde macroresten uit de archeologische grondsporen. Deze waren ingegraven in zandige, hoger gelegen, droge grond, waardoor vermoedelijk alle aanwezige plantaardige resten geoxideerd zijn. De natuurlijke sporen die vanwege een veel hoger aandeel klei/veen en de permanent natte omstandigheden wel een goede conservering van botanische macroresten boden zoals de crevassegeul, liggen doorgaans verder van de menselijke bewoning. Hierdoor ligt bij de resultaten van de analyses de nadruk op het (semi)natuurlijke landschap. De grote dynamiek van het rivierengebied komt in een aantal monsters duidelijk naar voren.

Van de drie onderzochte archeologische perioden is de bronstijd met drie monsters het best vertegenwoordigd. Bij de andere perioden moet vanwege het lage aantal beschikbare monsters (laat-neolithicum) of de geringe hoeveelheid materiaal (late ijzertijd/vroeg-Romeinse) een flinke slag om de arm worden genomen bij de interpretatie van de resultaten. In het laat-neolithicum waren er waarschijnlijk wel mensen en misschien ook vee aanwezig in het gebied rond de latere crevassegeul. Hiervoor zijn summiere aanwijzingen in de vorm van planten die baat hebben bij de aanvoer van voedingsstoffen en/of veranderingen in het landschap. In de bronstijd is het landschap mede door toedoen van de mens meer open geworden. Verder zijn er in de (on)kruiden zeer duidelijke aanwijzingen te zien voor akkerbouw (graan?), tuinbouw (hakvruchtakkers, moestuinen) en veeteelt (weiland, hooiland), evenals indicaties voor boskap en ontginning. Bij de cultuurgewassen waren geen resten van graan, maar wel twee typen oliehoudende zaden: raapzaad en lijnzaad. Over de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd kan op basis van het beschikbare materiaal heel weinig worden geconcludeerd, behalve dat er nog steeds mensen in het gebied aanwezig zijn (tredplanten), maar hun activiteiten kunnen niet worden gereconstrueerd.

9 Hout

T. Vernimmen

9.1 Inleiding

De houtvondsten en houtskoolfragmenten zijn afkomstig uit voor Utrecht relatief zeldzame archeologische grondsporen daterend in de prehistorie (mesolithicum tot late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd) en uit een crevassegeul ontstaan in de midden-bronstijd.³⁵⁵ Aangezien het merendeel van de houtvondsten wordt gedateerd in de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd, is de verwachting dat voor die periode de onderzoeksvragen met betrekking tot bewoning en landschap deels kunnen worden beantwoord. Voor de oudere tijdvakken – vroeg- tot laat-mesolithicum en midden- tot laat-neolithicum – is dit op basis van de hoeveelheid en aard van het vondstmateriaal onzeker.

9.2 Werkwijze

De houtvondsten zijn in de zomer van 2016 onderzocht op locatie bij Erfgoed gemeente Utrecht, Minrebroederstraat 2 te Utrecht. Alle stukken hout zijn opgemeten en beschreven. Bij dit onderzoek is gelet op bewerkingssporen (welke gereedschappen en technieken zijn gebruikt?) en gebruikssporen (soms een aanwijzing voor hergebruik). Van alle grotere stukken hout zijn foto's gemaakt, ter registratie en als leidraad bij de beoogde conservering. Al het eikenhout kon ter plaatse worden herkend; van andere houtsoorten dan eik zijn monsters meegenomen ter beoordeling in het microscopielaboratorium van BotanicAll te Amsterdam. Daar zijn per houtvondst tijdelijke preparaten (handcoupes in water) gemaakt van het *transversale*, *tangentiale* en *radiale* aanzicht,³⁵⁶ die zijn onderzocht met een Leitz-Wertlar Orthoplan lichtmicroscop bij vergrotingen tot 400x. Voor de soortbepaling is gebruik gemaakt van determinatietoetsen.³⁵⁷ Uitspraken over de ecologie, geschiedenis en archeobotanie van de gevonden soorten zijn gebaseerd op Maes (2006), Van der Meijden (2005) en Weeda *et al.* (1985). Voor de interpretatie van specifieke houten voorwerpen en uitleg over de gebruikstoepassingen van houtsoorten is diverse archeologische en populairwetenschappelijke literatuur geraadpleegd.

9.3 Resultaten en discussie

Hieronder worden de resultaten besproken per context en per voorwerp. Een samenvatting van de onderzoeksgegevens wordt gegeven in bijlage 4.1. Voor de hierin gebruikte codering van stamdeel en puntvorm wordt verwezen naar Van Rijn (1999) en bijlage 4.2.

9.3.1 Mesolithicum

Grondspoor 19 uit werkput 6 - geïnterpreteerd als paalspoor en vermoedelijk daterend in het mesolithicum - bevatte twee grillig gevormde stukken grenenhout (groveden, *Pinus sylvestris*) (V92 en V93, zie bijlage 4.1), die zijn onderzocht op mogelijke bewerkingssporen. Geen van beide stukken vertoont echter duidelijke bewerkingssporen. Dit maakt het aannemelijk dat het gaat om natuurlijk, onbewerkt hout. Dit vermoeden wordt bevestigd door de afwijkende houtstructuur, die meer kenmerkend is voor wortelhout. De vulling van het grondspoor was relatief los van structuur in vergelijking tot de omgeving,³⁵⁸ waardoor het voor boomwortels gemakkelijk is om hier doorheen te groeien. Dit roept de vraag op welke datering de wortels hebben. Ze zijn min of meer verticaal ingegroeid vanaf een hoger niveau en kunnen dus ook uit een jongere archeologische periode stammen of zelfs van zeer recente aard zijn. De houtskoolfragmenten uit spoor 8 uit werkput 13 (V307, vroeg-mesolithicum: 7547-7317 voor Chr.) en spoor 92 uit werkput 28 (V523, vroeg-mesolithicum: 8810-8561 voor Chr.) zijn echter ook deels afkomstig van groveden. Tot aan het begin van het Atlanticum (circa 6000 voor Chr.) was er in de hogere en zandige delen van het huidige Nederland sprake van uitgestrekte dennenberkenbossen. Daarna kwam de groveden alleen nog lokaal voor.³⁵⁹ Vondstnummer 307 leverde tevens enkele fragmenten hout en een stukje houtskool op van de els (zwarte of witte els, *Alnus glutinosa/incana*). De zwarte en de witte els zijn houtanatomisch niet van elkaar te onderscheiden,³⁶⁰ maar alleen de zwarte els wordt als autochtoon beschouwd en komt door heel het land voor.³⁶¹ Deze boom vestigde zich na de laatste ijstijd, maar pas rond 6500 voor Chr. in Noordwest-Europa en groeit optimaal op drassige plaatsen zoals in broekbos.³⁶²

9.3.2 Laat-neolithicum

Uit een laatneolithische kuil, spoor 4 uit werkput 6 (2870-2575 voor Chr.), konden enkele houtfragmenten worden gedetermineerd als eikenhout (*Quercus robur/petraea*) (V109, zie bijlage 4.1). Ondanks de ogenschijnlijke bewerking gaat het hier om natuurlijk, onbewerkt wortelhout. Het gedraaide patroon, als van een dik touw is waarschijnlijk veroorzaakt door de grillige groeiwijze van de wortel. De eik (zomereik of wintereik, *Quercus robur/petraea*) komt sinds ongeveer 8000 voor Chr. op Nederlands grondgebied voor. De daaropvolgende 6000 jaar hield de eik een centrale plaats in verschillende bostypen door het hele land.³⁶³ Het macrorestenmonster uit hetzelfde spoor (V96) leverde ook een paar verkoolde fragmenten van eikenhout op en daarnaast zowel hout als houtskool van de els (zwarte els of witte els, *Alnus glutinosa/incana*). Mogelijk was er ter plekke sprake van elzen-eikenbos, een combinatie van zomereik en zwarte els op natte, lemige, matig voedselarme, zure zandgrond. Dit type bos komt voor in de laagste delen van de zandstreken, maar alleen als de grondwaterstand door het jaar heen niet teveel fluctueert. De els kan namelijk niet tegen uitdroging en de eik niet tegen een te hoge grondwaterstand.³⁶⁴ In de vulling van de laat-neolithische sporen 142 en 153 uit werkput 13 en spoor 2 uit werkput 28 tenslotte,³⁶⁵ bevonden zich houtskoolfragmenten van grove den (*Pinus sylvestris*). Dit is interessant, aangezien dennen sinds ongeveer 7000 voor Chr. het veld hebben geruimd voor langlevende loofbomen en alleen nog daar voorkomen waar loofbomen zich niet kunnen handhaven. Bijvoorbeeld in een zandverstuiving, ontstaan door te intensieve beweiding of akkerbouw.³⁶⁶ Dit beeld wordt bevestigd door het pollenonderzoek (zie hfdst. 10).

9.3.3 Late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd

De houtvondsten afkomstig uit de crevassegeul - spoor 3000 - en vermoedelijk alle daterend in de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd, zijn grofweg in te delen in drie categorieën:

1. Natuurlijk, onbewerkt hout.
2. Hout van afrasteringen en constructies(?).
3. Voorwerpen.

Ad 1) De houtvondsten V454 (bijlage 4.1; eik, *Quercus robur/petraea*) en V458 (bijlage 4.1; els, *Alnus glutinosa/incana*) zijn op het eerste gezicht onbewerkt (of de fragmenten zijn te klein om nog bewerking op te kunnen waarnemen). Wat betreft het elzenhout is het denkbaar dat dit op natuurlijke wijze in de crevassegeul terecht is gekomen, aangezien het gaat om een nat-groeiende boomsoort.³⁶⁷ Bij het fragment eikenhout zou het in theorie kunnen gaan om bewerkingsafval (maar dit is aan het fragment zelf niet meer vast te stellen) en niet om een restant van een lokaal groeiende boom, aangezien eiken doorgaans drogere standplaatsen verkiezen.³⁶⁸

Ad 2) In de crevassegeul werd een deel van een rij staken aangetroffen van 2, 2,5 en 4,5 cm doorsnede (V453, afb. 9.1). Bij alle drie gaat het om hout van appel/peer/meidoorn (*Pyrus/Malus/Crataegus*). Het hout van deze kleine bomen of struiken is houtanatomisch niet van elkaar te onderscheiden.³⁶⁹ Van nature groeien ze echter op min of meer dezelfde plaatsen: in of aan de rand van bossen op hogere, drogere gronden.³⁷⁰ Vanwege het harde, taaie karakter is het hout van appel, peer of meidoorn voor allerlei toepassingen geschikt, zolang een kleine diameter volstaat.³⁷¹ Op twee van de drie staken zijn enigszins holle



Afb. 9.1 De drie staakfragmenten van appel/peer/meidoorn uit V453 (foto: Botanicall).

facetten te zien van bewerking met een dissel (afb. 9.2). De derde staak lijkt afgezaagd en is aan de bovenkant licht afgerond alsof erop is gehamerd (afb. 9.3).

Uit de geul komt ook een fragment van een balk van eikenhout met een driehoekige doorsnede (V507, *Quercus robur/petraea*). Op de balk zijn aanzetten te zien van rechthoekige openingen naar drie kanten (afb. 9.4). Mogelijk gaat het hier om een onderdeel van een houtverbinding uit een gebouw, maar het fragment is te kort om meer aanknopingspunten te bieden. De driehoekige vorm



Afb. 9.2 Een van de staken met holle facetten uit V453 (foto: Botanicall).



Afb. 9.3 De afgeronde bovenkant van de staak uit V453 die mogelijk is afgezaagd (foto: Botanicall).

kan worden verklaard uit het feit dat het radiaal kloven van een boomstam in de prehistorie verreweg de makkelijkste manier was om bouwdelen te vervaardigen.³⁷² Vergeleken met de overige houtvondsten, is dit stuk erg aangetast (er zijn bijvoorbeeld vrijwel geen sporen van de bewerking meer op te zien). Mogelijk betreft het hergebruik van oud bouwhout of afval van een gebouwreparatie. Een derde optie is dat het hier een deel van een gebruiksvoorwerp betreft met een ons onbekende functie.



Afb. 9.4 Het fragment van een driehoekige balk met openingen (V507, foto: Botanicall).

Ad 3) De meest opvallende houtvondsten uit de crevasse-geul zijn drie voorwerpen of delen van voorwerpen: V142, V462 en V504 (zie bijlage 4.1, grijs gearceerd). Hieronder worden ze elk afzonderlijk behandeld.

Tweebenig voorwerp (V142)

Het “tweebenige” voorwerpje van eikenhout (*Quercus robur/petraea*) dat maar 8,5 x 5,5 cm meet (zie bijlage 4.1 en afb. 9.5a t/m e), is vervaardigd uit een min of meer radiaal gespleten plank van 2,2 cm dik. Hoe dit is gedaan (gehakt? gezaagd?) is niet meer vast te stellen, want daarna is het figuurtje verder in vorm gesneden met een mes. Hiervan zijn nog duidelijk de sporen te zien, vooral tussen de “benen” (afb. 9.5c). Het eikenhout is zeer fijnringig en daardoor bijzonder geschikt voor snijwerk. Het ronde gat, waarvan nog circa de helft zichtbaar is, is vermoedelijk geboord. Het gat kan onderdeel zijn geweest van een houtverbinding en mogelijk was het tweebenige figuurtje deel van een groter voorwerp. Het feit dat het voorwerp ongeveer halverwege de lengte abrupt de helft dunner wordt en daar recht is afgewerkt terwijl de rest van het figuurtje vrij rond is afgewerkt, wijst ook in deze richting. Onder de twee “benen” zijn slijtageplekken te zien, die in hetzelfde vlak liggen (afb. 9.5d). Dit zou kunnen betekenen dat het voorwerp hierop heeft gestaan, in een vrij steile hoek van >45 graden (afb. 9.5e). Er lijken geen archeologische parallellen te bestaan voor een houten voorwerp met exact deze vorm.

Mogelijke toepassingen zijn:

a) Pootjes onder een houten vat (maar eigenlijk zijn de hoek en de richting dan niet juist) of uitsteeksels aan de rand van een houten vat om iets tussen te leggen (lepelsteel), overheen te klemmen (deksel) of omheen te wikkelen (touw/visgaren?).

b) Benen van een houten mens- of dierfiguur. Deze optie moet serieus worden onderzocht in verband met de vondst van een idool, dat hieronder wordt beschreven. Sommige antropomorfe houten cultfiguren hebben in de romp een gat, waar vermoedelijk iets van een ander materiaal in heeft gezeten. Vergelijk de zogenaamde *pubic*

hole bij zowel een Brits (Roos Carr) als een Iers (Ralaghan) houten idool.³⁷³

c) Een breivork of onderdeel van een weefgetouw. Een breivork of *lucet* (Zweeds) is een klein, handzaam gebruiksvoorwerpje met twee uitsteeksels en eventueel een gat in de steel om het geproduceerde koord doorheen te leiden. Het kan van elk materiaal gemaakt worden dat men glad kan afwerken - bijvoorbeeld hout, metaal, bot of gewei. Het ontwerp is waarschijnlijk gebaseerd op de wijs- en middelvinger van de menselijke hand. In Noordwest-Europa zijn breivorken gevonden die dateren vanaf de vroege middeleeuwen (zie o.a. Lauwerier en Van Heeringen 1995). Met een breivork kan, met behulp



Afb. 9.5 Verschillende aanzichten en van het tweeënige voorwerp (V142, foto's: Botanicall).



Afb. 9.6 Verschillende aanzichten en detailopnames van het mogelijk idool (V462, foto's: Botanicall).

van een naald voor het oppakken en laten afglijden van de lussen, een dik koord worden gemaakt dat min of meer vierkant in doorsnede is. Van dit type koord is het wollen rokje gemaakt van het bronstijdmeisje van Egtved in Denemarken.³⁷⁴ De techniek was dus al bekend in de latere prehistorie.

Mogelijk idool (V462)

Een opmerkelijk en waarschijnlijk zeer bijzonder voorwerp voor Nederland is de menselijke figuur, gemaakt uit een gehalveerde tak of dunne stam van wilgenhout (*Salix sp.*). Aan de achterzijde lijken op gestileerde wijze hoofd, schouders, bovenrug, onderrug, billen, benen en voeten(?) te zijn weergegeven (afb. 9.6a en b), terwijl aan de voorzijde (afb. 6c en d) een gezicht is aangebracht (afb. 9.6g en h). Hierbij fungeert een noest in het hout als oog. De afmetingen van de figuur zijn bescheiden: 48 x 6 x 2,5-5,0 cm (bijlage 4.1). Het voorwerp is gemaakt van een inheemse houtsoort, die in de buurt van de crevassegeul ruim aanwezig moet zijn geweest.³⁷⁵ Hierbij werden meerdere technieken en gereedschappen gebruikt: er zijn sporen te zien van kloven (bijl en wiggen), snijden (mes) en hakken (smalle dissels of beitels).

Van antropomorfe houten figuren of idolen zijn er in de natte gebieden van Noordwest-Europa relatief veel gevonden,³⁷⁶ maar deze zijn heel divers van vorm en afmeting. Bovendien liggen de 14C-dateringen vaak zeer ver uit elkaar. Het enige Nederlandse idool, het *Mannetje van Willemstad*, dateert bijvoorbeeld in het laat-mesolithicum en is dus duizenden jaren ouder dan het *Hoofddijk-idool*. Daarnaast is het mannetje van Willemstad met 12,5 cm een stuk kleiner en gedrongener van vorm. Het Hoofddijk-idool onderscheidt zich van de meeste antropomorfe figuren uit Groot-Brittannië, Ierland en Duitsland,³⁷⁷ doordat het geen (losstaande) armen of benen heeft en er geen geslachtskenmerken zijn aangegeven. Er is meer gelijkenis met de schematische en plankachtige figuren die de veenwegen in Nedersaksen flankeren. Het lijkt in dit geval beter om te spreken van een *brettidol* (plankidool) dan van een *stabidol* of *astgabelidol*. Deze laatste zijn niet zelden heel groot en maken vaak meer gebruik van de natuurlijke (gevorkte) vorm van het hout. Soms is behalve de geslachtsaanduiding alleen een gezicht aangebracht (of zelfs dat niet). Zie bijvoorbeeld verscheidene houten figuren uit het "offermoeras" bij Niederdorla³⁷⁸ of uit offerplaatsen in Scandinavië, zoals Foerlev Nymølle.³⁷⁹

Wat was de precieze functie van het Hoofddijk-idool? De puntige onderkant (afb. 9.6f) geeft aan dat het rechtop in de grond kon worden gezet. Vanwege de beperkte hoogte zal het echter niet als zichtbare en permanente markering in het landschap hebben gediend. Waarschijnlijker is dat het op de plek waar het is gevonden meerdere malen werd gebruikt in een of ander ritueel. Daarna bleef het idool achter bij of in het water.³⁸⁰ De conservering van het voorwerp als geheel is goed te noemen, maar de voorzijde

met het gezicht is meer aangetast dan de achterzijde. Dit suggereert dat het idool ooit langere tijd aan het oppervlak heeft gelegen, half begraven in nat sediment en met het gezicht naar boven, voordat het ingebed raakte in de kleiige afzettingen van de crevassegeul. Dat het idool mogelijk figureerde bij offerpraktijken wordt onder andere ondersteund door de nabije vondst van twee nagenoeg complete potjes, die plantaardige of dierlijke producten zullen hebben bevat.³⁸¹ Uit spectraalanalyse van verf op de buitenkant van een aantal vroeg-Romeinse scherven, afkomstig van dezelfde locatie, is bovendien gebleken dat deze hoogstwaarschijnlijk bestaat uit (dieren)bloed (zie paragraaf 4.3.4 en bijlage 1).

Wat is de betekenis van de vindplaats van het idool? In het prehistorische landschap van Noordwest-Europa waren de tegenstellingen tussen droog en nat heel belangrijk. Waar droge grond stond voor de levenden, symboliseerde het water een groot aantal zaken zoals gevaar, dood, het bovennatuurlijke en vruchtbaarheid. De grens tussen droog en nat was daarom de plaats bij uitstek om te communiceren (en onderhandelen) met het hogere.³⁸² Hiervan getuigen de vele deposities van lichamen,³⁸³ teruggevonden als veenlijken en een heel scala aan dagelijkse of juist bijzondere voorwerpen die in moerassen, meren en rivieren werden gedeponeerd.³⁸⁴ Interessant in dit opzicht is ook de houtsoort waaruit het idool is gemaakt. In het geloof van de oude Germanen stond de wilg namelijk symbool voor het dodenrijk.³⁸⁵

Puntig voorwerp (V504)

Ook gemaakt van wilgenhout (*Salix sp.*) is dit eenzijdig aangepunte voorwerp dat er uitziet als een speer (afb. 9.7a t/m c). De bewerking van deze mooie rechte en ronde tak van 2 tot 2,5 cm doorsnede (afb. 9.7c) is althans zo zorgvuldig en bijna symmetrisch uitgevoerd, dat het niet lijkt te gaan om een simpele staak maar om een gebruiksvoorwerp. De punt is enigszins afgesleten, dus waarschijnlijk is het voorwerp gebruikt. Of het voorwerp dus echt als speer heeft gefunctioneerd, is zonder 1:1 parallellen en zonder experiment moeilijk te zeggen. In dit opzicht zou het ook nuttig zijn om te onderzoeken waaruit het roestkleurige, aangekoekte materiaal op de punt bestaat (afb. 9.7a). De slanke en rechte vorm van de tak is speciaal geselecteerd en mogelijk deed men ook al aan bosbeheer om de groei van lange, rechte wilgentenen voor deze en andere toepassingen te bevorderen.

9.4 Samenvatting en conclusies

Het onderzoek van houtvondsten en houtskoolfragmenten uit de archeologische opgraving Utrecht-Hoofddijk heeft stukjes informatie opgeleverd over landschap en houtgebruik in de prehistorie. Voor de vroegste perioden, het vroeg-mesolithicum en het laat-neolithicum, geldt dat er zowel droge als nattere bosvegetaties vertegenwoordigd



Afb. 9.7 Verschillende aanzichten en detailopnames van het puntige voorwerp (V504, foto's: Botanicall).

zijn. De gevonden houtsoorten grove den, eik en els zijn ook in verkoolde vorm aangetroffen, wat duidelijk wijst op menselijke aanwezigheid en benutting van het lokale bosareaal. De latere prehistorie is beter vertegenwoordigd qua aantal houtvondsten en aantal soorten.

De grove den is in de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd uit beeld verdwenen, maar eik en els zijn nog aanwezig in het materiaal, aangevuld met hout van peer/appel/meidoorn en wilg. Bij gebrek aan goed geconserveerde zaden en vruchten uit de vroeg-prehistorische periode kan dit echter alleen worden bevestigd door middel van pollenonderzoek. De genoemde houtsoorten lijken specifiek geselecteerd voor de betreffende toepassingen. Fijnringig eikenhout is gebruikt voor snijwerk en een houtverbinding(?), het harde hout van peer/appel/meidoorn voor een stakenrij en het gemakkelijk te bewerken wilgenhout voor een speerachtig voorwerp en een antropomorf figuur.

Dit laatste voorwerp kan mogelijk worden aangemerkt als een idool en zou hiermee pas het derde(!) zijn dat ooit in Nederland is gevonden. Mogelijk is het tweebenige fragment met ronde doorboring ook onderdeel van een figuur. Geen van de gevonden voorwerpen heeft een duidelijke functie in huis of op het erf en het geheel aan houten voorwerpen geeft zelfs geen aanwijzing voor de nabijheid van een nederzetting. Gezien de context aan/in het water, de aanwezigheid van een idool en de atypische aardewerkvondsten (offers?) moet eerder worden gedacht aan een plaats voor rituele handelingen.



10 Pollen

F.P.M. Bunnik

10.1 Inleiding en vraagstelling

In opdracht van Erfgoed, gemeente Utrecht werd palynologisch onderzoek uitgevoerd aan monsters afkomstig van de opgraving Hoofddijk. Hiertoe zijn in februari 2016 bij TNO Utrecht monsters uit zes pollenbakken genomen om de geschiktheid van het materiaal voor verdere analyses te bepalen m.b.v. een 'quickscan' methode. Op deze manier konden de concentratie en de kwaliteit van de palynomorfen worden vastgesteld. Naar aanleiding van deze oriënterende fase werd in overleg besloten tot de volledige analyse van zes monsters en één uitgebreide kwantitatieve scan. Uit praktische overwegingen i.v.m. de presentatie van de data en de volledigheid is in later stadium besloten tot acht volledige analyses.

De doelstelling van het onderzoek is gericht op het maken van landschaps- en vegetatiereconstructies van de locaties met bijzondere aandacht voor de invloed van de mens op de natuurlijke ontwikkelingen in ruimte en tijd gedurende de onderscheiden periodes.

10.2 Materiaal en methode

In eerste instantie werden de geselecteerde monsters in het laboratorium opgewerkt volgens de bij TNO gebruikelijke opwerkingsmethode (protocol op aanvraag verkrijgbaar). Vervolgens werden de monsters microscopisch onderzocht ter bepaling van de potentie voor verdere analyse.

In tabel 10.1 is de lijst van pollenmonsters afkomstig uit de verschillende pollenbakken met hun vondstnummers weergegeven met vermelding van kwaliteit van de microfossielen een dateringsindicatie en hun pollenstratigrafische positie.

10.3 Resultaten en conclusies

Alle voor analyse uitgezochte monsters bevatten redelijk tot goed geconserveerde palynomorfen in voldoende aantallen om betrouwbare analyses uit te voeren. De resultaten van de pollenanalyses zijn afgebeeld in de vorm van pollendiagrammen (bijlage 5.1, bijlage 5.2, bijlage 5.3). Spreadsheets met de ruwe data van de analyse zijn toegevoegd als bijlage 5.4 en bijlage 5.5.

vondstnummer	cm van top	kwaliteit	periode	pollenzone	analyse
65	6	redelijk	Bronstijd	Subboreaal	analyse
	31	goed	Bronstijd	Subboreaal	
364	12	redelijk	Bronstijd	Subboreaal	analyse
	41	goed	Bronstijd?	Subboreaal/Subatlanticum	
415	21	slecht	?	Subatlanticum	analyse
	30	slecht	?		
	37	goed	IJzertijd		
123	2	voldoende	Bronstijd	Subatlanticum	analyse
	20	voldoende	Bronstijd	Subatlanticum	
	36	voldoende	IJzertijd	Subatlanticum	
35	4	matig	IJzertijd	Subatlanticum	analyse
	46	matig	?		
31 Laag S1900	10	redelijk	Bronstijd	Subboreaal	analyse
	15	goed	Neolithicum	Subboreaal	analyse
Laag S2000	22	redelijk	Mesolithicum	Atlanticum	analyse
	28	goed	Mesolithicum	Boreaal/Atlanticum	
	34	redelijk	Mesolithicum	Preboreaal	

Tabel 10.1 Monsterlijst.

10.3.1 De pollendiagrammen

De pollentypes zijn gegroepeerd in de volgende ecologische groepen: bomen en struiken, kruiden, heide (oligotroof), granen, sporenplanten en planten van broekbos, oever en water. Bij de berekening van de percentages is gebruik gemaakt van een pollensom samengesteld uit de pollentypes van de groepen bomen/struiken, kruiden, akkergewassen en heide. De totalen van deze groepen vormen samen de pollensom (100%). De afzonderlijke pollentypes zijn als histogrammen weergegeven. De percentages van alle palynomorfen zijn berekend op basis van dezelfde pollensom. Zo kunnen er dus waarden van meer dan 100% worden bereikt bij de pollentypes die geen deel uitmaken van de pollensom (bijv. sporen van varens). Deze berekeningswijze is gekozen om sterke overrepresentatie van bepaalde pollen- en sporentypes te voorkomen. De totalen van de assemblages in de pollensom (samen 100%) zijn afgebeeld aan het begin van het diagram. Op deze manier is een snelle inschatting te geven van de onderlinge verhoudingen tussen de verschillende aspectbepalende landschapselementen zoals bos, kruidenrijke vegetaties, akker en heide.

De diagrammen zijn afgebeeld in bijlage 5.1, 5.2 en 5.3. In bijlage 5.1 de spectra afkomstig van pollenbak met vondstnummer V31. De spectra van de overige monsters uit de vijf andere pollenbakken (vondstnummers V123, V35, V65 en V364) zijn gezien de grote rijkdom aan pollentypes in twee deelfiguren afgebeeld in bijlage 5.2 en 5.3.

10.3.2 Pollendiagram van V31

De pollentypen zijn, na het hoofddiagram, in vijf ecologische groepen afgebeeld. Als eerste groep (BOMEN/STRUIKEN) zijn pollen van houtige gewassen afgebeeld. De tweede groep (KRUIDEN) bevat pollen van kruidige gewassen kenmerkend voor open, boomloze vegetaties. Vervolgens zijn pollen van de cultuurgewassen tarwe/haver en gerst afgebeeld (GRANEN). De vierde groep (OLIGOTROOF) bestaat uit pollen van heide en sporen van veenmos kenmerkend voor voedselarme bodems: heidevegetaties en hoogveen. Ten slotte zijn de histogrammen van sporenplanten weergegeven. Aan het eind van het diagram zijn de totalen van de aantallen getelde palynomorfen afgebeeld (POLLENSOM EN TOTAAL PALYNOMORFEN).

Van onder naar boven (oud naar jong) zijn de volgende spectra geanalyseerd:

Spectrum op 28 cm vanaf de top (onderin laag S2000)

Assemblages

Boompollen: pollen van den dominant, pollen van hazelaar in redelijke percentages, lage percentages voor pollen van eik, iep en els. Geringe percentages en diversiteit voor pollen van kruiden. Hoge percentages voor heide en veenmos.

Interpretatie

Dekzandlandschap met dennenbossen en hoogveen waar struikheide groeide op de hogere, drogere bulten. Hazelaar aanwezig; eik en iep in kleinschalige bestanden. Els op de wat voedselrijkere natte locaties in het aangrenzende riviergebied.

Datering

De totale assemblage (den plus hazelaar) wijst op een Boreale zonering. De geringe hoeveelheid pollenkorrels van *Alnus* (els) duiden op de overgang naar het Atlanticum (mesolithicum, circa 8000 jaar geleden).

Spectrum op 15 cm vanaf de top (laag S1900)

Assemblages

Boompollen dominant met els, eik en hazelaar bij, ten opzichte van het onderliggende spectrum, sterke afname van dennenpercentages. Iep en linde in geringe percentages. Grassen en zeggesoorten in redelijke percentages, verder enkele pollen van kruiden. Struikheide en veenmos zijn in relatief hoge percentages aangetroffen. Opvallend hoge percentages voor sporen van varens.

Interpretatie

Zeer gevarieerd en voor de mens aantrekkelijk landschap met gemengde bossen van den en loofboomsoorten en hoogveen. Op de natte delen van het landschap die ten gevolge van de toenemende fluviale invloed in deze periode steeds belangrijker wordt (zie hfdst. 2), komen elzenbroekbos en moerasvarenrijke riet-zeggevegetaties voor.

Datering

Gezien de lage waarden voor pollen iep, waarschijnlijk de overgang van het Atlanticum naar het Subboreaal, nog geen beuk of pollen van granen (circa 5000 jaar geleden, overgang mesolithicum/neolithicum). ¹⁴C-analyse heeft een datering voor deze laag opgeleverd van 3957-3767 voor Chr. dus een datering in het neolithicum.

Spectrum op 10 cm vanaf de top (net boven laag S1900)

Assemblages

Boompollen afgenomen ten gunste van de kruidenpercentages. Eerste aanwezigheid van beuk. sterke afname van de veen/heide indicatoren (oligotrofe vegetaties). In de kruidenassemblage spelen pollen van grassen en diverse

kruiden een belangrijke rol. Pollen van granen duidelijk aanwezig.

Interpretatie

Duidelijke afname van de bosdichtheid ten gunste van open vegetaties. Hierin planten van vochtige graslanden en een aantal ruderaal planten (bijvoet, kamille-achtigen) in samenhang met graanakkers (haver/tarwe en gerst) en boerenerven.

Datering

Op grond van de aanwezigheid van beuk en granen waarschijnlijk het jongste deel van het Subborea (circa 3000-2700 jaar geleden, late bronstijd, mogelijk ook al begin Subatlanticum, vroege ijzertijd).

10.3.3 De pollenbakken V123, -35, -415, -65 en -364

De spectra zijn in de diagrammen voorzien van vondstnummers en de afstand vanaf de top van de bakken in cm. In bijlage 5.2 zijn de histogrammen van de houtige gewassen en die van de kruidenassemblage afgebeeld. In bijlage 5.3 die van de akkers, van de oligotrofe vegetaties, de sporenplanten plus die van broekbos, oever- en waterplanten.

Spectrum V123, 36 cm (kuil, spoor 4 uit werkput 7)

Assemblages

Zeer gevarieerde assemblages van alle ecologische groepen inclusief pollen van granen. Boompollen dominant.

Interpretatie

De totale assemblages weerspiegelen een rijk geschaakt en voor bewoning zeer aantrekkelijk landschap met gevarieerde loofbosjes, waarbij de hoge percentages hazelaar (een sterk lichtminnende soort) aangeven dat het tamelijk lichte bosvegetaties betreft met veel randzones. Dus een relatief open landschap met (graan)akkers, ruderaal vegetaties (met o.a. planten van de ganzenvoetfamilie, varkensgras, bijvoet), grasland (met paardenbloemen, weegbree, veldzuring) en op de lagere delen van het landschap (elzen)broekbos en oevervegetaties (met elen, zeggesoorten, egelskop, waterweegbree). In het open water groeiden planten als waterlelie, watergentiaan en fonteinkruiden. Ook zijn er kleinschalige heideveldjes met hoogveen aanwezig op de nog steeds voorkomende hogere zandige gedeelten. Pollen van fijn- en zilverspar (in Nederland geen inheemse soorten) zijn door de Rijn uit het achterland aangevoerd. Dit geeft aan dat rivierwater de vindplaats bereikte. Een andere mogelijkheid is dat dit een gevolg van intrusie van boven af; de kuil werd oversneden door een crevassegeul.

Datering

Rekening houdend met het feit dat deze kuil oversneden wordt door de crevassegeul, die in de midden-bronstijd is gevormd, is op basis van het pollenassemblage een datering mogelijk vanaf de late bronstijd tot en met de vroege ijzertijd (eind Subborea/vroeg Subatlanticum). Deze datering zou betekenen dat de oversnijding van de kuil een gevolg is van een latere re-activatie van de crevasse.

Spectrum V35, 4 cm (crevasse-zijtak, spoor 3000 uit werkput 1)

Assemblages

De pollenassemblages van dit spectrum vertonen een grote overeenkomst met die van het bovenstaande spectrum. Als enige duidelijke verschil zijn de relatief hoge percentages voor pollen van granen en lagere percentages voor die van de groep broekbos- en oeverplanten. Waterplanten zijn vertegenwoordigd door algen (*Botryococcus*, *Pediastrum*, *Zygnemataceae*) en gedoord hoornblad.

Interpretatie

Voor interpretatie kan worden verwezen naar het bovenstaande spectrum. Met nu wel een groter aandeel voor graanakkers.

Datering

Een 14C-datering van een gyttjalaag uit deze pollenbak geeft een ouderdom van 1008-801 voor Chr., de late bronstijd.

Spectrum V415, 37 cm (kringgreppel, spoor 91 uit werkput 17)

Assemblages

Zeer gevarieerde assemblages overeenkomend met die van het vorige spectrum, maar wel met een groter aandeel van pollentypes van oligotrofe vegetaties (heide en hoogveen). Ook nu pollentypes van (vochtig) grasland (blauwe knoop, koekoeksbloem, smalle weegbree, boterbloemen, paardenbloemen, klaver) naast ruderaal planten als bijvoet en ganzenvoetfamilie. Ook nu pollen van granen en pollen van elzenbroekbos en moerasvegetaties.

Interpretatie

Ook nu gevarieerd landschap met bosjes, heide/hoogveen, graanakkers, grasland en broekbos.

Datering

Zowel pollenstratigrafisch als 14C-gedateerd (732-372 voor Chr.) duidelijk vroege tot midden-ijzertijd. De gekalibreerde 14C-datering bevindt zich op het zogenaamde Hallstatt-plateau en heeft daardoor een ruime marge (zie ook paragraaf 3.8).

Bovenstaande drie spectra onderscheiden zich van de onderstaande twee doordat in de boompollenassemblage zowel pollen van haagbeuk als die van fijn- en zilverspar voorkomen. Samen met pollen van beuk en akkerplanten is dit kenmerkend voor het Subatlanticum (ijzertijd en jonger). Pollen van fijnspar en zilverspar (geen inheemse soorten) zijn zeer waarschijnlijk met Rijnwater uit het achterland in de afzettingen ingespoeld.

Spectrum V65, 31 cm (kuil, spoor 37 uit werkput 5)

Assemblages

Ook dit spectrum vertoont een grote overeenkomst in de pollensamenstelling met de voorafgaande spectra. Belangrijk verschil in de boompollenassemblage is de afwezigheid van pollen van haagbeuk. Opmerkelijk zijn de relatief hoge percentages graspollen en de zeer diverse kruidenassemblage (met ruderalen en graslandsoorten).

Interpretatie

Landschap vergelijkbaar met de beschrijving bij de bovenstaande spectra, waarbij nu het grasland een grotere rol speelt.

Datering

Het ontbreken van pollen van haagbeuk (wel met beuk en graanpollen) wijst op een Subboreale datering (waarschijnlijk bronstijd). ¹⁴C-onderzoek heeft een datering van 1417-1217 voor Chr. opgeleverd (midden-bronstijd).

Spectrum V364, 41 cm (kuil, spoor 41 uit werkput 14)

Assemblages en interpretatie

Spectrum met een zéér bijzondere, sterk afwijkende pollensamenstelling: Door de extreem hoge percentages van pollen van het Anthemis type en de hoge percentages van pollen van struikheide en in mindere mate, sporen van adelaarsvaren, zijn de percentages van de overige pollentypes sterk gereduceerd. Deze 'onnatuurlijke' assemblage is alleen te verklaren door aan te nemen dat hier door de mens bepaalde planten bij elkaar zijn geveegd/gedumpt. Het Anthemis pollentype bevat pollen van de volgende soort(groepen): kamille-soorten, margriet, gele ganzenbloem en boerenwormkruid. Mogelijk is hier een woning of stal uitgeveegd, waarin heide en mogelijk boerenwormkruid op een hoop in kuil terecht zijn gekomen. Heide en adelaarsvaren zijn mogelijk gebruikt als vloer-/bedbedekking. Boerenwormkruid werd in vroegere tijden in de woningen veel gebruikt als middel tegen insecten (vlooien, muggen) en ander ongedierte.³⁸⁶

Datering

Door de sterk afwijkende totaalassemblage is een datering moeilijk te geven. Het ontbreken van pollen van beuk en haagbeuk zou wel kunnen wijzen op een Subboreale datering (bronstijd), maar een jongere datering kan niet worden uitgesloten.

10.4 Conclusie

De pollenanalyses en de daaruit afgeleide vegetatiepatronen wijzen op een uitermate gevarieerd landschap, dat door zijn geomorfologische karakteristieken - stuwwal met zandige bodems, heide en hoogveen, fluviale invloeden met broekbos, open water en oevervegetaties - een groot aantal gradiënten biedt (reliëfvergangen van droog naar nat, bodems van voedselarm naar voedselrijk). Dit type landschap biedt daarmee uitstekende mogelijkheden voor de leefwijze van jager-verzamelaars en zeker ook, in het jongere deel van het Holoceen, voor permanente bewoning, landbouw en veeteelt.

11 Slijpplaten

K. van Kappel

11.1 Inleiding

11.1.1 Algemeen

In opdracht van Erfgoed gemeente Utrecht is door ArcheoPro bodemmicromorfologisch onderzoek verricht voor het project Hoofddijk te Utrecht. Tijdens de eerste veldwerkfase is ArcheoPro op locatie geweest om slijpplaatmonsters te nemen van het profiel over de kringgreppel. Deze is aangetroffen in het zuidelijke deel van het plangebied. Door middel van slijpplatenonderzoek kan worden bepaald of zich boven de kringgreppel een opgeworpen of een afgezet pakket heeft bevonden. Mede hieruit zou kunnen worden afgeleid of het hier gaat om een grafheuvel.

11.1.2 Bemonstering en monsterverwerking

De monsterbakjes meten 10 x 7,5 cm. Totaal zijn er vier monsters uit hetzelfde bodemprofiel genomen. Vondstnummer V419 en V420 vormen één profiel, en V421 en V422 vormen ook één profiel, zie afb. 11.1 tot en met 11.3.

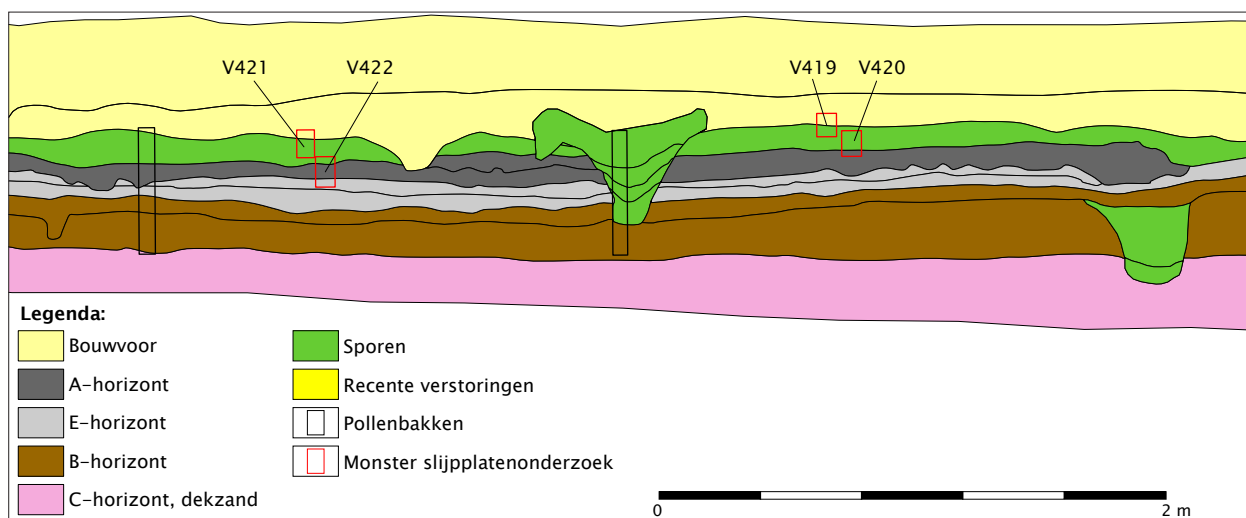
De genomen monsters zijn gedurende drie maanden klimaatgedroogd. Het is essentieel dat de monsters rustig gedroogd worden, zodat geen vervorming van het monstermateriaal op kan treden en er geen microstructuren verloren kunnen gaan. Tevens is het van groot belang dat de monsters volledig droog zijn. De polyesteroplossing, waar de monsters mee geïmpregneerd worden, kan namelijk niet in het monster dringen als dit nog vochtig is. Nadat de monsters volledig gedroogd zijn, zijn ze meerdere malen geïmpregneerd met een kleurloze onverzadigde polyesteroplossing. Na deze impregnatie zijn de monsters meerdere malen onder een vacuüm geplaatst om de aceton in de polyesteroplossing te laten verdampen



Afb. 11.1 V419 en V420.



Afb. 11.2 V421 en V422.



Afb. 11.3 Genomen monsters in profiel.

en zo het gehele monster volledig doortrokken te krijgen met polyester. Na verdamping van het grootste gedeelte van de aceton uit de polyesteroplossing gaan de monsters normaliter na één maand naar de gammaradiatie waar ze, door middel van straling, volledig uitharden. In Nederland bestaat er één bedrijf dat beschikt over deze faciliteit. Na verdamping van het grootste gedeelte van de aceton uit de polyesteroplossing gaan de monsters gewoonlijk na één maand naar de gammaradiatie waar ze, door middel van straling, volledig uitharden. In Nederland bestaat slechts één bedrijf dat beschikt over deze faciliteit. Op het moment dat de geprepareerde monsters op het punt stonden om naar de radiatie te gaan, is de faciliteit in onderhoud gegaan en hebben de monsters vijf maanden moeten wachten totdat ze in behandeling konden worden genomen. Naast tijdverlies is geen sprake geweest van kwaliteitsverlies en zijn van de uitgeharde blokken slijpplaten gemaakt. De slijpplaten met een grootte van 10 x 7 cm (kubiëna-formaat) en een dikte van 25 cm, zijn gemaakt uit de kern van het verharde blok, dit om verstoringen zoveel mogelijk uit te sluiten. Het vervaardigen van de slijpplaten uit de verharde blokken neemt ongeveer een maand tijd in beslag.

11.1.3 Resultaten van de analyse

De analyse is uitgevoerd door K. van Kappel en R. Exaltus (beide bodemmorfoloog bij ArcheoPro) en heeft in augustus 2016 plaatsgevonden. De slijpplaten zijn geanalyseerd met een polarisatie lichtmicroscop met vergrotingen tot 250 maal. Bij de analyse is gebruik gemaakt van de hiervoor gangbare handboeken.

Het resultaat van de analyse is weergegeven in een schematische overzichtsfiguur waarbij de in elk van de afzonderlijke trajecten onderscheiden verschijnselen als volgt zijn gekwantificeerd.

- + komt veel voor / sterk ontwikkeld
- +/- komt regelmatig voor / matig ontwikkeld
- komt hier en daar voor / zwak ontwikkeld
- volledig afwezig/ niet ontwikkeld

Hierna volgen beschrijvingen van de aangetroffen verschijnselen met daaropvolgend de interpretaties en de conclusies.

11.2 Analyseresultaten

11.2.1 Resultaten van de analyse

Zie tabel 11.1

11.2.2 Beschrijving

Laag (1) 0-2 (idem aan laag 2)

De grondmassa bestaat uit matig lutumhoudend zand, waarbij de afzonderlijke zandkorrels ingebed in de lutum liggen. In de laag zijn veel graafgangen aanwezig, waardoor deze een rommelige opbouw heeft. De graafgangen zijn opgevuld met een mengsel van zand, lutum en ijzeroxides.

Laag (2) 2-6 (afwisseling van stuifzandafzetting en rivierafzetting)

De grondmassa bestaat uit een afwisseling van zwak lutumhoudend zand, waarbij de afzonderlijk zandkorrels ingebed in de lutum liggen en uit zand dat qua samenstelling overeenkomt met dat van laag 5. In de laag zijn veel graafgangen aanwezig, waardoor deze een rommelige opbouw heeft. De graafgangen zijn opgevuld met een mengsel van zand, lutum en ijzeroxides. De overgang met laag 2 is scherp.

bemonsterde cm's	laagnr	lutum	uf	zf	zand				ug	silt	ruwe humus	ijzeroxides	graafgangen	artefacten
0	1	+/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
1				Afzetting van klei en stuifzand										
2	2	+/-	+/-	+/-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
3				Afzetting van klei en stuifzand										
4														
5														
6	3	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
7				Stuifzand met klei-inspoeling										
8														
9														
10														
11	4	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
12				Stuifzand met ijzerinspoeling										
13														
14	5	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
15				A-horizont										
16														
17														
18														

Legenda:

- Zand met weinig ruwe humus en veel ijzerinspoeling
- Zand met weinig ruwe humus
- Lutumhoudend zand en zand
- Matig lutumhoudend zand

Tabel 11.1 Analyseresultaten van V419/V421 en V420/V422 (bemonsterd traject tussen 0 en 18 cm).

Laag (3) 6-11 (stuifzand met klei-inspoeling)

Laag 3 is qua samenstelling gelijk aan laag 5. In deze laag ontbreekt nagenoeg iedere vorm van ijzer. Op de overgang met laag 2 is een aantal sporenkapsels aanwezig. Deze zijn sterk veraard en gefragmenteerd. In de top van deze laag komt op een aantal plekken lutum tussen de zandkorrels voor. De aanwezige intacte graafgangen zijn opgevuld met een mengsel van zand, lutum, ijzeroxides en ruwe humus

Laag (4) 11-14 (stuifzand met ijzerinspoeling)

Laag 4 is qua samenstelling gelijk aan laag 5. Tussen de zandkorrels komt veel ijzeroxide en een zwakke hoeveelheid ruwe humus voor. Tevens is een sporenkapsel aanwezig. Deze is sterk veraard en niet gefragmenteerd.

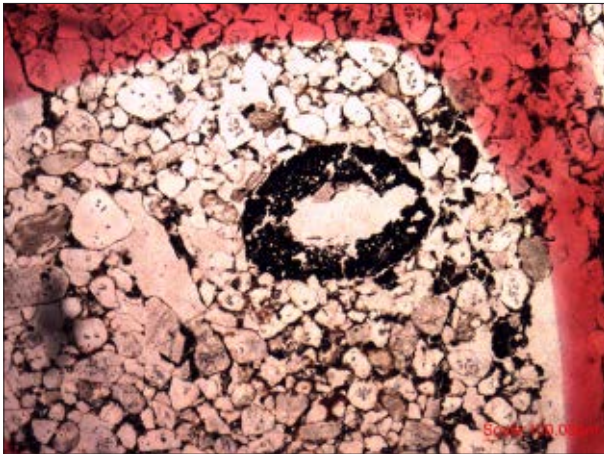
Laag (5) 14-18 (A-horizont)

De grondmassa bestaat uit onregelmatig los gepakt, kalkloos zand met ongesorteerde korrels. De korrels hebben, in het tweedimensionale vlak waartoe bodemmorfologie is beperkt, gemiddeld één á twee raakpunten met naastliggende korrels. De korrels zijn matig tot sterk afgerond. Qua grootte ligt ongeveer 70 % van de korrels tussen 150 – 210 micron Ø (zeer fijn) en ongeveer 20

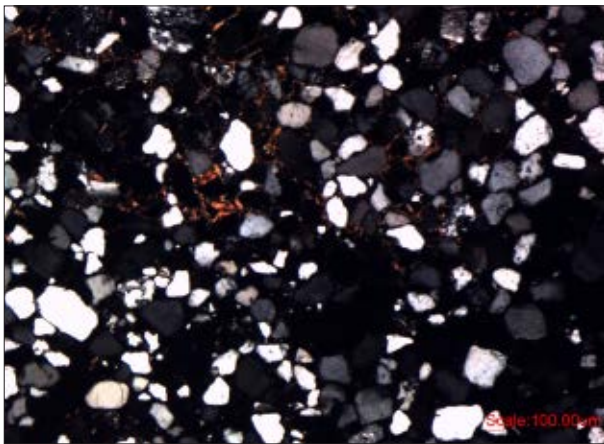
% tussen 63 – 105 micron (uiterst fijn). Ongeveer 10% behoort tot een fijnere of een grovere klasse met uitlopers tot 40 (silt) en 425 (zeer grof) micron. Samenstelling: voornamelijk kwarts. Tussen de zandkorrels komt veel ruwe humus voor. Ook zijn enkele sporenkapsels aanwezig, deze zijn sterk veraard en niet gefragmenteerd. In de ruimtes tussen de zandkorrels is een geringe hoeveelheid ijzeroxide aanwezig. De grondmassa is sterk gebioturbeerd. Intacte graafgangen zijn opgevuld met een mengsel van zand en ruwe humus en zijn waarschijnlijk gegraven door regenwormen, kevers e.d. In de grondmassa zijn geen artefacten aanwezig.

11.2.3 Interpretatie en conclusie

De basis van het bemonsterde profiel bestaat uit schoon zand waarbij de zandkorrels van elkaar gescheiden worden door een grote hoeveelheid tussenliggende ruwe humus en enkele sporenkapsels (zie afb. 11.4). Op basis van deze kenmerken interpreteren we deze laag als een A-horizont (laag 5).



Afb. 11.4 Grondmassa met tussenliggende ruwe humus en een intacte sporenkapsel.



Afb. 11.5 Scherpe overgang van laag 2 (lutumhoudend zand, bovenste helft van de afbeelding) naar laag 3 (stuifzandpakket, onderste helft van de foto).

Deze laag wordt afgedekt door een pakket zand met een losse pakking en een zwakke hoeveelheid ruwe humus tussen de zandkorrels (laag 3 en 4). Op basis van deze kenmerken worden deze lagen geïnterpreteerd als een stuifzandafzetting. De geringe hoeveelheid ruwe humus die tussen de zandkorrels voorkomt, is een indicatie dat de verstuiwing dusdanig traag ging dat vegetatie kon blijven groeien en dat daarmee gepaard gaande biologische activiteit tot ontwikkeling kon komen. Deze activiteit was dusdanig dynamisch dat er geen sterk ontwikkelde A-horizont meer kon ontstaan. Het verschil tussen laag 3 en 4 is de hoeveelheid neergeslagen ijzer die tussen de zandkorrels is aangetroffen. Laag 3 bevat een minimale hoeveelheid ijzer terwijl dit in laag 4 nagenoeg tussen alle zandkorrels voorkomt. De aanwezigheid van ruwe humus is een indicatie dat deze bodem onder zure omstandigheden gevormd is. Door deze zure omstandigheden is ijzer mobiel geworden en uitgespoeld. Waarschijnlijk heeft de grote hoeveelheid ruwe humus in laag 5 als een natuurlijke buffer gefungeerd waardoor het ijzer hierboven is neergeslagen, in laag 4.

Vervolgens trad er een duidelijk verandering in het afzettingsmilieu op, waarbij een pakket lutumhoudende klei

en stuifzand is afgezet (laag 2). De scherpe overgang van laag 2 naar laag 3 in combinatie met de klei-inspoeling in de top van laag 3 vormen indicaties dat vanaf dat moment de monsterlocatie regelmatig overstroomde (zie afb. 10.5). Gedurende de overstromingen werd dekzand herafgezet en vermengd met de klei. De afwisseling van lutumhoudend zand en stuifzand is een indicatie dat de monsterlocatie overstroomde en er tegelijkertijd stuifzand werd afgezet. Doorgaans is in een fluviatiele afzetting gelaagdheid te onderscheiden. Dergelijke gelaagdheid ontbreekt in laag 2. De talrijke opgevolde graafgangen in deze laag zijn de oorzaak van het ontbreken van de oorspronkelijke afzettingsgelaagdheid. Richting de top van het bemonsterde profiel neemt de hoeveelheid lutum toe. Dit is een aanwijzing dat het fluviatiele milieu de overhand kreeg en de influx van stuifzand afnam (laag 1).

11.3 Conclusie

Bevindt zich boven de kringgreppel een opgeworpen of afgezet pakket?

Het bemonsterde profiel lijkt geheel uit natuurlijke afzettingen te bestaan. De basis van het bemonsterde profiel bestaat uit een A-horizont (laag 5), die afgedekt wordt door een stuifzandpakket (lagen 3 en 4) waarin door verzuring ijzer uitspoelde (laag 3) en neersloeg (laag 4). Deze lagen zijn vervolgens afgedekt door klei en stuifzand (lagen 1 en 2). Indicatoren die kunnen duiden op een opgeworpen pakket zoals verschillen in de concentratie van humus, houtskooldeeltjes en/of een brokkelige structuur, ontbreken. De grondmassa heeft wel een rommelige opbouw, maar deze is veroorzaakt door bioturbatie, hetgeen blijkt uit de aanwezigheid van talrijke opgevolde graafgangen.

Betekenis van afkortingen

uf: uiterst fijn 63 μm tot 105 μm
 zf: zeer fijn 105 μm tot 150 μm
 mf: matig fijn 150 μm tot 210 μm
 mg: matig grof 210 μm tot 300 μm
 zg: zeer grof 300 μm tot 420 μm
 ug: uiterst grof 0,42 mm tot 2 mm

12 Overig vondstmateriaal

Naast de hierboven besproken vondsten zijn er ook enkele vondstcategorieën die te klein zijn om er een apart hoofdstuk aan te wijden. Deze worden daarom in dit overkoepelend hoofdstuk besproken. Het hier beschreven metaal is geselecteerd voor een beknopte beschrijving op basis van hun prehistorische herkomst. Het aardewerk uit de nieuwe tijd worden kort besproken om de datering van bepaalde grondsporen te kunnen verklaren.

12.1 Slakmateriaal (M. Stolk)

V387

Deze vondst betreft een smeedslak, die compact en deels magnetisch van aard is. Aanvankelijk vormen dergelijke slakken een aanwijzing voor smeedactiviteiten, waarbij ruw ijzer wordt omgevormd tot daadwerkelijke artefacten. Gezien dit echter de enige slak is die is aangetroffen op de vindplaats, gaat het vermoedelijk om afval dat bij toeval in de kringgreppel terecht zal zijn gekomen (of wellicht als onderdeel van een ophogingslaag?).

V14

Deze vondst betreft een klein koperhoudend slakje of een mogelijke restant van het smelten van koper of koperhoudende legeringen, welke in enige mate vervuiling bevat. Het is in elk geval een aanwijzing voor de bewerking van koper of een koperlegering, zoals bijvoorbeeld brons.



Afb. 12.1 De smeedslak afkomstig uit de kringgreppel.

12.2 Aardewerk uit de nieuwe tijd

Verspreid over het hele onderzoeksgebied zijn zowel in de bouwvoor als in greppels en paalkuilen scherfjes aardewerk aangetroffen die uit de nieuwe tijd stammen. Om de summiere sporen uit deze periode wat nader te kunnen dateren, is een selectie van dit aardewerk gedetermineerd door dhr. M. Hendriksen (Archeometaal). De vondstlocaties zijn weergegeven op afb. 3.106.

Eén scherfje faience, afkomstig van een kop of kommetje, komt uit een paalkuil en dateert grofweg tussen 1650 en 1800.³⁸⁷ Daarnaast zijn in twee grote kuil, mogelijk zandwinningskuilen, een scherf roodbakkerd aardewerk (vorm onbekend, circa 1600 tot 1900),³⁸⁸ drie scherven industrieel witbakkerd aardewerk (circa 1840 tot 1950) en een fragment Rijnlands aardewerk uit de achttiende eeuw aangetroffen.³⁸⁹

Hiermee ontstaat, samen met de greppels en sporadische paalsporen, een beeld van beperkte menselijke activiteiten van de zeventiende tot de negentiende eeuw. De vondst van een vuurkets (zie paragraaf 3.9.3) en kleipijpen (niet nader gedetermineerd), ondersteunen deze (groeve) datering.

12.3 Granaat (M. Hendriksen)

Een granaat kwam geheel onverwacht aan het licht bij het aanleggen van werkput 15. Hij lag in de C-horizont op zo'n 1 m onder maaiveld (circa 1,3 m+NAP). Direct na het vinden is de politie op de hoogte gesteld. Kort daarna kwam de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD) en is de granaat ter plekke onschadelijk gemaakt door hem gecontroleerd te laten springen. In de meeste gevallen is het hiermee afgedaan en raakt een dergelijke vondst in de vergetelheid. Maar waarom lag deze granaat hier midden tussen de weilanden?

Gelukkig hebben we enkele foto's tot onze beschikking die gemaakt zijn door de veldarcheologen tijdens de werkzaamheden van de EOD. Op de foto (afb. 12.2) staat een ongeveer 32 cm lange, spits verlopende stalen granaat met daaraan drie koperen stuurbanden. De ontsteker die op het spitse gedeelte heeft gezeten, is afgebroken en ontbreekt. Het kan haast niet anders of de ontsteker is afgebroken toen de granaat zich hier met grote snelheid in de grond boorde. Gegeven het feit dat de granaat niet



Afb. 12.2 De door de EOD schoongemaakte granaat vlak na de vondst.



Afb. 12.3 Een van de Flak M36(f) kanonnen van de Flak-Abteilung 2./155 in gebruik op Flakstelling Heidepark Bilthoven (foto: Stichting Legerplaats Soesterberg 1939-1945).

is geëxplodeerd hebben we hier te doen met een zogeheten blindganger. Het explosief betreft een Franse 75 mm granaat die gebruik werd in een kanon Model 14/36.

Voor zover bekend zijn er tijdens de Tweede Wereldoorlog rondom Utrecht geen gevechten geweest waar tanks of artillerie deel van hebben uitgemaakt. Het kan haast niet anders of de granaat moet zijn afgeschoten door de Duitse luchtverdediging met een zogeheten *Fliegerabwehrkanone*, afgekort *Flak*. Van het kanon Model 14/36 zijn door het Duitse leger vele duizenden exemplaren buitgemaakt tijdens de inname van Frankrijk in mei en juni 1940. Deze zogeheten *Beutewaffen* werden volop gebruikt door het Duitse leger gedurende de rest van de Tweede Wereldoorlog. Het kanon Model 14/36 vond zijn weg richting de kustverdediging en luchtafweer. Binnen de *Luftwaffe* stond dit type kanon geregistreerd als de 7,5 cm Flak M36(f). De letter die tussen haakjes staat, in dit geval een f, is de eerste letter van het land van herkomst. Een granaat voor een 7,5 cm Flak M36(f) bereikte een snelheid van ruim 800 m/s en de maximale effectieve

dracht bedroeg ruim 7000 m. Als dit bereik wordt geprojecteerd op een topografische kaart van de omgeving van de Hoofddijk, dan is de enige mogelijkheid dat de granaat afkomstig is van de luchtafweerstelling Heidepark Bilthoven, die hemelsbreed op ongeveer 5 km afstand lag. Deze luchtafweerstelling was hier aangelegd voor de beveiliging van de *Fliegerhorst Soesterberg*.

Het vooroorlogse vliegveld in Soesterberg onderging vrijwel direct na de capitulatie op 14 mei 1940 een ware gedaantewisseling tot een Duitse *Fliegerhorst*. Hiertoe werd een speciale toezichhoudende instantie, *Bauleitung der Luftwaffe Soesterberg*, gevestigd in Huis ter Heide. De nieuwbouwwerkzaamheden op het vliegveld bestonden uit de aanleg van start- en landingsbanen, taxibanen, vliegtuighangars, opslagruimten, reparatiewerkplaatsen, onderkomens voor militairen, munitieopslag enzovoorts. Na eerst als bommenwerperbasis te hebben gediend, kreeg *Fliegerhorst Soesterberg* ook diverse ondersteunende taken toebedeeld en werd het onder andere een opleidingscentrum.

Om het vliegveld te beschermen tegen aanvallen van geallieerde vliegtuigen was het van belang een luchtverdediging op te zetten. Bekend is dat aan de westkant van het vliegveld ook luchtverdediging aanwezig was in de vorm van 2-cm-kanonnen en geschut op torens. Verder zijn er in de loop van de oorlog meerdere locaties geweest die steeds kort werden gebruikt. Grote semipermanente Flakstellingen waren gelegen in Bilthoven Heidepark, Den Dolder Pleineslaan, Soester Eng en Leusderheide. Op 29 juni 1940 kwam de *1ste Batterie van Flak-Abteilung 261* aan op het centraal station van Utrecht om een



Afb. 12.4 Ontsteker van het type granaat dat tijdens het archeologisch onderzoek werd aangetroffen (foto: Stichting Legerplaats Soesterberg 1939-1945).

Flakstelling bij Bilthoven in te richten en te bemannen; de eenheid beschikte over het gerenommeerde 8,8 cm luchtdoelgeschut. In de volgende dagen installeerde Flak-Abteilung 261 zich rondom Heidepark in Bilthoven en kort daarna werd begonnen met de inrichting. Waarschijnlijk werden vanaf 1941 meer permanente bunkers, opstelplaatsen en onderkomens van beton aangelegd. De supervisie hiervan stond onder de leiding van een *Luftwaffen-Bau-Bataillone*, waarbij vaak eenheden van de *Reichsarbeitsdienst* werden ingezet. De bouw van betonnen bunkers werd doorgaans uitbesteed aan lokale Nederlandse aannemers. Tot wanneer Flak-Abteilung 261 in Bilthoven is gebleven, is niet exact bekend. Op 16 november 1942 kwam Flak-Abteilung 2./155 naar Heidepark en werden zij uitgerust met 7,5 cm Flak M36(f) kanonnen (afb. 12.3). Lang verbleef deze Abteilung hier niet. Begin 1943 werden voorbereidingen getroffen om de Flakstelling Heidepark te verplaatsen naar een perceel ten noorden van de Pleineslaan in Den Dolder. Waarschijnlijk hing deze verplaatsing samen met de geplande komst van het hoofdkwartier van het 88^e legerkorps naar Bilthoven. Met deze gegevens kan de granaat die tijdens het archeologische onderzoek werd aangetroffen, toegewezen worden aan de Flak-Abteilung 2./155. Ergens tussen midden november 1942 en mei 1943 is de granaat richting het zuiden afgeschoten. Vermoedelijk bevonden zich in die richting een of meerdere geallieerde toestellen.

Bij een naderend vijandig toestel werd de afstand bepaald met een Entfernungsmesser en gaf de batterijbeamide de beoogde vluchttijd voor ontploffing door. De tijdontsteker die op de granaat zat werd in een *fuse-borer* geplaatst en afgesteld op een bepaald aantal seconden. De granaat zat bevestigd op een messing 75x350 mm R-huls die de stuwkracht leverde. De stuurbanden rondom de granaat hadden een iets grote diameter dan de granaat zelf. Eenmaal afgevuurd perste de granaat zich een weg door de trekken en velden die binnenin de loop waren aangebracht. Deze trekken en velden (getrokken loop) maakten het mogelijk dat het projectiel om zijn as draaide waardoor een stabiele baan verkregen werd. De schokgolf die ontstond bij het afvuren activeerde de ontsteker (afb. 12.4) waardoor een gecompriëerd poeder spiraalsgewijs begon op te branden. Als deze verbranding onderin de

kruitruimte bereikte explodeerde het kruit en werd de hoofdloading in de granaat ontstoken. De hierbij vrijkomende scherf- en luchtdrukwerking van de granaat moest in staat zijn het toestel neer te halen. In sommige gevallen bleef een explosie uit en is er sprake van een blindganger.

12.4 Losse vondsten

Vlak na afronding van de eerste fase van het archeologisch onderzoek is het terrein door twee amateur-archeologen, dhr. P. Verweij en dhr. H. Boot, afgezocht. In de teruggegooiden stort van de werkputten troffen zij twee opmerkelijke vondsten aan, die vervolgens zijn gemeld bij Landschap Erfgoed Utrecht. De exacte vondstlocatie en context zijn helaas niet bekend.

12.4.1 Bronzen bijlfragment

Gezien het relatief hoge gewicht en de vorm van het bronzen fragment lijkt het om een deel van een (vlak) bijl te gaan (afb. 12.5).³⁹⁰ De huidige staat van het object maakt het echter moeilijk om dit met absolute zekerheid vast te stellen, waardoor ook typologische indeling en nadere datering dan 'bronstijd' niet mogelijk is. Toekomstig onderzoek zou hier uitsluitsel over kunnen geven. Toch is deze vondst een vermelding waard: als het om een bronzen bijlfragment gaat, is dit het eerste binnen de gemeente Utrecht.

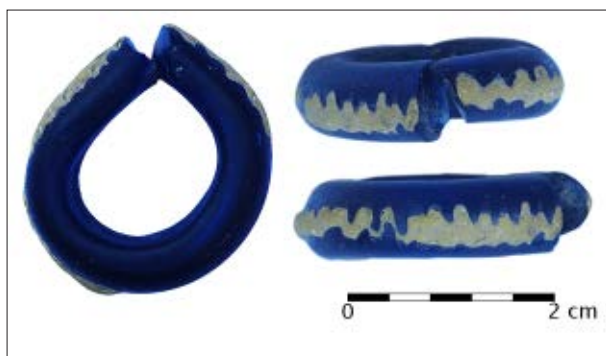
12.4.2 La Tène-sieraad

Het gebogen fragment van een La Tène-armband is gemaakt van donkerblauwe glas met een versiering van gele, opgelegde glasdraad. Het heeft een ronde doorsnede en zal ongetwijfeld oorspronkelijk deel hebben uitgemaakt van een grotere armband. Toen die armband brak is hij niet weggegooid, maar omgebogen tot een kleiner sieraad: mogelijk een hanger. Dergelijk secundair gebruik is zeldzaam.³⁹¹

De productie van La Tène-armbanden dateert ruwweg vanaf 250 voor Chr. tot 0, al lijken de armbanden in het



Afb. 12.5 Het vermoedelijke bronzen bijlfragment (foto: A. van de Bunt, Landschap Erfgoed Utrecht).



Afb. 12.6 Het sieraad van La Tène-glas (foto: A. van de Bunt, Landschap Erfgoed Utrecht).



Kromme Rijn-gebied relatief laat voor te komen.³⁹² Dit correspondeert goed met de laatste prehistorische fase van HFD01 (fase 6). Mogelijk kan het sieraad in verband worden gebracht met het materiaal uit de crevassegeul.

13 Synthese en beantwoording onderzoeksvragen

13.1 Synthese

13.1.1 Fase 1 - laat-paleolithicum B: circa 11.000 voor Chr.

Er is weinig bekend over bewoning en landschap in deze fase, die gedefinieerd is op basis van één 14C-datering uit een zeer houtskoolrijk spoortje, dat mogelijk als kuilhaard kan worden geïnterpreteerd. In deze periode ontstonden, na het subarctische, open parklandschap van het Oude Dryas (circa 12.100-11.900 BP), de eerste berkenbossen, later aangevuld met dennen.³⁹³

Mogelijk werd het onderzoeksgebied in deze periode aangedaan door jager-verzamelaars. Al lieten ze geen werktuigen of (vuur)steenbewerkingsafval achter, een mogelijk kuilhaardje zou een aanwijzing kunnen zijn voor hun aanwezigheid. Slechts een beperkte zone van het onderzoeksgebied is op het niveau van de Laag van Usselo onderzocht. De oude bodem was nergens anders zichtbaar of is verder niet herkend.

13.1.2 Fase 2 – mesolithicum: 8800–6200 voor Chr.

Enkele duizenden jaren later was het landschap veranderd in een bebost dekzandgebied met voornamelijk grove dennen en enkele eiken, iepen en hazelaars. Op open plekken op de hoogste delen van de dekzandrug groeiden hoogveen en struikheide. Op de nattere delen, buiten de grenzen van het onderzoeksgebied, waren elzen te vinden. Naast de grove dennen werden ook deze gebruikt als brandhout, zoals aangetroffen in een van de onderzochte kuilhaarden.

Hoewel mesolithische jager-verzamelaars overduidelijk aanwezig waren binnen het onderzoeksgebied, blijft de aard en fasering van de bewoning en de activiteiten ongrijpbaar. De mesolithische sporen, in grote hoeveelheden aanwezig, bestaan uit kuilen, kuilhaarden en paalsporen. De enige materiële neerslag die is teruggevonden, bestaat uit een klingkerntje, een aantal klingen en enkele steenbrokken die als kookstenen zijn gebruikt. Van deze laatste twee groepen is het niet zeker of ze mesolithisch



Afb. 13.1 Impressie van hoe het mesolithische landschap in het onderzoeksgebied eruit kan hebben gezien (foto: Jan Slagter, <http://www.ddveeningen.nl/nieuws/er-komt-weer-heide-het-veeninger-bos>).

zijn, al is dat wel waarschijnlijk. De 14C-dateringen laten een grote nadruk zien op het vroeg-mesolithicum, al zijn er ook enkele midden- en laat-mesolithische dateringen.

Uit de grote hoeveelheid sporen konden drie mogelijke woonstructuren, drie kleinere structuren (afdaken, droogrekken?) en drie lijnstructuren (windschermen?) gedestilleerd worden op basis van ruimtelijke relatie en vergelijking van uiterlijke kenmerken van de sporen. Het specialistisch onderzoek van het vuur- en natuursteen suggereert, door de eenvormigheid van het vuursteen en de lage vondstaantallen, frequent maar kortstondig verblijf. Het ontbreken van vondstconcentraties is waarschijnlijk het gevolg van een specifieke keuze voor het bewerken van (vuur)steen op de hoogste delen van de dekzandrug, die vervolgens in recente tijden sterk is geëgaliseerd. Het grote aantal sporen en de mogelijke structuren lijken juist te spreken voor een grote investering van tijd en moeite, en dus langdurige bewoning. Dit zou erop kunnen wijzen dat de natuurlijke bronnen in de omgeving zo overvloedig waren dat het loonde om deze investeringen te doen. Het palynologisch en botanisch onderzoek bevestigt een dergelijk afwisselend en daarmee aantrekkelijk landschap, bestaande uit verschillende biotopen met verschillende exploitatiemogelijkheden. Daarnaast zijn ook vuur- en natuursteenbronnen relatief dichtbij: 4 km ten zuiden van het onderzoeksgebied was het al te vinden. Voor bepaalde steensoorten moet er echter verder gereisd zijn: tot 20 km naar het zuiden of zuidoosten, op de Utrechtse Heuvelrug. Een verdere aanwijzing voor langdurige bewoning en hoge investering zijn de zogenaamde boomvalkuilen: grote,

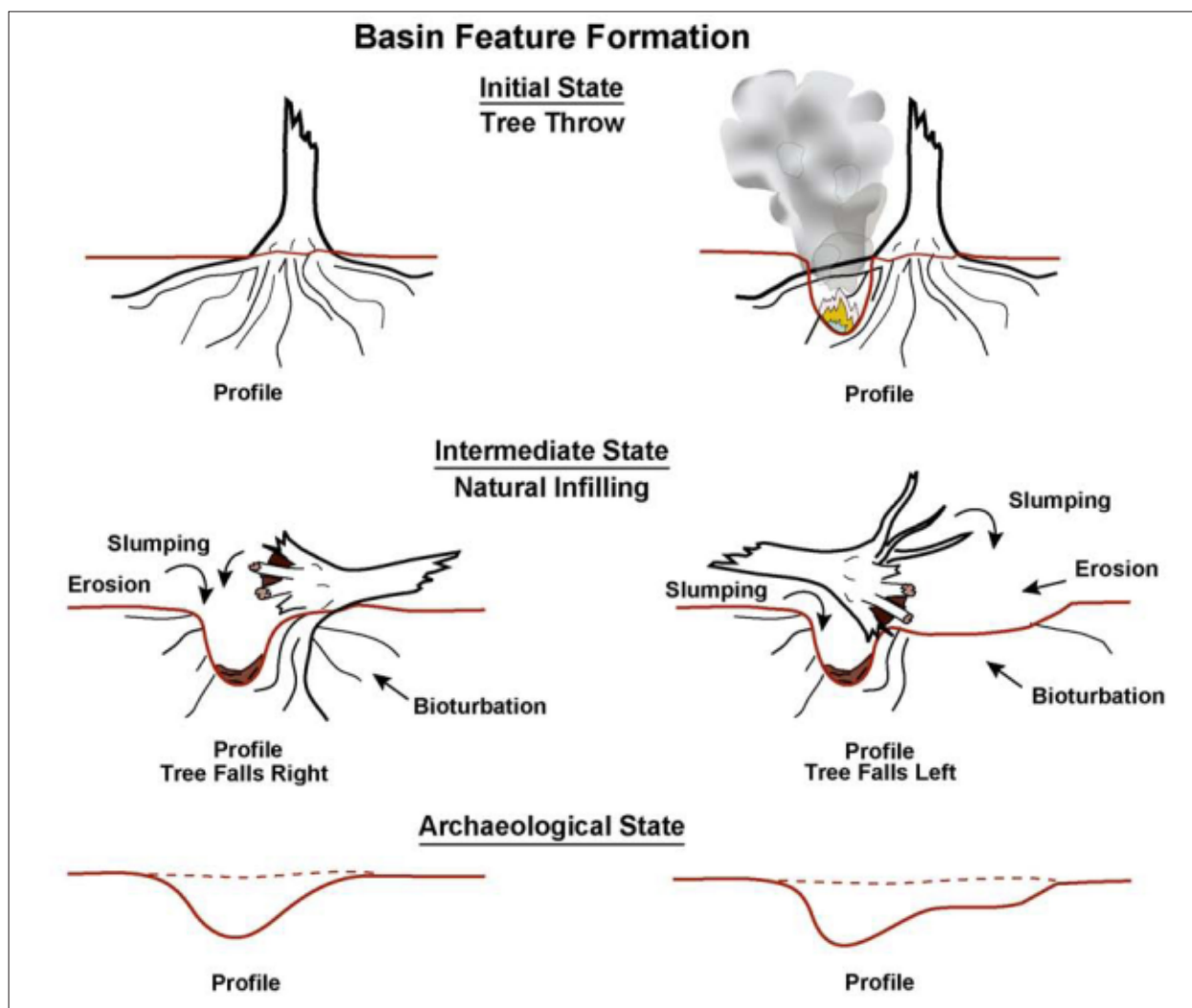
diepe kuilen die op boomvallen lijken, maar door lokale verdiepingen en/of een hoge concentratie houtskool ook antropogeen lijken te zijn. Er zijn meerdere interpretaties mogelijk, waarvan sommige waarschijnlijker zijn dan andere, maar een plausibele verklaring voor ten minste een deel van deze kuilen is dat ze het gevolg zijn van een bewuste, door mensen tot stand gebrachte boomval door het ondergraven en vervolgens verbranden van een deel van de wortelkluit. Redenen om bomen om te willen laten vallen lopen uiteen van het maken van een boomstamkano tot het bewust creëren van open plekken waardoor grassen en kruiden meer kans krijgen om te groeien en op hun beurt ook weer (bejaagbare) grazers aantrekt.³⁹⁴

De mesolithische sporen overlappen elkaar nergens, een situatie die met name van de Noord-Nederlandse kuilhaarden bekend is.³⁹⁵ Het lijkt er sterk op dat de oudere kuilhaarden bewust gemeden werden, en dus op een of andere manier nog lang zichtbaar waren in het landschap. De reden voor het mijden van de oude kuilen heeft waarschijnlijk te maken met de functie: mogelijk was een specifieke warmteontwikkeling en/of -verdeling nodig, die deze alleen maar in een onverstoorde bodem bereikt kon worden.³⁹⁶ Een culturele verklaring is echter ook niet uit te sluiten.

Mede door het gebrek aan spooroversnijdingen is het aanbrengen van een fasering onmogelijk, maar het kan ook een volgend argument zijn voor langdurige bewoning op deze locatie. Bij kortstondige, frequente bezoeken is te verwachten dat dezelfde locaties geschikt bleven voor dezelfde activiteiten, bijvoorbeeld woonplaatsen, slachtplaatsen, kookplaatsen en werkplaatsen. Als de



Afb. 13.2 Reconstructies van de mesolithische hutten van Howick en Mount Sandal (foto: irisharchaeology.ie).

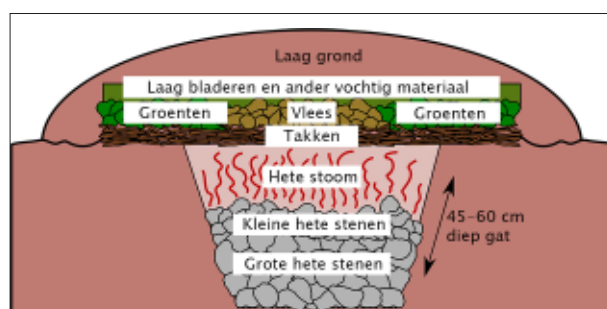


Afb. 13.3 Schematische weergave van het neerhalen van een boom door het verbranden van een deel van de wortelkluut en het uiterlijk van het resulterende grondspoor (naar Fig. 10.81, Petraglia *et al.* 2002).

dekzandrug keer op keer werd bezocht, zou het logisch zijn dat keer op keer dezelfde, meest geschikte plekken werden uitgekozen om bepaalde activiteiten uit te voeren, wat haast onontkoombaar tot het vergraven van oudere sporen zou moeten leiden. Dit is nergens het geval. De kuilhaarden kunnen lange tijd zichtbaar zijn geweest vanwege hun relatief grote diepte, maar voor de ondiepere kuilen en paalsporen zal dit niet gegolden hebben. En omdat de mesolithische jager-verzamelaars 2500 jaar aanwezig zijn geweest, maar niet na te gaan is welke ongedateerde sporen bij welke bewoningsfase horen, is het goed mogelijk dat de bewoning zich grotendeels tot het vroeg-mesolithicum beperkt, en een kleiner aantal sporen aan incidentele bezoeken in latere periodes toe te wijzen is.

Het is lastig om iets over mogelijke activiteiten te zeggen zonder (vuur)stenen werktuigen die hier met hun typologie en gebruikssporen licht op zouden kunnen werpen. Aanwijzingen zijn zonder uitzondering van indirecte aard. De kuilhaarden, al dan niet door een windscherm

beschut, kunnen wijzen op het drogen en/of roken van voedsel of huiden of de productie van bijvoorbeeld teer, de 'gewone' kuilen kunnen zijn gebruikt voor opslag van bijvoorbeeld hazelnoten of een stap zijn in het proces van het looien van huiden. De zogenaamde boomvalkuilen geven mogelijk aanwijzingen voor een eenvoudige vorm van actief landschapbeheer. Ook al berusten deze mogelijke activiteiten op aannames, weer lijken ze aan te sluiten bij langdurige bewoning in plaats van kortstondige bezoeken.



Afb. 13.4 Doorsnede van een kuiloven, een van de mogelijke interpretaties van de mesolithische kuilhaarden.

Samenvattend geven de mesolithische resten van HFD01 een beeld van langdurige, voornamelijk vroeg-mesolithische bewoning door jager-verzamelaars in een afwisselend landschap van dennenbossen met wat loofbomen en heidevelden. De mogelijke structuren geven zelfs een voorzichtige indicatie voor semi-permanente bewoning, waarbij de omgeving vanuit een basiskamp, waarin geïnvesteerd werd met de constructie van hutten en andere structuren, geëxploiteerd en zelfs gemanipuleerd werd. Voor verschillende activiteiten werden specifieke locaties uitgekozen, die ten minste bepaald werden door het reliëf, maar mogelijk ook door bepaalde vegetatie of andere factoren. Kuilhaarden zijn de meest herkenbare restanten van zulke specifieke activiteiten, al blijft de aard ervan, ondanks de genoemde suggesties, onbekend.

Meer mesolithische vindplaatsen met eenzelfde hoge spoorconcentratie die niet voornamelijk bestaat uit kuilhaarden, moeten nog worden ontdekt. Twee recente opgravingen bij Kampen³⁹⁷ en Soest³⁹⁸ leverden naast (vuur)steenconcentraties en kuilhaarden wel sporen van mogelijke structuren op, maar de sporendichtheid is aanzienlijk lager. Ook is het mogelijk dat vergelijkbare sporen elders wel aanwezig waren, maar niet werden herkend of dat de aangetroffen sporen niet als mesolithisch werden gezien. Bij deze laatste overweging zal de zeldzaamheid van vergelijkbare vindplaatsen een grote rol hebben gespeeld. Door de sporen hier wel als zodanig te presenteren en te bespreken, is er meer ruimte gekomen voor discussie en mogelijk (h)erkenning van vergelijkbare sporen en structuren voor het mesolithicum in Nederland.

13.1.3 Fase 3 – midden-neolithicum B tot laat-neolithicum A: 2900–2575 voor Chr.

Na een hiaat van zo'n 3000 jaar arriveerden er opnieuw mensen in het onderzoeksgebied. De dennen hadden grotendeels plaatsgemaakt voor loofbomen en de laagste delen waren natter geworden door de stijgende grondwaterspiegel. De natte bodem was bedekt met varens, riet en elzenbroekbos. Vanaf circa 3900 voor Chr. begon zich veen te vormen in deze natte zones. De hoogste delen van het landschap waren nog steeds open plekken met heide en hoogveen. Waarschijnlijk werd er vee geweid op de nattere delen van het landschap terwijl er op de hogere delen kleine akkers lagen.

Voor het eerst is er een voorkeur voor de hogere delen van de dekzandrug te zien. Met name in de noordoosthoek van het onderzoeksgebied valt de relatief hoge dichtheid van de neolithische sporen op: er bevinden zich een aantal waterkuilen en een mogelijke huisplattegrond, die echter erg incompleet is en dus vooral een suggestief karakter heeft (zie ook paragraaf 3.12.2). Tegen de oostelijke grens van het onderzoeksgebied loopt een circa 33 m lang hek, dat is opgebouwd uit regelmatig geplaatste, dunne staken waartussen zich ongetwijfeld vlechtwerk heeft bevonden. Een neolithische datering is het meest waarschijnlijk. Mogelijk ligt er een erf buiten de grenzen van het onderzoeksgebied, al is het hek de enige concrete aanwijzing hiervoor.



Afb. 13.5 Voorbeeld van een elzenbroekbos met varens (foto: www.ecopedia.be).



Afb. 13.6 Reconstructie van een erf met huis uit de Vlaardingen-cultuur (foto: Steentijldhuis Holsterwold, experiment-holsterwold.nl).

Het spaarzame vondstmateriaal bestaat uit natuursteenbrokken, enkele vuurstenen kernen en afslagen (afkomstig uit dezelfde bronnen als die in het mesolithicum gebruikt werden), en een aantal aardewerkscherven die worden toegewezen aan het Stein-Vlaardingencomplex. In associatie met dit aardewerk zijn een slijpsteen, waarschijnlijk gebruikt voor werktuigen van gewei of been, en een klopsteenfragment gevonden. Ondanks dat de materiële neerslag van de bewoning gering is en net als voor het mesolithicum lijkt te wijzen op kortstondig verblijf, heeft het vondstmateriaal wel het karakter van nederzettingsafval. Het merendeel van het materiaal is gebroken of verbrand, waarbij de laatste eigenschap een aanwijzing is voor hergebruik van afgedankte werktuigen. De vuurstenen afslagen en kernen zijn vuursteenbewerkingsafval, en de granietachtige steensoorten zijn geschikt voor het verschralen van klei voor de fabricage van aardewerk. Gezien de plaatskeuze voor de hoge delen van het landschap zal de egalisering van het terrein ook voor deze periode van grote invloed zijn geweest, en is het ontbreken van grote hoeveelheden vondstmateriaal eerder daar het gevolg van, dan van een kortstondig verblijf.

Naast de mogelijke huisplattegrond is er een completere, kleinere gebouwplattegrond (STR8) aangetroffen aan de voet van de dekzandrug. Deze locatie is, gezien de

veenvorming in dit deel van het onderzoeksgebied tussen circa 3900 en 3700 voor Chr., opvallend te noemen. Waarschijnlijk gaat het hier dan ook om een schuur of stal. Botanisch onderzoek van de vullingen van een diepe waterkuil leverden indirecte aanwijzingen op voor de aanwezigheid van vee in de vorm de aanwezigheid van stikstofminnende planten. Een tweede aanwijzing voor de aanwezigheid van vee zijn de hoefindrukken in de veenlaag in het zuiden van het onderzoeksgebied, die wordt afgesneden door de latere crevassegeul. Het is uiteraard niet na te gaan uit welke periode deze hoefindrukken dateren, maar een neolithische datering is, gezien het bewoningshaat tussen fase 3 en fase 4, waarschijnlijk.

De onderzoekslocatie ligt op de grens tussen twee cultuurgebieden: het zuidelijke Stein-Vlaardingencomplex en de noordelijke trechterbekercultuur. Niet eerder is er materiaal uit een van deze twee groepen in Utrecht en omgeving aangetroffen (zie ook paragraaf 4.4). Dit betekent dat de geografische verspreiding van het Stein-Vlaardingencomplex in het vervolg tot Utrecht kan worden doorgetrokken. Hoewel de vindplaats gefragmenteerd is en weinig vondstmateriaal heeft opgeleverd, draagt de ontdekking ervan bij aan de verdere nuancering van het verouderde beeld van een onderscheid tussen beide culturen op basis van locatiekeuze: de Vlaardingengroep zou



Afb. 13.7 Reconstructie van een bronsjijdschap met erf en rivier, uitsnede (illustratie: Joeri Levefre).

zich in het lage, natte westen concentreren, de trechterbe-
kercultuur op de droge zandgronden.³⁹⁹ In het geval van
HFD01 hebben de Stein-Vlaardingenbewoners gekozen
voor een hoge, droge én zandige plek om te wonen, al
was het nattere rivierengebied niet ver weg.

13.1.4 Fase 4 – midden-bronsjijds B: 1500–1200 voor Chr.

Enige tijd vóór 1500-1400 voor Chr. brak de zuidelijk
gelegen Kromme Rijn door zijn oevers en ontstond er een
15 tot 35 m brede crevassegeul die in noord-zuidelijke
richting door het dekzandlandschap sneed. Tegelijkertijd
of kort daarna arriveerden sinds 1000 jaar de eerste
bewoners weer in het onderzoeksgebied. Het landschap
werd opener met meer ruimte voor tuinen (waarin onder
andere raap- en lijnzaad werden verbouwd) en graanak-
kers, maar vooral ook voor graslanden met een grote
variatie aan kruidensoorten waarop vee geweid werd. De
heideveldjes en het elzenbroekbos bleven bestaan, maar
de loofbossen werden kleiner en gevarieerder. In het
voedselrijke, open water van de langzaam verlandende
crevassegeul groeiden waterlelie, watergentiaan en
fonteinkruid.

Net als in fase 3 concentreert de bewoning van fase 4 zich
op de hoogste delen van de dekzandrug. Vier mogelijke
structuren, waarvan er drie huisplattegronden zouden
kunnen zijn en één een vooralsnog onbekende functie
heeft, liggen zowel langs de oost- als de westoever van
de crevassegeul. Een oversteekplaats in de vorm van
bijvoorbeeld een brug is niet aangetroffen, hoewel houten
constructies in een rivier voor deze periode niet onbekend
zijn in Utrecht: in Leidsche Rijn werden in een restgeul
diverse houten steigertjes aangetroffen die gedateerd zijn
tussen circa 1400 en 1200 voor Chr.⁴⁰⁰ Omdat het niet
bekend is hoe ver de crevassegeul zich naar het noorden
uitstrekt, is het goed mogelijk dat beide oevers bereikt
konden worden zonder het water te hoeven kruisen.

Alle aangewezen structuren zijn incompleet. De construc-
tie van de gebouwen is nauwelijks te achterhalen, waar-
door ze moeilijk als een bepaald huistype (zoals voorge-
steld in Arnoldussen 2008, fig 5.14) te interpreteren zijn.
Wel lijkt de drieschepigheid, die volgens Arnoldussens
proefschrift de regel is voor huizen uit de midden-brons-
tijd, op alle drie de mogelijke huizen toepasbaar te zijn.
Iedere structuur gaat vergezeld van een of meerdere diepe
waterkuilen. Enkele van deze kuilen bevatten Hilversum-
aardewerk en/of (vuur)stenen objecten, voornamelijk
verbrande en onverbrande brokken natuursteen en enkele
vuurstenen afslagen en kernen, maar ook een klopsteen-
fragment. Een van de kuilen bevatte verder een bijzondere
palynologische vondst: een ‘onnatuurlijk’ mengsel van
bloemen, kruiden, heide en varens. Deze opvallende
samenstelling is waarschijnlijk het gevolg van een dump
van oud vloerstrooisel of vulling van een slaapplek.



Afb. 13.8 Een randfragment van een Drakenstein-pot tijdens het onderzoek.

De aardewerkscherven zijn afkomstig van kook- en voorraadpotten van het Drakenstein-type, waaraan in bijna alle gevallen residu vastgekleefd zat. Hoewel dit residu niet nader onderzocht is, kan ervan worden uitgegaan dat het voedselresten betreft, al dan niet verkoold. Samen met het vuursteenbewerkingsafval en de (gebroken) natuursteenbrokken, die deels zullen zijn gebruikt om de klei te verschralen die werd gebruikt voor het maken van potten, wijst de samenstelling van het vondstmateriaal uit fase 4 op een nederzetting. De vondstdichtheid is laag, maar net als voor de voorgaande bewoningsfasen geldt, zal dit voornamelijk het gevolg zijn geweest van de moderne egalisering van het terrein.

De twee zuidelijke structuren zijn noordwest-zuidoostelijk georiënteerd, terwijl de noordelijke structuren meer noord-zuidelijk liggen. Alle gebouwen lijken georiënteerd op de plaatselijke loop van de rivier, die lokaal iets varieert in richting. Of en hoe de gebouwen elkaar opvolgen, is niet te achterhalen. In slechts één enkel geval oversnijden twee sporen van verschillende typen elkaar. Op basis hiervan zou met enige voorzichtigheid gesteld kunnen worden dat de zuidelijke gebouwen jonger zijn dan de noordelijke. Meer ondersteuning voor een dergelijke aanname is er echter niet. Zowel het aardewerk als de 14C-monsters dateren te ruim om dit nader te kunnen onderzoeken.

Ondanks de invloed van de crevassegeul op de oriëntatie van de gebouwen langs de oevers, zijn er geen

aanwijzingen voor het gebruik ervan. In geen van de restgeulvullingen is materiaal uit de bronstijd gevonden. De rivier is in deze fase dus niet gebruikt als dumpplaats voor afval, maar ook niet voor andersoortige deposities. De reden hiervoor blijft onduidelijk. Op vergelijkbare bronstijdvindplaatsen binnen de gemeente Utrecht (LR57 in Leidsche Rijn⁴⁰¹ en DSL in de Utrechtse wijk Hoograven)⁴⁰² lijkt een vergelijkbaar midden van stromend water als dumpplaats te bestaan, al werd in de restgeul bij LR57 naast fragmenten dierlijk bot een grote hoeveelheid geweistangen gevonden, mogelijk in het water achtergelaten door een ambachtsman.⁴⁰³ Aardewerk en andere vondstcategorieën ontbraken nagenoeg. Ditzelfde geldt voor de vindplaats DSL, waar een minimaal 35 m lange, gevlochten mat van wilgentenen op de oever van de rivier lag.⁴⁰⁴ Overig vondstmateriaal was schaars, en aardewerk was volledig afwezig.

Midden-bronstijdvindplaatsen zijn in het Nederlandse rivierengebied zeker niet schaars,⁴⁰⁵ maar binnen de gemeente Utrecht zijn ze dat wel. Hierdoor is de informatiewaarde van de bronstijdcomponent van HFD01 zeer hoog, ondanks de slechte staat van de sporen en vondsten. Daarnaast geeft de vindplaats aan dat nederzettingen in de bronstijd niet alleen waren voorbehouden aan de oeverwallen van de Oude Rijn, maar ook de noordoostelijke dekzanden geschikt werden geacht voor bewoning.



Afb. 13.9 De bronstijdmat van wilgentenen tijdens het onderzoek DSL in de Utrechtse wijk Hoograven.

13.1.5 Fase 5 – late bronstijd: 1000–800 voor Chr.

Even voor 1000 voor Chr. moet de crevassegeul nog behoorlijk actief zijn geweest. Er vormde zich een zijtak aan de rivier, een kleine oeverdoorbraak die waarschijnlijk samenhangt met een kortstondige, verhoogde activiteit van de Kromme Rijn. Hoewel het botanisch en palynologisch onderzoek een sterk in cultuur gebracht landschap suggereren, met in het pollenbeeld een hoog aandeel granen, wijst niets erop dat het onderzoeksterrein in deze periode bewoond is geweest. Mogelijk gaat het om verlaten akkers en tuinen, waar de verwilderde gewassen op bleven groeien. Een andere mogelijkheid is dat de bewoning zich buiten de onderzoeksgrenzen heeft bevonden, en dat de botanische en palynologische neerslag daarvan in de zijtak terecht is gekomen. Na 100 tot 200 jaar, rond het jaar 800 voor Chr., waren de zijtak en hoofdgeul volledig verland.

13.1.6 Fase 6 – vroege tot late ijzertijd/vroeg-Romeinse periode: 700–200 voor Chr. en 0–25 na Chr.

Na de verlanding van de crevassegeul veranderde het landschap nauwelijks. Nog steeds bestond er een relatief open landschap met verspreide, kleine loofbosjes en heideveldjes, naast graslanden, graanakkers en elzenbroekbos. Boerenerven waren onderdeel van het landschap, en er werden steeds meer akkers aangelegd. De crevassegeul met zijtak was nog als een drassige laagte in het landschap aanwezig, waarin afval werd achtergelaten en vee rondliep.

Fase 6 is onderverdeeld in twee subfasen, maar het is onduidelijk welke sporen en structuren bij welke subfase horen. Een paalspoor en een kringgreppel dateren op basis van ¹⁴C-analyse tussen grofweg 700 en 200 voor Chr., terwijl andere, gelijksoortige sporen aardewerkscherven bevatten uit de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd. Het grootste deel van de sporen bevindt zich ten westen van de crevassegeul op de hoge delen van de dekzandrug, maar een aantal smalle greppels concentreert zich op de

hoofdgeul en zijtak van de crevassegeul in de lage delen van het landschap in het noorden en zuiden.

Hoewel er geen huisplattegronden uit deze fase zijn aangetroffen, is er wel een aantal kleinere structuren aanwezig. Een kringgreppel met een doorsnede van 6,5 m en een dubbele palenrij 8 m ten noordwesten ervan zijn vrijwel zeker gelijktijdig en vallen in de vroege-/midden-ijzertijd. Al lijkt een interpretatie als grafheuvel en bijbehorende palenrijen op het eerste gezicht aanmerkelijk, een graf is niet aangetroffen en zowel stratigrafie als slijpplatenonderzoek wijzen erop dat er geen heuvellichaam aanwezig is geweest. Het zal hier dus eerder om een soort (opslag)structuur zijn gegaan, zoals bekend uit latere, historische perioden.⁴⁰⁶ Een vierpalige spieker en een driepalige structuur die mogelijk als hooirouter dienstdeed maken het beeld compleet. Waarschijnlijk gaat het, bij een aanname van gelijktijdigheid, om elementen van het achtererf van een huis dat zich net ten westen van de onderzoeksgrenzen bevindt. Van deze bewoning is echter geen daterend vondstmateriaal teruggevonden, ook niet in de crevassegeulen. De enige vondst die met zekerheid aan de vroege-/midden-ijzertijd kan worden toegewezen, is een ijzersmeedslak die uit de kringgreppel afkomstig is. Voor de lokale bewerking van ijzer zijn geen nadere aanwijzingen.

Het grootste deel van het vondstmateriaal uit dit onderzoek is afkomstig uit de hoofdgeul van de crevasse, en dateert uit de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd, met een nadruk op het eerste kwart van de eerste eeuw na Chr. Zowel aardewerk als dierlijk bot (afkomstig van rund, varken, schaap of geit, paard, hond en hert), vuur- en natuursteen en houten objecten (o.a. bouw hout en gebruiksvoorwerpen) zijn vanaf de westoever in de verlande rivier gedeponeerd. Het aardewerk is uitsluitend handgevormd en is voornamelijk lokaal vervaardigd. Enkele aardewerktypen geven echter aan dat de bewoners contacten hebben gehad met zowel West-Nederlandse (type Broekpolder-II) als Noord(west)-Nederlandse streken (type Santpoort-II). De vormen van het aardewerk en het (verkoalde) aankoesel op een deel van de scherven geven aan dat het om nederzittingsafval gaat. Binnen de gemeente Utrecht zijn



Afb. 3.10 Reconstructie van een boerderij uit de ijzertijd met spieker op het Wekeromse Zand (foto: middelpuntvannederland.nl). Op de achtergrond zijn de wallen van een Celtic Field zichtbaar (systeem van kleine, omwalde akkers). Deze zijn tijdens het huidige onderzoek niet aangetroffen.

eerder vergelijkbare afvaldumps in (al dan niet verlande) restgeulen tijdens diverse onderzoeken aangetroffen.⁴⁰⁷ Kenmerkend voor HFD01 is echter de component vuur- en natuursteen, die ongetwijfeld verband houdt met de voorgaande bewoningsfasen. Materiaal uit het mesolithicum, neolithicum en de bronstijd moet over het hele onderzoeksterrein nog te vinden en, in het geval van ruwe (vuur)steenbrokken, te gebruiken zijn geweest.

De verlande crevasse was in deze fase de focus van de activiteiten (ten minste binnen de onderzoeksgrenzen). Niet alleen het nederzettingsafval, maar ook de greppels en kuilen langs de oever van zowel de hoofdgeul als de zijtak wijzen hierop. De greppels zijn waarschijnlijk in verband te brengen met ontwatering van de natste delen van het gebied, maar de functie van de kuilen is onbekend. Mogelijk gaat het om drenkkuilen voor vee. Naast deze graafactiviteiten zijn er ook enkele aanwijzingen voor rituele praktijken. Een aantal aardewerkscherven vertoonde restanten van roodbruine verf, die in druppelvorm van bodem naar buik of van rand naar buik was aangebracht. Chemische analyse heeft aangetoond dat de verf met grote waarschijnlijkheid uit dierlijk bloed bestaat. Dit is vooralsnog een unicum voor Nederland,⁴⁰⁸ al werd het voor andere vondsten al wel vermoed, onder meer binnen de gemeente Utrecht, in Leidsche Rijn.⁴⁰⁹

Naast dit met bloed beschilderde aardewerk, zijn twee complete potjes vlak bij elkaar in de restgeul aangetroffen: één rechtop en één omgekeerd. Analyse van de inhoud leverde geen nadere informatie op, al suggereren zowel de maat van de potjes als de aan- en afwezigheid van aankoesel aan de binnenkant dat het grootste potje werd gebruikt voor voedsel, en het kleinste voor drank. Uiteraard kan dit vaatwerk per ongeluk in de restgeul terecht gekomen zijn, maar de positie van beide potjes, zowel individueel (staand: rechtop of omgekeerd) als ten opzichte van elkaar, lijkt van opzet te spreken.

Uit de crevassevullingen zijn verder drie bijzondere houten objecten afkomstig: een aangepunte stok, die mogelijk als speer diende, en een eikenhouten object met onbekende functie, dat mogelijk onderdeel is van een breivork, en een sterk bewerkt stuk wilgenhout, dat mogelijk als 'idool' geïnterpreteerd kan worden. De 48 cm hoge figuur heeft antropomorfe trekken die doen denken aan de grofweg gelijktijdige, eenvoudige houten figuren die in Denemarken in en bij moerassen worden teruggevonden, vaak samen met allerlei objecten, van aardewerkscherven tot houten voorwerpen tot dierenbotten.⁴¹⁰ Deze figuren zijn vaak zeer schematisch en worden geïnterpreteerd als idolen: representaties van goden waaraan geofferd werd. Samen met de complete potjes, die op slechts 5 m



Afb. 13.11 De twee gerestaureerde, complete potjes als 'Vondst van de Maand' in de tentoonstelling 'Hout, steen en mortel' in het stadhuis van Utrecht in 2017 (foto: R. de Kam).

van het houten figuur werden gevonden, en het aardewerk beschilderd met dierenbloed, zou een soortgelijke interpretatie ook hier mogelijk kunnen zijn. Er zijn tot op heden in Nederland slechts twee vergelijkbare vondsten bekend: het eikenhouten, laat-mesolithische 'Mannetje van Willemstad' en een uit eikenhout gesneden gezicht uit een vroegmiddeleeuwse waterput te Heiloo.⁴¹¹

Na het eerste kwart van de eerste eeuw na Chr. houdt de bewoning op. Het vee dat door de verlande crevassegeulen loopt, trapt het aardewerk in de onderliggende lagen. Kort daarop, ergens in de eerste eeuw na Chr., stroomt er weer even water door de crevassegeul als gevolg van een verhoogde activiteit van de Kromme Rijn. Er wordt zand afgezet over het vondstmateriaal en de hoefindrukken, en een deel van de vondsten wordt over korte afstand meegenomen door het stromende water. De meeste kuilen en greppels langs de oever worden deels weggeslagen. Het onderzoeksgebied wordt verlaten.

13.1.7 Fase 7 – Nieuwe tijd: zeventiende tot negentiende eeuw

Gedurende de eerste eeuw na Chr. werd het hele gebied geleidelijk aan bedekt met komklei, afgezet door overstromingen vanuit de Zeist Rijn, waardoor de crevassegeul

uiteindelijk helemaal opvulde en onzichtbaar werd in het landschap. Toch moet de invloed van de kleiige vullingen zichtbaar zijn geweest ten opzichte van het omringende, waterdoorlatende dekzand in de vorm van een langgestrekte, drassige zone waarin water bleef staan tijdens natte perioden.

Vanaf 1122 werden vanuit het direct oostelijk gelegen klooster Oostbroek de omringende woeste gronden, waaronder het onderzoeksgebied, ontgonnen vanaf de huidige Hoofddijk, waarmee het land geschikt werd gemaakt voor landbouw of als weidegrond. Bewijzen van bewoning of landgebruik in deze periode zijn echter niet aangetroffen. Pas vanaf de zeventiende eeuw lijken de brede ontwateringsgreppels te zijn gegraven ter hoogte van de oude restgeulen.

Wanneer de egalisatie van het onderzoeksgebied precies heeft plaatsgevonden, is niet bekend, maar het moet in de afgelopen eeuw zijn geweest. Het oorspronkelijke dekzandrelief met maximale hoogteverschillen van 1, 5 m werd afgevlakt waardoor de toppen van de dekzandrug en daarmee een groot deel van de archeologische resten verdwenen of beschadigden. Opvallend is dat deze werkzaamheden zich blijkbaar beperkten tot dit specifieke terrein: op het AHN⁴¹² is te zien dat het oorspronkelijk reliëf in de percelen ten zuiden van de Hoofddijk nog wel intact is.



Afb. 13.12a Het geconserveerde en gerestaureerde idool (foto: Restaura).



Afb. 13.12b Een reconstructie van het gelijktijdige 'godenbeeldje' van Spangholm Fen, Vendsyssel, Denemarken, dat omringd door aardewerken potten in een moeras werd gevonden (naar Glob 1969, afb. 73).

13.1.8 Utrecht in de prehistorie: aanbevelingen

Over de prehistorie van Utrecht is lange tijd nauwelijks iets bekend geweest. Dat er mensen hadden gewoond vóór de komst van de Romeinen, werd alleen duidelijk door losse vondsten, zoals de neolithische stenen bijl die in 1923 werd gevonden aan de Thorbeckelaan en het beroemde (net buiten de gemeentegrenzen gevonden) zwaard van Jutphaas uit de midden-bronstijd.⁴¹³ Met de grootschalige inventarisatie van RAAP uit 1993 werd de kennis aangevuld voor het gebied waar zich nu de VINEX-wijk Leidsche Rijn bevindt: er werden vindplaatsen uit de brons- en ijzertijd vastgesteld.⁴¹⁴ De bronstijdvindplaats werd direct als archeologisch rijksmonument beschermd.

Vanaf het einde van de twintigste eeuw zijn zowel de omgeving van het rijksmonument (met steigertjes in een restgeul daterend tussen 1408 en 1195 voor Chr.)⁴¹⁵ als diverse ijzertijdvindplaatsen in Leidsche Rijn onderzocht.⁴¹⁶ Al gaat het in de laatste gevallen veelal om vindplaatsen uit de eerste eeuw na Chr., en dus eigenlijk uit de vroeg-Romeinse tijd, de vroegste bewoning begint vrijwel zonder uitzondering vóór het begin van onze jaartelling. De eerste prehistorische vondsten binnen de bebouwde kom van Utrecht werden gedaan in Hoograven, waar een meer dan 35 m lang vlechtwerk van gecultiveerde wilgentenen tevoorschijn kwam, dat dateerde tussen 1890 en 1692 voor Chr. (midden-bronstijd A).⁴¹⁷ Tijdens onderzoek naar de Romeinse *limesweg* werd ten zuiden van de Leidse Rijn, net ten westen van de Oudenrijnseweg een houtskoolconcentratie en een vuurstenen afslag uit 2800–2200 voor Chr. (laat-neolithicum) gevonden, zonder verdere aanwijzingen voor bewoning.⁴¹⁸

Het onderzoek langs de Hoofddijk is dus, ondanks dat de conservering te wensen overlaat, een belangrijke toevoeging aan de kennis over de prehistorische bewoning binnen de gemeente Utrecht. Zeker wat betreft de vroege prehistorie, het mesolithicum en neolithicum, is deze vindplaats de eerste waarbij bewoning uit deze perioden onomstotelijk is vastgesteld. De geografische verspreiding van de Stein-Vlaardingencultuur moet worden uitgebreid tot Utrecht. Ook voor de brons- en ijzertijd is de kenniswinst groot: al is het alleen maar om aan te tonen dat de dekzandgebieden langs de rand van de gemeente in het verre verleden net zo goed bewoond zijn geweest als de oeverwallen langs de Oude Rijn.

Daarnaast geeft juist het aangetaste karakter van de vindplaats een belangrijke richtlijn voor het beoordelen van de archeologische verwachting van soortgelijke gebieden: ondanks het (deels) verdwenen zijn van de oorspronkelijke bodemopbouw (A-, E-, B-horizont) kan er nog een groot aantal sporen aanwezig zijn. Dit is door middel van booronderzoek nauwelijks aan te tonen, wat betekent dat het in een vroeg stadium inzetten van een proefsleuvenonderzoek, bijvoorbeeld in plaats van een karterend

booronderzoek, voor een snellere en betere waardering van een dergelijke vindplaats kan zorgen.

Verder verdient het de aanbeveling om, met name voor het mesolithicum, specifieke onderzoeksvragen en -strategieën op te stellen, gericht op het interpreteren van gelijksoortige vindplaatsen, waarvan er zich ongetwijfeld meer binnen de gemeente zullen bevinden.⁴¹⁹ Deze onderzoeksstrategieën zouden zich met name moeten richten op het identificeren en dateren van sporen en het achterhalen van hun functie en gebruik bij afwezigheid van vondstmateriaal. Hierbij kan worden gedacht aan meer en gericht palynologisch en slijpplatenonderzoek om kuil(haard)inhoud te identificeren en reconstrueren. Van houtskool zou identificatie en selectie van houtsoort en boomonderdeel (stam, tak, bast) voorafgaand aan 14C-analyse moeten plaatsvinden om het oud hout-effect tot een minimum te kunnen beperken. Voor het opstellen van een dergelijke onderzoeksstrategie is samenwerking met de betreffende materiaal- en periodespecialisten een vereiste.

13.2 Beantwoording onderzoeksvragen

De onderzoeksvragen zijn rechtstreeks afkomstig uit het PvE en een verplicht onderdeel van deze basisrapportage. Er bleken echter bewoningsfasen binnen het onderzoeksgebied aanwezig te zijn die niet waren voorzien ten tijde van het opstellen van het PvE (paleolithicum, neolithicum en ijzertijd). Omdat de onderzoeksvragen per periode zijn ingedeeld, worden deze drie fasen hier dan ook niet behandeld. Ze zijn uitgebreid gepresenteerd en geanalyseerd in de voorgaande hoofdstukken.

13.2.1 Mesolithicum

Is sprake van één of meer vindplaatsen? Zo ja, wat is per vindplaats de (diepte)ligging, omvang, datering, fasering en gaafheid?

Vanwege de grote dichtheid van de sporen moet de mesolithische bewoning als één vindplaats worden beschouwd. Er is geen sprake van clusters en de sporen bevinden zich verspreid over zowel de hoge als de lage delen van het dekzandlandschap. De sporen zijn gegraven in de A-horizont maar werden pas zichtbaar in de C-horizont tussen 1,74 en 0,82 m+NAP. Op de hogere delen van het dekzandlandschap zal het loopoppervlak oorspronkelijk zo'n 20 tot 50 cm hoger hebben gelegen. Het totale oppervlak van de vindplaats bedraagt minimaal 2 ha (het complete onderzoeksgebied).

De sporen dateren op basis van 14C-dateringen tussen 8810 en 6230 voor Chr., met het zwaartepunt in het

vroeg-meolithicum. Een fasering is echter niet te definiëren door het gebrek aan stratigrafie, elkaar oversnijdende sporen en daterend vondstmateriaal. Op de hogere delen is door egalisatie de oorspronkelijke bodemopbouw verdwenen en zijn de sporen sterk aangetast. Ondiepe sporen en eventuele vondstspredingen zijn hiermee verloren gegaan. Op de lagere delen van het dekzandlandschap is de dekzandbodem afgedekt door veen en rivierklei en zijn zowel sporen als anorganisch vondstmateriaal goed bewaard gebleven.

Wat is de aard van de sporen die tot de vindplaats(en) gerekend kunnen worden? Zijn er overeenkomsten in vulling, vorm en inhoud te onderscheiden per vindplaats en/of spoortype? Wat zegt dit over de activiteiten die met de vindplaats(en) geassocieerd kunnen worden?

De mesolithische sporen bestaat uit kuilen, kuilhaarden en paalsporen. De paalsporen zijn eenvormig wat betreft vulling, vorm en inhoud. Binnen de groepen kuilen en kuilhaarden zijn op basis van uiterlijk enkele typen onderscheiden die wijzen op verschillen in wijze van gebruik en opvulling en dus mogelijk ook verschillende functies. Over de aard van deze functies zijn geen harde uitspraken te doen.

Welke vondstcategorieën zijn aanwezig? In welke contexten zijn deze aangetroffen? Hoe verhouden de verschillende vondstcategorieën zich tot elkaar?

Zowel vuursteen als natuursteen kunnen mogelijk met het mesolithicum geassocieerd worden. De meeste vondsten bevinden zich in de A-horizont. Slechts één kleine klingkern is duidelijk mesolithisch en is gevonden in een grote (boomval)kuil. De overige vuurstenen artefacten zijn voornamelijk afslagen die waarschijnlijk aan de latere bewoningsfasen toegewezen moeten worden. Enkele klingen kunnen uit het mesolithicum dateren, net als een aantal natuurstenen brokken en kookstenen. Eventueel organisch vondstmateriaal is niet teruggevonden.

Hoe ziet de spreiding van het vondstmateriaal eruit? Zijn er verschillende concentraties aan te wijzen?

De spaarzame vondsten liggen individueel verspreid over het onderzoeksgebied. Er zijn geen concentraties vuur- of natuursteen aan te wijzen.

Hoe verhoudt de spreiding van het vondstmateriaal zich tot de aangetroffen sporen? Is hiermee iets te zeggen over de activiteiten die per vindplaats hebben plaatsgevonden? In principe verhoudt het vondstmateriaal (buiten houtskool) zich niet tot de sporen. De afwezigheid van vuur- en natuurstenen artefacten kan aangeven dat deze activiteiten zich tot de hoge plaatsen in het landschap hebben beperkt en door egaliseren verdwenen zijn. Kookstenen in de lagere delen van het landschap kunnen mogelijk

worden geassocieerd met de kuilhaarden. Hiervan is echter geen bewijs. De kookstenen zijn niet in de kuilhaarden aangetroffen.

Wat is de aard van het vondstmateriaal dat bij de vindplaats(en) gerekend kan worden? Zijn er één of meerdere functiegroepen aan te wijzen per vindplaats en/of vondstconcentratie? Wat zegt dit over de activiteiten die met de vindplaats(en) geassocieerd kunnen worden?

Eén klingkerntje kan aan het mesolithicum worden toegewezen. Het overige vuursteen bestaat voornamelijk uit afslagen en kan uit latere perioden stammen. De kookstenen kunnen mogelijk met de kuilhaarden geassocieerd worden, die bij voorkeur op de lagere delen van het landschap lijken te zijn gebruikt.

Is er sprake van een of meerdere bewoningslocaties? Wat is de tijdsdiepte van het (her)gebruik van deze locaties? Hoe werden de bewoningslocaties ingericht en gebruikt? Is er iets te zeggen over de ontwikkelingen daarin?

Door de grote hoeveelheid sporen kan ervan worden uitgegaan dat er zich meerdere bewoningslocaties binnen het onderzoeksgebied hebben bevonden. De sporendichtheid is echter zo hoog, dat er niet van begrensde locaties kan worden gesproken. Het onderzoeksgebied is tijdens het mesolithicum meer dan 2500 jaar lang bezocht. Toch overlappen sporen elkaar niet. Het is dus niet na te gaan of bepaalde locaties gelijktijdig functioneerden, of dat er honderden jaren tussen de bezoeken heeft gezeten. Met name in het geval van kuilhaarden is het 'ontzien' van oudere kuilen een bekend fenomeen. Hoe de ondiepere sporen op de hogere delen van het landschap zich tot elkaar verhouden hebben, is niet meer te reconstrueren.

Er lijkt veel moeite geïnvesteerd te zijn in de inrichting van de bewoningslocaties. De vele (paal)sporen geven aan dat er, ten minste op een aantal plekken, mogelijk structuren zijn gebouwd zoals hutten, windschermen en (droog)rekken. Deze structuren zijn aangewezen op basis van vergelijking van het uiterlijk van de sporen, wat een indicatie maar geen garantie is voor gelijktijdigheid. Net zo goed kunnen de sporen de neerslag zijn van meer dan 2500 jaar lang enkele paaltjes slaan in of rond de bewoningslocatie.

Door het palimpsest is er dus ook niets te zeggen over de ontwikkeling van de inrichting en/of het gebruik van de bewoningslocaties in de loop van het mesolithicum.

Is er sprake van activiteiten anders dan bewoning die binnen het plangebied hebben plaatsgevonden? Wat is de aard van deze activiteiten?

De kuilhaarden lijken de neerslag te zijn van gespecialiseerde activiteiten, al zullen die ongetwijfeld in verband

staan met de bewoning. Bij het gebruik van de kuilhaarden lijkt specifieke plaatskeuze een rol te hebben gespeeld, en de afwezigheid van vuursteen (op deze locaties is de oorspronkelijke bodem bewaard gebleven) wijst erop dat dit in elk geval niet de activiteit was die rond kuilhaarden werd uitgevoerd. Welke activiteiten dan wel in of rond de kuilhaarden zijn uitgevoerd, is niet te achterhalen. Mogelijk gaat het om het roosteren, drogen en/of roken van voedsel of leer. Ook worden ze wel geïnterpreteerd als productiekuilen voor teer, hars of houtskool.

Is er iets te zeggen over de samenhang tussen de verschillende vindplaatsen, zowel in aard als datering?

Niet te beantwoorden, zie boven.

Hoe verhouden de vastgestelde activiteiten en/of bewoning zich tot het dekzandrelief? Is er een patroon in plaatskeuze aan te wijzen per activiteit?

Het lijkt erop dat voor de kuilhaarden geldt dat ze bij voorkeur op de lagere delen van het dekzandlandschap gegraven werden. Voor de overige sporen geldt geen voorkeur voor hoge of lage delen van het landschap. De opvallende afwezigheid van vondstspreadingen suggereert dat juist het bewerken van (vuur)steen zich heeft beperkt tot de hogere delen van de dekzandrug, waar de oorspronkelijke bodemopbouw en daarmee dus ook vondsten en ondiepe sporen door egaliseren verdwenen zijn.

Hoe verhouden de aangetroffen vindplaatsen zich tot gelijktijdige vindplaatsen in de omgeving?

De enige mesolithische vindplaats die op het moment van schrijven bekend is in Utrecht, is die langs de Eykmanlaan.⁴²⁰ Bij een archeologische begeleiding zijn enkele mesolithische kuilen gevonden die sterk lijken op de kuil(haard)en van HFD01. Ook hier is vondstmateriaal nagenoeg afwezig. Maar omdat het om een begeleiding gaat, is slecht een zeer klein oppervlak onderzocht. Mogelijk is hier de rand van de vindplaats aangesneden en bevinden (vuur)steenspreidingen zich buiten de onderzochte rioolsleuf. De vindplaats langs de Eykmanlaan bevindt zich, net als HFD01, op een kleine dekzandrug die hoort bij de uitlopers van de Utrechtse Heuvelrug.

Landelijk gezien is de geringe hoeveelheid vondstmateriaal van de mesolithische vindplaats van HFD01 zeer opvallend te noemen. Met uitzondering van concentraties kuilhaarden worden maar zelden andere sporen (zoals paalsporen en kuilen) gevonden en wordt de vindplaats gedefinieerd op basis van (vuur)steenspreidingen. Voor HFD01 is het tegenovergestelde het geval, al is de afwezigheid van dergelijke vondstspreadingen waarschijnlijk te wijten aan de plaatskeuze voor deze activiteiten en de moderne egalisering van het terrein.

13.2.2 Midden-bronstijd

Is sprake van één of meer vindplaatsen? Zo ja, wat is per vindplaats de (diepte)ligging, omvang, datering, fasering en gaafheid?

De regelmatige verspreiding van sporen uit de midden-bronstijd over met name de hogere delen van de dekzandrug binnen het onderzoeksgebied wijst op één vindplaats, die overigens wel uit meerdere bewoningsfasen en/of erven kan bestaan. De sporen zijn gegraven in de A-horizont maar werden pas zichtbaar in de C-horizont tussen 1,78 en 0,87 m+NAP. Oorspronkelijk zal op de hogere delen van de dekzandrug het loopoppervlak zo'n 20 tot 50 cm hoger hebben gelegen. Het totale oppervlak van de vindplaats bedraagt minimaal 1 ha (het oppervlak van de dekzandrug binnen de onderzoeksgrenzen).

De sporen dateren op basis van aardewerk en 14C-dateringen tussen 1500 en 1200 voor Chr. De aanwezigheid van vier mogelijke (huis)plattegronden en de aanwezigheid van sporen die sterk van uiterlijk verschillen wijzen erop dat er meerdere bewoningfasen zijn geweest. Er is één oversnijding waargenomen tussen een paalspoor van het type B en type A, waarbij B de jongste is. Beide spoortypen leveren echter een overlappende 14C-datering op. De fasering is daarmee niet nader te definiëren dan dat het mogelijk om twee verschillende fasen gaat, waarbij de jongste fase zich beperkt tot het zuidwestelijk deel van het onderzoeksgebied.

Op de hogere delen van het dekzandlandschap is door egalisatie de oorspronkelijke bodemopbouw verdwenen en zijn de sporen sterk aangetast. Ondiepe sporen en een eventuele cultuurlaag zijn hiermee verloren gegaan. Op de lagere delen van het dekzandlandschap is de dekzandbodem afgedekt door veen en rivierklei en zijn zowel sporen als anorganisch vondstmateriaal goed bewaard gebleven. Voor de midden-bronstijd gaat het daarbij echter maar om een zeer klein aantal sporen.

Is er sprake van een of meerdere structuren? Zo ja, hoe zijn deze structuren te interpreteren?

Er zijn vier mogelijke structuren aangewezen, waarvan er drie mogelijk woonstalhuizen zijn. Van de vierde structuur is de functie niet bekend.

Zijn er één of meerdere erven te herkennen? Zo ja, welke uitspraken kunnen worden gedaan over de begrenzingen, de inrichting en het gebruik hiervan en de ontwikkelingen daarin?

Er zijn niet direct erven te herkennen. Rond de mogelijke structuren zijn wel vaak een of meerdere waterkuilen aanwezig. Een lange stakenrij in het oosten van het onderzoeksgebied dateert mogelijk uit de midden-bronstijd,

al is een laat-neolithische datering waarschijnlijker. Dergelijke hekwerken dienen gewoonlijk als erfafscheiding. Er zijn verder geen uitspraken mogelijk over begrenzing, inrichting, gebruik en ontwikkeling.

Is er sprake van cultuur- en/of vondstlagen? Zo ja, waar bevinden zich deze? Hoe verhouden de cultuurlagen zich tot de verschillende vindplaatsen?

Cultuur- of vondstlagen zijn niet aangetroffen.

Welke vondstcategorieën zijn aanwezig? In welke contexten zijn deze aangetroffen? Hoe verhouden de verschillende vondstcategorieën zich tot elkaar?

Aardewerk, natuursteen en vuursteen kunnen worden geassocieerd met de midden-bronstijd. Een groot deel van het natuur- en vuursteen is in de A-horizont aangetroffen en kan mogelijk ook aan een oudere of jongere periode worden toegewezen. Het aardewerk is voornamelijk uit (water)kuilen afkomstig, met enkele kleine scherfjes uit de A-horizont. Een aantal brokken en klopsteenfragmenten van natuursteen en een vuurstenen kling, een afslag en een afslagkern zijn aangetroffen in (water)kuilen. Alle gedateerde stukken vuur- en natuursteen zijn in combinatie met aardewerk gevonden. Geen van de drie vondstcategorieën hebben grote aantallen opgeleverd, en een vergelijking op basis hiervan is hier dan ook niet zinvol.

Wat zegt het vondstmateriaal over de activiteiten die per vindplaats hebben plaatsgevonden? Hoe verhouden deze activiteiten zich tot elkaar per vindplaats?

Het aardewerk kan als opslag- en kookwaar worden geïnterpreteerd, mede op basis van het (verkoelde) aankoeksel dat op een groot deel van de scherven te vinden is. Verder zijn de potten relatief groot van omvang.

Sommige brokken natuursteen (met name gneis en graniet) zijn waarschijnlijk gebruikt om aardewerk mee te versralen. De zandstenen en kwartsieten zijn veelal gebruikt als kooksteen. Een gebroken klopsteen kan als gereedschap voor het bewerken van vuursteen gediend hebben. Uiteraard wijzen de vuurstenen afslagen ook op deze laatste activiteit.

Wat zegt het vondstmateriaal over de voedsel- en/of handelseconomie per vindplaats?

Dit is niet te achterhalen, behalve door middel van het palynologische en botanische onderzoek. Hieruit blijkt dat er sprake was van graanakkers, tuinen en veeteelt.

Zijn er aanwijzingen voor rituele praktijken (bouwoffers, verlatingsrituelen, begravingen, deposities enz.)? Waaruit bestaan deze aanwijzingen en hoe zijn deze te interpreteren?

Aanwijzingen voor dergelijke activiteiten zijn niet aangetroffen.

Hoe verhouden de vindplaatsen zich tot elkaar in aard en datering? Is daarmee iets te zeggen over de ontwikkeling van bewoning en/of activiteiten binnen de grenzen van het plangebied?

N.v.t., zie boven.

Hoe verhouden de vindplaatsen zich tot het dekzandrelief? Is er een patroon in plaatskeuze aan te wijzen? Hoe verhoudt dit patroon zich met de plaatskeuzes in het vroeg-mesolithicum?

De bewoningssporen concentreren zich op de hoogste delen van de dekzandrug. Slechts enkele geïsoleerde sporen bevinden zich aan de voet van de helling. Voor het mesolithicum geldt dat voor minimaal één specifieke spoorgroep plaatskeuze belangrijk was (de kuilhaarden). Hierbij viel de keuze echter juist op de lage delen van het landschap. De overige mesolithische sporen bevinden zich gelijkmatig verspreid over het hele onderzoeksgebied. Een oorzaak voor deze verschuiving van landschapsgebruik kan worden gezocht in de vernatting van de lage delen van het plangebied vanaf 3957-3767 voor Chr. In het mesolithicum was het hele gebied nog droog en dus beschikbaar voor bewoning, terwijl in de midden-bronstijd de lagere delen waarschijnlijk alleen nog geschikt waren als weidegrond.

Hoe verhouden de aangetroffen vindplaatsen zich tot gelijktijdige vindplaatsen in de omgeving?

Slechts op twee plekken is in Utrecht een vindplaats uit de midden-bronstijd onderzocht.⁴²¹ Een derde vindplaats (datering midden- of late bronstijd) is na de ontdekking van enkele sporen en aardewerkscherven beschermd als archeologisch rijksmonument (monumentnr. 491581). Beide onderzochte vindplaatsen, één in Leidsche Rijn, aansluitend aan het monument (projectcode LR57) en de ander in de wijk Hoograven (projectcode DSL), leverden alleen indirect bewijs voor bewoning op en liggen niet op het dekzand, maar op de oeverwallen van de Rijn.

Beide vindplaatsen liggen, net zoals HFD01, dicht bij een restgeul. Opvallend is dat in twee van de gevallen (HFD01 en DSL) geen tot slechts weinig nederzettingssafval in het water terecht is gekomen. Voor LR57 geldt dat de grootste vondstcategorie dierlijk bot betreft, waaronder een cluster gewelffragmenten dat mogelijk is achtergelaten door een ambachtsman.⁴²² Daarnaast is er een aantal houten steigertjes of platforms langs de oever gebouwd en werden er enkele scherven aardewerk gevonden.

Voor DSL geldt dat er een lange, gevlochten wilgentenen mat langs de rivieroever is gedeponed terwijl de rivier nog migreerde en dus watervoerend was. Uit de restgeul,

die enkele meters verderop begon te verlanden in de midden-bronstijd A, zijn slechts enkele stukken dierlijk bot en houtfragmenten afkomstig.⁴²³ Net zoals bij HFD01 is hier geen aardewerk in de restgeul aangetroffen. HFD01 is het enige onderzoek dat tot nu toe duidelijke sporen en mogelijke huisplattegronden voor de bronstijd heeft opgeleverd binnen de gemeente Utrecht.

13.2.3 Late middeleeuwen/nieuwe tijd

Wat is de (diepte)ligging, omvang, datering, fasering en gaafheid van de aangetroffen archeologische resten?

De sporen uit de nieuwe tijd liggen voornamelijk in de nattere gedeelten van het onderzoeksterrein; de locaties van de oude restgeulen. De greppels en paalsporen dateren van de zeventiende tot de negentiende eeuw. Ze liggen direct onder de bouwvoor tussen 1,72 en 0,66 m+NAP en zijn ingegraven in de rivierklei die het oudere dekzandlandschap afdekt. Er is geen fasering bekend. De sporen zijn beperkt aangetast door de latere egalisering van het terrein.

Is er sprake van een of meerdere structuren? Zo ja, hoe zijn deze structuren te interpreteren?

Er zijn geen structuren uit deze periode aangetroffen.

Zijn er één of meer erven te herkennen? Zo ja, welke uitspraken kunnen worden gedaan over de begrenzingen, de inrichting en het gebruik hiervan en de ontwikkelingen daarin?

Er zijn geen erven uit deze periode aanwezig.

Welke vondstcategorieën zijn aanwezig? In welke contexten zijn deze aangetroffen? Hoe verhouden de verschillende vondstcategorieën zich tot elkaar?

Er zijn aardewerk, pijpjarde, metaal en glas uit de greppels afkomstig. De laatste twee categorieën zijn geselecteerd. In de meeste gevallen werden de vondstcategorieën bij elkaar in één spoor aangetroffen.

Wat zegt het vondstmateriaal over de voedsel- en/of handels economie? Zijn er aanwijzingen voor ambachtelijke activiteiten? Zo ja, welke zijn dit?

Er is te weinig vondstmateriaal aangetroffen om deze vragen te kunnen beantwoorden.

Zijn er aanwijzingen voor een verband met het nabijgelegen klooster Oostbroek? Zo ja, waaruit bestaan deze? Aan welke fase van het klooster kan de vindplaats gerelateerd worden?

Directe aanwijzingen zijn afwezig, maar het lijkt waarschijnlijk dat de greppels te maken hebben met ontwatering van het perceel in de tijd dat Oostbroek als buitenplaats in gebruik werd genomen in 1676.

Hoe verhouden de archeologische resten zich tot gelijktijdige vindplaatsen in de omgeving?

Er zijn te weinig archeologische resten aangetroffen om hier iets over te zeggen.

13.2.4 Landschap (M. van Dinter)

Hoe zag het oorspronkelijke dekzand reliëf eruit? In hoeverre is het terrein in latere tijden geëgaliseerd? Zijn de oorspronkelijk dekzandtoppen te reconstrueren?

De top van het dekzand vertoonde oorspronkelijk hoogteverschillen van ruim 1,5 m. De hoogste delen bevonden zich in het centrale en het zuidwestelijke deel van het plangebied en lagen op >1,5 m+NAP (maximaal >2 m+NAP; afb. 2.5). De laagste delen bevonden zich in het zuidoostelijke, zuidwestelijke en noordwestelijke deel van het onderzoeksgebied, rond 0,8 m+NAP. In het Allerød heeft een bosbrand plaatsgevonden, mogelijk als gevolg van menselijk activiteit. Daarna heeft plaatselijk zandverstuiving plaatsgevonden en is de laagte in het centrale deel van werkput 22 opgevuld met een zandpakket van ruim 0,5 m dikte. Pas in de afgelopen eeuw zijn de nog bestaande hoogteverschillen verdwenen als gevolg van egalisatie. Daarbij zijn de hoogste delen van het dekzandgebied afgetopt.

Op welke manier heeft de bodem zich ontwikkeld? Is er binnen het hele plangebied oorspronkelijk sprake geweest van een podzolbodem? Wat zegt dit over de omstandigheden wat betreft waterhuishouding en/of begroeiing?

In het vroeg-Holocene heeft zich in de top van het dekzand waarschijnlijk een moderpodzol gevormd. Deze podzolbodem verzuurde in de loop van de tijd en is daardoor overgegaan in een humuspodzol. Als gevolg van doorgaande stijging van de grondwaterspiegel vernatten de laagste delen van het gebied (1,5 m+NAP) uiteindelijk. Vanaf circa 4000 voor Chr. werd in deze delen - het noordwestelijke, zuidoostelijke en zuidwestelijke deel van het onderzoeksgebied - veen gevormd. Op de hoger gelegen delen is de gevormde haarpodzol bewaard gebleven. De verspreiding van de mesolithische sporen, daterend tussen circa 8750 en 6000 voor Chr., geeft aan dat het reliëf en daarmee de waterhuishouding van het dekzandgebied geen rol speelde in deze fase van de bewoningsgeschiedenis, waarbij ook de lagere delen in gebruik zijn geweest. De jongere sporen, daterend uit de

midden-bronstijd, de vroege ijzertijd en de late ijzertijd, zijn gesitueerd op de hogere delen van het dekzandgebied (>1,5 m+NAP). Hier is de haarpodzolbodem bewaard gebleven. Dit duidt op het voortbestaan van een droog landschap.

Hoe zag het landschap eruit ten tijde van de prehistorische bewoning? Wat valt er te zeggen over de vegetatie en de ontwikkeling daarin?

Zie boven en hfdst. 8 en 10.

Wanneer is het kleipakket op het dekzand afgezet? Is dit in één keer gebeurd of in meerdere overstromingsfasen?

Het kleipakket bestaat uit komafzettingen die geleidijk aan vanuit de Zeister Rijn zijn afgezet in het gebied.

Hoe ziet de crevasse-restgeul eruit? Wat zijn de afmetingen in het horizontale en verticale vlak?

De crevassegeul is noord-zuid georiënteerd, 15 tot 35 m breed en circa 2 m diep. De crevassegeul had ook een smalle, circa 5 m brede zijtak in het zuidwestelijke deel van het onderzoeksgebied

Hoe dateert de crevasse-doorbraak? Valt dit samen met de verhoogde activiteit van de Kromme Rijn rond het begin van onze jaartelling? Zo nee, wat is hiervoor een verklaring? Wat is de einddatering van de opvulling van de crevassegeul?

De crevassegeul is in de vroege of aan het begin van de midden-bronstijd ontstaan, want op basis van ¹⁴C-dateringen blijkt dat de verlanding aanving tussen 1508 en 1408 voor Chr. Aan het eind van de late bronstijd, rond 910-801 voor Chr., waren de crevassegeulen helemaal opgevuld, maar vormden ze nog wel langgerekte laagtes in het terrein. In de top van de opvullingen werd een vegetatiehorizont gevormd. Het ontstaan van de crevassegeul valt dus niet samen met de verhoogde activiteit van de Kromme Rijn rond het begin van onze jaartelling. Deze dateringen tonen aan dat de Zeister Rijn veel eerder actief werd in het gebied dan gedacht (voorheen: in de late bronstijd rond 2930 ± 60 BP).

De crevassegeul is ontstaan toen al menselijke activiteit plaats vond in het gebied, want de top van het veenpakket onder de crevasse-afzettingen in het zuidoostelijke deel van het onderzoeksgebied vertoont al sporen van betreding door vee.

Bevat de crevassegeulvulling vondstmateriaal? Zo ja, uit welke periode(n)? Wat zegt dit over het eventuele gebruik van de crevasse?

In de restgeulafzettingen zijn opmerkelijk genoeg geen archeologische vondsten uit de bronstijd aangetroffen. Alleen in de vegetatiehorizont die is gevormd in de top van de restgeulvulling en in de latere reacteringsafzettingen zijn vondsten uit de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd aangetroffen. De vondsten in de vegetatiehorizont zijn ingetrapt en de vondsten uit latere reacteringsafzettingen, waarschijnlijk daterend uit de eerste eeuw na Chr. lokaal verspoeld.

Noten

- 1 Kalisvaart 2010.
- 2 Deze en voorgaande twee alinea's zijn gebaseerd op informatie van <http://www.regiocanons.nl/utrecht/regio-zuidoost/de-bilt/oostbroek>, <http://historischekringdebilt.nl/kloosters-1125/> en <http://historischekringdebilt.nl/oostbroek/>, alle geraadpleegd op 3 september 2014. Zie voor ontstaansgeschiedenis van het klooster ook: <http://www.broerendebuijn.nl/Monnikeninhetmoeras.html>
- 3 www.hisgis.nl/atlas_utrecht, geraadpleegd 12 november 2017.
- 4 Pers. comm. Dhr. Postema (Historische Kring d'Oude School, De Bilt) en Meijer 1995, 8.
- 5 Kalisvaart 2010.
- 6 Dielemans 2014c.
- 7 Dielemans 2014b.
- 8 Dielemans 2014.
- 9 Kalisvaart 2010, Bijlage 7.
- 10 Weterings in press.
- 11 Vermue & Molthof, 2014: 1770 ± 30 BP; SUERC 41368.
- 12 Dekker 1980.
- 13 Ten Broeke 2013.
- 14 Ten Broeke 2013.
- 15 Kalisvaart 2010.
- 16 Berendsen 1982.
- 17 Berendsen 1982.
- 18 Ten Broeke 2013; Kalisvaart 2010.
- 19 Dielemans 2014c.
- 20 Bosch 2005; Normalisatie-Instituut 1989.
- 21 Poz-81884, HFD01-482, X-coord: 141027, Y-coord: 455847, Z-coord: 1,3m+NAP, maaiveld: c. 2,1 m+NAP
- 22 Lohof et al 2011; Müller & Devriendt 2015.
- 23 Kalisvaart 2010.
- 24 Berendsen 2005.
- 25 Hoek 1997; id 2006 ; Lowe *et al.* 2008.
- 26 Van Hoesel *et al.* 2012.
- 27 V495 (PMC Usselo), GrM-10379, x-coord; 141175, y-coord: 455720, z-coord: 1,30 m+NAP, maaiveldhoogte: 2,10 m+NAP, 10890 ± 25 BP, δ13C -26.01 ± 0.05.
- 28 Poz-81763, HFD01-39, x-coord; 141091, y-coord: 455.74
- 29 Poz-81847, HFD01-145 (basis), x-coord: 141072; y-coord: 455817; z-coord: -0.9 m-NAP, maaiveld circa 2,3 m+NAP (diepte 320 cm-mv), sediment: humeuze, uiterst siltige klei met zandlaagjes, materiaal: zaden.
- 30 Poz-81845, HFD01-36 (basis), 2785 ± 30 BP, x-coord: 141032, y-coord: 455677, Z: resp. 0,1 m+NAP, maaiveld circa 2,2 m+NAP, sediment: gyttja, materiaal: zaden.
- 31 Poz-81811, HFD01-34 (top), 2695 ± 35 BP, x-coord: 141033, y-coord: 455670, Z: 0,8 m+NAP, sediment: gyttja, materiaal: zaden.
- 32 <https://easy.dans.knaw.nl/>
- 33 Schweingruber 1993, 153.
- 34 Ehlers *et al.* 2016, 364.
- 35 Schweingruber 1993, 170.
- 36 Groenendijk 1987, 87.
- 37 Groenendijk 1987, 87.
- 38 Zie ook Groenendijk 1987 en Niekus 2011.
- 39 Groenendijk 1987.
- 40 Lohof *et al.* 2011.
- 41 Hamburg *et al.* 2010.
- 42 Groenendijk 1987, paragraaf 2.2.4.
- 43 Zie ook Groenendijk 1987, 93-94
- 44 Op basis van de configuratietypen gedefinieerd in Niekus 2011.
- 45 Zie bijvoorbeeld Hamburg *et al.* 2010, fig 5.5 en 5.7.
- 46 Volgens de configuratietypen gedefinieerd in Niekus 2011.
- 47 O.a. Groenendijk 1987, Hamburg *et al.* 2001 en Lohof *et al.* 2011.
- 48 Groenendijk 1987, 98.
- 49 Hamburg *et al.* 2001, 13.
- 50 Groenendijk 1987, Hamburg *et al.* 2001 en Verlinde & Newell 2006.
- 51 Type B2-kuilen spoor 2 uit werkput 5, spoor 39 uit werkput 7 en spoor 34 uit werkput 17.
- 52 Zie ook Niekus 2011, 22.
- 53 Zie bijvoorbeeld Hamburg *et al.* 2010, Müller & Devriendt 2015 en (in mindere mate) Lohof *et al.* 2011.
- 54 Cunningham 2005.
- 55 Cunningham 2005, 60-62.
- 56 Meijer z.j. a.
- 57 Meijer z.j. b.
- 58 Pomstra z.j.
- 59 Coops-Besijn & Cappers 2010, 17-18.
- 60 Coops-Besijn & Cappers 2010, 21.
- 61 Spoor 19 uit werkput 6.
- 62 Zie voor een beschrijving hiervan Pomstra z.j.
- 63 Gebaseerd op de definitie van een boomval in het Archeologisch Basis Register, te vinden op <http://abr.erfgoedthesaurus.nl/http://abr>.

- erfgoedthesaurus.nl/, geraadpleegd 19 september 2017.
- 64 Spoor 20 en 24 uit werkput 6, spoor 76 en 100 uit werkput 12 en spoor 59 uit werkput 15.
- 65 Spoor 25 uit werkput 11 en spoor 18 uit werkput 27.
- 66 Zie Amkreutz 2013, 231.
- 67 Groenendijk 1987.
- 68 Verlinde & Newell 2006 en Verlinde & Newell 2013.
- 69 Verlinde & Newell 2006, 163-167.
- 70 Zoals bij het mesolithische opslagexperiment in Groningen: <http://www.grommo.nl/mesolithicum/experimenten.htm#koelkast>, geraadpleegd 9 januari 2018.
- 71 Petraglia *et al.* 2002.
- 72 Petraglia *et al.* 2002, 74-85.
- 73 Petraglia *et al.* 2002, 84-85.
- 74 Resp. Bailey & Spikins 2010, 32 en Bailey & Spikins 2010, 148.
- 75 De duidelijkste voorbeelden hiervan zijn spoor 25, werkput 11 en spoor 18, werkput 27.
- 76 Bijvoorbeeld Star Carr en Howick, resp. Conneller *et al.* 2012 en Waddington *et al.* 2007.
- 77 Waddington *et al.* 2007, fig. 15.1.
- 78 Andere D-vormige hutten zijn gevonden op de vindplaats van Mount Sandel, Ierland. Zie Bailey & Spikins 2010, 151.
- 79 Paalspoor spoor 170 uit werkput 13 werd pas zichtbaar na het couperen van kuilhaard spoor 151 uit werkput 13.
- 80 Vgl. Waddington *et al.* 2007, fig 15.1. De hut uit Mount Sandel (linksonder) komt wat betreft afmetingen het dichtstbij.
- 81 Resp. kuilhaard spoor 6 uit werkput 4 en kuil spoor 24 uit werkput 6.
- 82 Paalkuil spoor 43 uit werkput 8.
- 83 Resp. kuilhaard spoor 86 uit werkput 9, paalkuil spoor 47 uit werkput 9 en haard- of boomvalkuil spoor 18 uit werkput 27.
- 84 Van noord naar zuid, alle werkput 9: spoor 51, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 36, 45, 46, 47, 143, 48, 49, 142, 141, 129, 140, 138, 128, 136, 135, 134, 133, 131, 122, 121, 120, 119, 118, 169, 170, 171, 172, 173, 175, 176, 177.
- 85 Spoor 174 uit werkput 9.
- 86 Resp. V442 en V443.
- 87 O.a. Driscoll 2006, 69-70, McQuade & O'Donnell 2007.
- 88 Eerste datering: Poznan Radiocarbon Laboratory in Poznan, Polen; controledatering: Beta Analytics in Londen, Groot-Brittannië.
- 89 Hamburg *et al.* 2011, 120-121 en 163-166.
- 90 Spoor 46 uit werkput 7, spoor 9 uit werkput 9, spoor 35 uit werkput 11, spoor 86 uit werkput 17 en spoor 20 uit werkput 22.
- 91 Spoor 3 uit werkput 24.
- 92 Resp. spoor 4 uit werkput 6 (WK2), spoor 4 uit werkput 7 (WK3) en spoor 10 uit werkput 5 (WK4).
- 93 Spoor 25 uit werkput 5, spoor 94 uit werkput 6, spoor 77 en 149 uit werkput 13 en spoor 37 uit werkput 16.
- 94 Drenth *et al.* 2014, 89-92.
- 95 Spoor 5, 6, 16 en 18 uit werkput 7 en 9, 12, 13, 14, 19 en 83 uit werkput 6.
- 96 Vergeleken met de maximale lengte en breedte van de midden- en laat-neolithische huisplattengronden zoals afgebeeld in de grafiek in Drenth *et al.* 2014 (Afb. 34).
- 97 Drenth *et al.* 2014, 75-83.
- 98 Drenth *et al.* 2014, 89.
- 99 Spoor 5, 6, 16, 18, 23, 40, 41, 43 en 51 uit werkput 7; spoor 12, 27, 28 en 35 uit werkput 6.
- 100 Vergeleken met de maximale lengte en breedte van de midden- en laat-neolithische huisplattengronden zoals afgebeeld in de grafiek in Drenth *et al.* 2014 (Afb. 34).
- 101 Spoor 2 en 27 uit werkput 13 en spoor 105, 109, 113, 116 en 121 uit werkput 12.
- 102 Zie Afb. 34 in Drenth *et al.* 2014.
- 103 Spoor 46 uit werkput 7, spoor 9 uit werkput 9, spoor 35 uit werkput 11, spoor 86 uit werkput 17 en spoor 20 uit werkput 22.
- 104 Zie Vernimmen 2016.
- 105 WK8 (spoor 37 uit werkput 5) en WK5 (spoor 41 uit werkput 14).
- 106 Spoor 60 uit werkput 14 en spoor 108 uit werkput 28.
- 107 Arnoldussen & Theunissen 2014, 128.
- 108 Uit werkput 14: spoor 45, 54, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 86, 87, 88 en 90. Uit werkput 17: spoor 98, 99, 100, 101 en 102. Uit werkput 28: 106, 108 en 111.
- 109 Uit werkput 11: spoor 12, 19, 22, 23 en 25. Uit werkput 28: spoor 68, 70, 71, 80, 81, 83, 84, 85, 87, 94, 95, 101, 102, 104, 109, 117.
- 110 Becker & Kromer 1993.
- 111 Resp. spoor 3 uit werkput 2 en spoor 51 uit werkput 17.
- 112 Hessing & Kooi 2005.
- 113 Hessing & Kooi 2005, fig. 28.2.
- 114 Hessing & Kooi 2005, 636 en 639.
- 115 V399 uit spoor 90, werkput 17.
- 116 Werkput 17: spoor 61, 64, 67 en 68.
- 117 Zie voor voorbeelden onder meer Waterbolk 2009, 125-127.
- 118 Waterbolk 2009, 125.
- 119 Werkput 28, spoor 27, 28 en 29.
- 120 Van Asten 2007, Sonnema 1965.
- 121 Voor voorbeelden van roedenbergen uit diverse perioden zie Waterbolk 2009 Afb. 94.
- 122 Waterbolk 2009, 129.
- 123 Spoor 128/129, werkput 14 en spoor 75/111, werkput 17.
- 124 Fokkens *et al.* 2009.
- 125 Fokkens *et al.* 2009, 131-139.
- 126 V473 uit spoor 17, werkput 22.

- 127 <http://www.kleipijp.nl>, geraadpleegd juli 2017.
- 128 <http://www.gevondengeschiedenis.nl/voorwerpen/vuurkets.html>, geraadpleegd juli 2017.
- 129 Kok 2008, 41.
- 130 Kok 2008, 46-58.
- 131 Crombé *et al.* 2015.
- 132 Zie voor een inventarisatie van sporen en structuren op mesolithische vindplaatsen Amkreutz 2013, Fig. 5.10.
- 133 Amkreutz 2013, 231.
- 134 Zie voor site-typologieën Amkreutz 2013, 105-113. HFD01 valt onder het type 'Weak elevations'.
- 135 Voor een overzicht van deze studies en site investment zie Amkreutz 2013, 231-234.
- 136 Zoals gepresenteerd in Drenth *et al.* 2014, Afb. 34.
- 137 Zie Arnoldussen & Theunissen 2014.
- 138 Arnoldussen 2008, fig. 5.14.
- 139 Het betreft V480, -481, - 501, -503, -505, -508 tot en met -511.
- 140 Daarnaast zijn behalve de wanddikte geen metrische kenmerken, zoals de halshoogte van potten, geregistreerd. Evenmin is bij versierde randen de stand van kerven stelselmatig genoteerd.
- 141 Van den Broeke 2012, 40-41 en fig. 3.2.
- 142 Taayke 2002.
- 143 Van den Broeke 2012, hoofdstukken 3.2.4 en 3.2.6.
- 144 Rye 1988, 114-118.
- 145 Naar de definities van Louwe Kooijmans 1980, 136-137.
- 146 <https://folk.uio.no/ohammer/past/>
- 147 <http://vassarstats.net/>
- 148 Binnen drie maanden na verschijning van dit rapport onder de zoekterm 'HFD01' op <https://easy.dans.knaw.nl/>
- 149 V109, -476 en -478.
- 150 Zie bijvoorbeeld Beckerman & Raemaekers 2009; Drenth *et al.* 2003.
- 151 Vgl. bijvoorbeeld Drenth 2010, tabel 6.3; 2011, tabel 4.7.
- 152 Drenth in press (met talrijke referenties).
- 153 Drenth in press.
- 154 Glasbergen 1954.
- 155 Lanting & Van der Plicht 2001/2002, 155.
- 156 V72 en -73.
- 157 Drenth 2015, tabel 7.3.
- 158 V59.
- 159 V72.
- 160 Van den Broeke 2012, 94 en fig. 3.34a: nrs. 15-23.
- 161 Glasbergen 1954, 90.
- 162 Telkens V72.
- 163 Van den Broeke 2012, 93 en fig. 3.34a: nrs. 8-14.
- 164 Drenth 2015, hoofdstuk 7.2 (met verdere referenties).
- 165 Ibidem.
- 166 Het is de auteur niet duidelijk of hij daaronder volledig hetzelfde verstaat als Taayke (zie diens publicaties die hier worden geciteerd).
- 167 Taayke 2002. De vergelijking van Utrecht-Hoofddijk met Wijk bij Duurstede-De Horden, zo moet worden benadrukt, richt zich op de vorm en niet zozeer op de grootte van het vaatwerk. De reden is enerzijds dat Taayke zijn C-typen uit De Horden weliswaar omschrijft als potten van gemiddeld formaat, maar daarbij geen scherpe boven- en ondergrens geeft. Anderzijds omdat voor Utrecht-Hoofddijk behalve de wanddikte nauwelijks metrische gegevens ter beschikking staan. Ook zijn in de vergelijking niet-metrische karakteristieken niet betrokken, hoewel Taayke dergelijke kenmerken per type wel vermeldt.
- 168 Hulst 1981.
- 169 Taayke 2002, 191.
- 170 Taayke 2002, 198 en fig. 8.
- 171 Ibidem.
- 172 Ibidem, 199 en fig. 10.
- 173 Zie in dit verband Van den Broeke 2012, 40-41 en fig. 3.2.
- 174 Taayke 2002; 2005; 2007; 2009a; 2009b; 2010; 2012; 2016; Van Tent 1978; 1986.
- 175 Vgl. Taayke 2002; 2009b, 47. voor Midden-Nederland. Zie in dit verband tevens Van Heeringen (1992) voor West-Nederland en Taayke (1996) voor het noorden des lands.
- 176 Taayke 2009b, 47, 49; vgl. Hulst 1981; Taayke 2002.
- 177 Zie in dit verband Taayke 2016, 60.
- 178 Vgl. bijvoorbeeld Taayke 2002.
- 179 Zie o.a. Taayke 2002; 2007 (vgl. Taayke 2010, 229); Van Tent 1978 (zie voor een kritische noot op deze studie Taayke 2002, 215); 1986.
- 180 Taayke 2002, 207-208.
- 181 Vgl. Taayke 2010, 235.
- 182 Van der Kamp 2007. Taayke (2007, 121) sluit een iets langere gebruiksduur van de locatie niet uit.
- 183 Zie de eerder aangehaalde studies van Taayke.
- 184 Taayke 2002, 207-208.
- 185 V32, -33, -45, 81, -136, -140, -143, , -154, -316, -396, -398-, -452, -454, 455, -457 tot en met -461, -463, -480, -481, -501, -503, -505, -506, -508 tot en met -511 en -533.
- 186 V501.
- 187 V454.
- 188 Zie inzake randvormen Van den Broeke 2012, hoofdstuk 3.2.4.
- 189 Zie in dit verband Van den Broeke 2012, hoofdstuk 3.2.6.
- 190 V454.
- 191 V501.
- 192 V458 en -463.
- 193 Zie de in deze bijdrage geciteerde literatuur. In aanvulling daarop, Taayke (2016, 59) beschouwt zandvershraling als een vroeg-Romeins kenmerk.
- 194 Van Heeringen 1992, 201 (285), 204 (288), fig. 66 en 68.
- 195 Taayke 2009a, 54 en afb. 6.1.

- 196 Vgl. Taayke 2009b, 47.
 197 Taayke 2010, afb. 11.2.
 198 Taayke 2016, 63.
 199 Taayke 2009b, 51.
 200 Taylor & McLennan 1985.
 201 Zagwijn 1975.
 202 Manders, Van Os & Wallinga 2009.
 203 Dijk & Houba 2000.
 204 Schiffer 1987, 58-59.
 205 Hodder 1982, 52 en fig. 10.
 206 Zie Schiffer 1987, 58-59 voor een definitie.
 207 V455 en V457.
 208 De inhoud is berekend met de formule die Taayke (1996, 124) heeft gegeven. Deze heeft een maximale afwijking tot circa 15% van het werkelijke volume.
 209 Vgl. Taayke 2016, 63.
 210 Bakker, in Modderman *et al.* 1976, 47 en fig. 13; Taayke 2016, 63.
 211 Van Heeringen 1992, 201 (285), 204 (288), fig. 66 en 68.
 212 Van Heeringen 1992, 200-201, 204 (284-285, 288) en fig. 66.
 213 Taayke 2009a, 54; 2016, 67.
 214 Taayke 2005; 2009a; 2010; 2016.
 215 Amkreutz *et al.* 2016; Beuker 1990; Brandt *et al.* 1992.
 217 Bishop *et al.* 1976; Hellinga 1980; Van der Lijn 1986; Zandstra 1988.
 217 Binnen drie maanden na verschijning van dit rapport onder de zoekterm 'HFD01' op <https://easy.dans.knaw.nl/>
 218 V137, -214, -424 en -467.
 219 V202. Het betreft twee fragmenten van hetzelfde object; zij zijn hier als één geteld.
 220 V223.
 221 V183.
 222 V508.
 223 Klopstenen: V59, -214, -505 en -512; slijpstenen: V106, -137, -157 en -486; maalsteen: V206.
 224 Achtereenvolgens V161 en -186.
 226 Zie voor meer informatie De Mulder *et al.* 2003.
 226 Hellinga 1980, 200.
 227 V508.
 228 Hellinga 1980, 194; Van der Lijn 1986, 191.
 229 Zie in dit verband Hellinga 1980; Zandstra 1988.
 230 Achtereenvolgens V213 en V319.
 231 Zandstra 1999.
 232 Zie bijvoorbeeld Drenth & Kars 1990; Van Gijn *et al.* 2002; Van Gijssel *et al.* 2002; Niekus & Huisman 2001.
 233 Zie in aanvulling op de zojuist genoemde literatuur Beuker 1990; Harsema 1979.
 234 V74.
 235 V467.
 236 Achtereenvolgens V512 en -206.
 237 Beuker 1989, 45-46 (159-160).
 238 Amkreutz *et al.* 2016; Arora 1995, 262-284 en platen VI-XII; Beuker 1991/1992; 2010; 2011; 2014; Beuker & Drenth 2014; Brounen 1998; Drenth & Beuker 2000; Gayck 2000; De Grooth 1998; 2011; Högberg & Olausson 2007; Marichal 1983; De Warrimont & Groenendijk 1993.
 239 Zie www.flintsource.net/
 240 Deze collectie is weliswaar gering van omvang, maar omvat wel de volgende typen vuursteen afkomstig uit verschillende gebieden: Frans tertiair vuursteen, Grand-Pressigny-vuursteen; Helgoland-vuursteen (niet alleen de rode maar tevens verscheidene andere varianten); lichtgrijs Belgisch vuursteen; Rijkholt-vuursteen, Daneflint, Senonien-vuursteen van Rügen en Valkenburg-vuursteen.
 241 Van elk artefact is het percentage cortex genoteerd in intervallen van 9-10%, met als uitersten 0% en 100%. Bij afslagen en klingen, en daarvan gemaakte geretoucheerde artefacten, is de dorsale zijde gebruikt voor de bepaling van de dekkingsgraad. Bij de overige voorwerpen berust die op het totale oppervlak.
 242 Zie in dit verband Brounen & Ploegaert 1992, 189-190.
 244 De gehanteerde typologie is gebaseerd op Brandt *et al.* 1992.
 244 V72, -183, -252 en -357.
 245 V249 en -254.
 246 Theoretisch is het mogelijk dat deze voorwerpen delen van gemodificeerde artefacten zijn. Gemakshalve is bij de typologische classificatie aan deze mogelijkheid voorbij gegaan.
 247 V161, -424, -465 en -511.
 248 Achtereenvolgens V458 en V424.
 249 V494.
 250 V430.
 251 V133, -250 en -479.
 252 V250.
 253 V4.
 254 V405.
 255 Het natuurlijke oppervlak in de breedste zin des woords van vóór de menselijke bewerking dan wel gebruik van het vuursteen.
 256 Van niet alle natuurlijke stukken zijn de maten genomen. Bij vondstnummers met meer dan één exemplaar is alleen de grootste vuursteenknol gemeten.
 257 Zie in dit verband De Mulder *et al.* 2003.
 258 Zie in dit verband Amkreutz *et al.* 2016.
 259 V72.
 260 Zie hfdst.4.
 261 Beide V476.
 262 Achtereenvolgens V466 en -465.
 263 Zie in dit verband.
 264 V129, -458 en -511.

- 265 Voor de determinatie is gebruik gemaakt van de
referentiecollectie van Hyoid Archeozoölogische
ondersteuning.
- 267 Boessneck 1969; Robeerst 1996.
- 267 Lauwerier 1988
- 268 Von den Driesch 1976.
- 269 Von den Driesch & Boessneck 1974; Bergstrom &
Van Wijngaarden-Bakker 1983.
- 270 Habermehl 1975.
- 271 Higham 1967.
- 272 Lauwerier 1980, 137-139.
- 273 Clason 1977.
- 274 Dielemans 2016.
- 275 Vernimmen 2016.
- 276 Schweingruber 1978, Cappers en Jans 2006.
- 277 Het klassensysteem van Westhoff & Den Held 1969.
- 278 Van der Meijden 2005.
- 279 Van der Meijden 2005.
- 280 Weeda *et al.* 1985.
- 281 Van der Meijden 2005.
- 282 Weeda *et al.* 1985.
- 283 Weeda *et al.* 1994.
- 284 Weeda *et al.* 1985.
- 285 Weeda *et al.* 1994.
- 286 Weeda *et al.* 1994.
- 287 Weeda *et al.* 1994.
- 288 Weeda *et al.* 1987.
- 289 Weeda *et al.* 1994.
- 290 Weeda *et al.* 1988.
- 291 Weeda *et al.* 1987.
- 292 Weeda *et al.* 1994.
- 293 Schweingruber 1978.
- 294 Maes 2006.
- 295 Weeda *et al.* 1985.
- 296 Weeda *et al.* 1985.
- 297 Schweingruber 1978.
- 298 Maes 2006.
- 299 Van der Meijden 2005.
- 300 Van der Meijden 2005.
- 301 Van der Meijden 2005.
- 302 Van der Meijden 2005.
- 303 Gegevens: Landelijk Informatiecentrum
Kranswieren, via website NDDF.
- 304 Weeda *et al.* 1988.
- 305 Weeda *et al.* 1988.
- 306 Weeda *et al.* 1988.
- 307 Weeda *et al.* 1994.
- 308 Weeda *et al.* 1994.
- 309 Weeda *et al.* 1991.
- 310 Weeda *et al.* 1985.
- 311 Weeda *et al.* 1985.
- 312 Weeda *et al.* 1994.
- 313 Weeda *et al.* 1994.
- 314 Weeda *et al.* 1994.
- 315 Weeda *et al.* 1991.
- 316 Weeda *et al.* 1994.
- 317 Weeda *et al.* 1994.
- 318 Weeda *et al.* 1988.
- 319 Weeda *et al.* 1988.
- 320 Weeda *et al.* 1994.
- 321 Weeda *et al.* 1985.
- 322 Weeda *et al.* 1991.
- 323 Weeda *et al.* 1994.
- 324 Weeda *et al.* 1987.
- 325 Weeda *et al.* 1988.
- 326 Weeda *et al.* 1985.
- 327 Weeda *et al.* 1985.
- 328 Weeda *et al.* 1994.
- 329 Weeda *et al.* 1991.
- 330 Weeda *et al.* 1988.
- 331 Weeda *et al.* 1994.
- 332 Weeda *et al.* 1994.
- 333 Weeda *et al.* 1985.
- 334 Weeda *et al.* 1987.
- 335 Weeda *et al.* 1988.
- 336 Weeda *et al.* 1991.
- 337 Weeda *et al.* 1988.
- 339 Weeda *et al.* 1988.
- 339 Weeda *et al.* 1988.
- 340 Weeda *et al.* 1988.
- 341 Weeda *et al.* 1985.
- 342 Weeda *et al.* 1988.
- 343 Weeda *et al.* 1988.
- 344 Weeda *et al.* 1985.
- 345 Weeda *et al.* 1988.
- 346 Weeda *et al.* 1991.
- 347 Weeda *et al.* 1988.
- 348 Weeda *et al.* 1985.
- 349 Weeda *et al.* 1987.
- 350 Weeda *et al.* 1985.
- 351 Pers. comm. O. Brinkkemper, RCE.
- 352 Van der Meijden 2005.
- 353 Weeda *et al.* 1994.
- 354 Vernimmen 2016.
- 355 Dielemans 2016.
- 356 Schweingruber 1978.
- 357 Schweingruber 1978.
- 358 L. Dielemans, pers. comm.
- 359 Maes 2006.
- 360 Schweingruber 1978.
- 361 Maes 2006.
- 362 Weeda *et al.* 1985.
- 363 Maes 2006.
- 364 Weeda *et al.* 1985.
- 365 V325, V327 en V528.
- 366 Weeda *et al.* 1985.
- 367 Van der Meijden 2005.
- 368 Van der Meijden 2005.
- 369 Schweingruber 1978.
- 370 Weeda *et al.* 1985.
- 371 Schweingruber 1978, Moens en De Weerd 2000.
- 372 Coles 2006.
- 373 Coles 1990.
- 374 Felding 2015.

- 375 Van der Meijden 2005.
- 376 Glob 1969, Coles 1990, Müller-Wille 1999.
- 377 Coles 1990, Müller-Wille 1999.
- 378 Müller-Wille 1999, Augustin 2011.
- 379 Glob 1969, Müller-Wille 1999, Kok 2008.
- 380 Glob 1969, Müller-Wille 1999.
- 381 Kok 2008.
- 382 Glob 1969, Bond 2010.
- 383 Glob 1969.
- 384 Müller-Wille 1999.
- 385 Moens & De Weerd 2000.
- 386 De Cleene 2006, 279.
- 387 V473.
- 388 V474.
- 389 V468.
- 390 Pers. comm. dhr. A. van de Bunt (Landschap Erfgoed Utrecht) en eigen waarneming.
- 391 Zoals vermeld in Roymans & Verniers 2009, 27.
- 392 Roymans & Verniers 2009, 24.
- 394 Berendsen 2004, 186.
- 394 Zoals beschreven in Peeters & Niekus 2005, 223 en daarnaast ook Bailey & Spikins 2010, 32 en 148.
- 395 Zie bijvoorbeeld Amkreutz 2013, 158 en Peeters & Niekus 2005, 210-211.
- 396 Peeters & Niekus 2005, 211.
- 397 Geerts *et al.* 2016, zie p. 20-21 voor 'De hut van Kampen.'
- 398 Soest Staringlaan, nog ongepubliceerd, mondelinge mededeling mevr. M. Opbroek (BAAC).
- 399 Van Gijn & Bakker 2005, 303.
- 400 Meijer 2009, 59-70.
- 401 Meijer 2009.
- 402 Dielemans 2014d.
- 403 Meijer 2009, 75-94.
- 404 Dielemans 2014d, 31-34.
- 405 Zie voor een overzicht Arnoldussen & Theunissen 2014.
- 406 Bijvoorbeeld de laatmiddeleeuwse kringgreppels die werden aangetroffen in Leidsche Rijn, zie Dielemans 2010, 33-36.
- 407 Zie bijvoorbeeld Blom 2005; Den Hartog 2009, 2016, 2017; Dielemans 2013 en Langeveld *et al.* 2010.
- 408 Mondelinge mededeling mevr. I. Joosten, RCE.
- 409 Weterings & Meijer 2011, 73-91.
- 410 Zie Glob 1996, 180-185.
- 411 Zie resp. <http://www.rmo.nl/onderwijs/museumkennis/archeologie-van-nederland/prehistorie/de-voorwerpen/het-mannetje-van-willemstad> en <http://onh.nl/nl-NL/verhaal/8185/een-idool-van-hout>, beide geraadpleegd 27 juli 2017.
- 412 <https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/>, geraadpleegd mei 2017.
- 413 De Bruin *et al.* 2000, 12-13.
- 414 Haarhuis & Graafstal 1993.
- 415 Meijer 2009, datering steiger p. 61.
- 416 Zie bijvoorbeeld Blom 2005; Den Hartog 2009, 2016, 2017; Dielemans 2013 en Langeveld *et al.* 2010.
- 417 Dielemans 2014d, datering vlechtwerk p. 34.
- 418 Weterings & Meijer 2011, 36-37.
- 419 Aanwijzingen hiervoor werden bijvoorbeeld gevonden tijdens de archeologische begeleiding van een rioolsleuf langs de Eykmanlaan te Utrecht, zie Dielemans 2017.
- 420 Dielemans 2017.
- 421 Meijer 2009 en Dielemans 2014d.
- 422 Meijer 2009, 91-92.
- 423 Dielemans 2014d, 5.

Literatuur

- Amkreutz, L.W.S.W. 2013. *Persistent traditions. A long-term perspective on communities in the process of Neolithisation in the Lower Rhine Area (5500-2500 cal BC)*. Proefschrift Universiteit Leiden. Leiden.
- Amkreutz, L.W.S.W., F. Brounen, J. Deeben, R. Machiels, M.-F. van Oorsouw & B. Smit (reds.) 2016. *Vuursteen verzameld. Over het zoeken en onderzoeken van steentijd-vondsten en -vindplaatsen*. Nederlandse Archeologische Rapporten 50. Amersfoort.
- Arnoldussen, S. 2008. *A Living Landscape: Bronze Age settlement sites in the Dutch river area (c. 2000-800 BC)*. Proefschrift Universiteit Leiden. Leiden.
- Arnoldussen, S. & E.M. Theunissen 2014. 'Huisplattegronden uit de late prehistorie in het rivierengebied'. In: A.G. Lange, E.M. Theunissen, J.H.C. Deeben, J. van Doesburg, J. Bouwmeester & T. de Groot (reds.). *Huisplattegronden in Nederland. Archeologische sporen van het huis*. Eelde, 116-142.
- Arora, S.-K. 1995. 'Mesolithische Fundplätze und Funde im ehemaligen Kreis Heinsberg'. In: M. Heinen & S.-K. Arora. *Archäologie im Kreis Erkelenz II*. Schriftenreihe des Kreises Heinsberg, 6. Geilenkirchen, 225-414.
- Asten, E. van 2007. 'Het maken van een hooirouter'. Geraadpleegd 19 mei 2017 van http://www.hei-heg-hoogeind.dse.nl/historie_gebied/hooirouters/hooirouters.htm#Het_maken_van_een_hooirouter.
- Augustin, W. 2011. 'Opfermoor in der Mitte Deutschlands'. In: *SYNESIS-Magazin* 2011(1), 51-54.
- Bailey, G. & P. Spikins (reds.) 2010. *Mesolithic Europe*. Cambridge, reprint edition.
- Bakker, H. de & J. Schelling 1989. *Systeem voor bodem-classificatie*. Wageningen, 2e gewijzigde druk.
- Becker B. & B. Kromer 1993. 'The continental tree-ring record – absolute chronology, 14C calibration and climate change at 11 ka'. In: *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleocology* 103, 67-71.
- Beckerman, S.M. & D.C.M. Raemaekers 2009. 'Vormvariatie van Vlaardingen-aardewerk. Een nieuwe typochronologie van het aardewerk van de Vlaardingengroep (circa 3400-2500 v. Chr.)'. In: *Archeologie* 13, 63-82.
- Berendsen, H.J.A. 1982. *De genese van het landschap in het zuiden van de provincie Utrecht – een fysisch-geografische studie*. Utrechtse Geografische Studies 25, Geografisch Instituut Rijksuniversiteit Utrecht.
- Berendsen, H.J.A. 2004. *De vorming van het land. Inleiding in de geologie en de geomorfologie*. Fysische geografie van Nederland. 4^e compleet gereviseerde editie. Assen.
- Bergström, P.L. & L.H. van Wijngaarden-Bakker 1983. *De metapodia als voorspellers van formaat en gewicht bij runderen*. IVO-Rapport B-206.
- Beuker, J.R. 1989, met een bijdrage van W.A. Casparie. 'Mesolithische bewoningssporen op een zandopduiking te Nieuw-Schoonebeek'. In: *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 106, 3-72 (117-186).
- Beuker, J.R. 1990. *Werken met steen*. Monografieën van het Drents Museum 2. Assen.
- Beuker, J.R. 1991/1992. 'Import van Noordelijke vuursteen. Enkele voorlopige conclusies met betrekking tot sikkels in Noordwest-Europa'. In: *Palaeohistoria* 33/34, 141-153.
- Beuker, J.R. 2010. *Vuurstenen werktuigen. Technologie op het scherp van de snede*. Leiden.
- Beuker, J.R. 2011. 'Nicht nur roter Flint. Die archäologische Bedeutung von Helgoländer Plattenflint'. In: *Die Kunde* N.F. 62, 21-40.
- Beuker, J.R. 2014. 'Die Flintarten von Helgoland und die Benutzung von Helgoländer Plattenflint'. In: *Siedlungs- und Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 37, 19-32.
- Beuker, J.R. & E. Drenth, 2014. 'Prehistoric artefacts of red Helgoland flint from Lower Saxony (Germany) and the Netherlands – an outline'. In: *Siedlungs- und Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 37, 113-124.

- Bishop, A.C., A.R. Woolley & W.R. Hamilton 1976. *Elseviers stenengids. Stenen, mineralen en fossielen*. Amsterdam/Brussel.
- Blom, E. (red.) 2005. *In de schoot van het landschap. Vleuten-Wilhelminalaan. Een nederzetting uit de midden- en late ijzertijd*. Basisrapportage Archeologie 9. Utrecht.
- Boessneck, J. 1969. 'Osteological differences between sheep (*Ovis aries* Linné) and goat (*Capra hircus* Linné)'. In: *Science in archaeology*, 331-358.
- Bond, C.J. 2010. 'The 'God-dolly' Wooden Figurine from the Somerset Levels, Britain: The Context, the Place and its Meaning'. In: D. Gheorghiu & A. Cyphers. *Anthropomorphic and Zoomorphic Miniature Figures in Eurasia, Africa and Meso-America. Morphology, Materiality, Technology, Function, and Context*. British Archaeological Reports 2138, 43-54.
- Bosch, J.H.A. 2005. *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode. Op basis van de Standaard Boorbeschrijvingsmethode versie 5.2*. SIKB Archeologie Leidraad 3. Gouda.
- Brandt, R.W., E. Drenth, M. Montforts, R.H.P. Proos, I.M. Roorda & R. Wiemer 1992. *Archis. Archeologisch Basis Register. Versie 1.0.*, Amersfoort.
- Broeke, E.M. ten 2013. Archeologisch bureauonderzoek en karterend booronderzoek Plangebied Uithooflijn te Utrecht in de gemeente Utrecht. Econsultancy rapport 13035366. Doetinchem.
- Broeke, P.W. van den 2012. *Het handgevormde aardewerk uit de ijzertijd en de Romeinse tijd van Oss-Ussen. Studies naar typochronologie, technologie en herkomst*. Leiden.
- Brounen, F.T.S. 1998. 'Vergeten land. Het onderzoek naar prehistorische vuursteenwinning in de regio Valkenburg aan de Geul'. In: J. Deeben & E. Drenth (reds.). *Bijdragen aan het onderzoek naar de Steentijd in Nederland. Verslagen van de Steentijddag 1*. Rapportage Archeologische Monumentenzorg 68. Amersfoort, 75-96
- Brounen, F.T.S. & P. Ploegaert 1992, met een bijdrage van A. de Hingh. 'A Tale of the Unexpected: Neolithic shaft mines at Valkenburg aan de Geul (Limburg, the Netherlands)'. In: *Analecta Praehistorica Leidensia* 25, 189-223.
- Bruin, R.E. de, P.D. 't Hart, A.J. van den Hoven van Genderen, A. Pietersma & J.E.A.L. Struick (reds.) 2000. 'Een paradijs vol weelde'. *Geschiedenis van de stad Utrecht*. Utrecht.
- Bullock, P., N. Federoff, A. Jongerius, G.J. Stoops & T. Turstina 1985. *Handbook for thin section description*. Wolverhampton.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans 2006. *Digitale zadenatlas van Nederland*. Groningen.
- Clason, A.T. 1977. *Jacht en veeteelt, van prehistorie tot middeleeuwen*. Haarlem.
- Cleene, M. de 2006. *Gids risicoplanten. Alle giftige tuin-, kamer- en wilde planten in België en Nederland*. Gent, 4^e volledig bewerkte druk van Elsevier gids van giftige planten, 1983.
- Cohen, K.M., E. Stouthamer, H.J. Pierik & A.H. Geurts 2012. *Rhine-Meuse Delta Studies' Digital Basemap For Delta Evolution And Palaeogeography / Digitaal Basisbestand Paleogeografie van de Rijn-Maas Delta*, Utrecht. <https://easy.dans.knaw.nl/ui/datasets/id/easy-dataset:52125>
- Coles, B. 1990. 'Anthropomorphic wooden figurines from Britain and Ireland'. In: *Proceedings of the Prehistoric Society* 56, 315-333.
- Coles, J.M. 2006. 'Ancient wood, Woodworking and Houses (Contribution to the ESF Workshop on the Reconstruction of Wooden Buildings from the Prehistoric and Early historic period in Arhus, Denmark in 1987)'. In: *euroREA, Journal for (Re)construction and Experiment in Archaeology* 3, 50-57.
- Conneller, C., N. Milner, B. Taylor & M. Taylor 2012. 'Substantial settlement in the European Early Mesolithic: new research at Star Carr'. In: *Antiquity* 86, 1004-1020.
- Courty, M.A., P. Goldberg & R. Macphail 1989. *Soils and micromorphology in archaeology*. Cambridge.
- Crombé, P., R. Langohr & G. Louwagie 2015. 'Mesolithic hearth-pits: fact or fantasy? A reassessment based on the evidence of Doel and Verrebroek (Belgium)'. In: *Journal of Archaeological Science* 61, 158-171.
- Cunningham, P. 2005. 'Assumptive holes and how to fill them'. In: *EuroREA* 2, 55-66.
- Dekker, C. 1980. *De dam bij Wijk. Scrinium et scriptura. Opstellen betreffende de Nederlandse geschiedenis aangeboden aan Prof. Dr. J.L. van der Gouw, bij zijn afscheid als buitengewoon hoogleraar in de archiefwetenschap en in de paleografie van de veertiende tot de zeventiende eeuw aan de Universiteit van Amsterdam*. Groningen

- Dielemans, L. 2010. *Boeren en molenaars? LR64: Archeologisch onderzoek naar een laatmiddeleeuws erf aan de Strijlandweg, gemeente Utrecht*. Basisrapportage Archeologie 45. Utrecht.
- Dielemans, L. 2013. *Rituelen in Rijnvliet? LR67 DO Kleiwinning: definitief archeologisch onderzoek in deelgebied Rijnvliet, gemeente Utrecht*. Basisrapportage Archeologie 82. Utrecht.
- Dielemans, L. 2014a. *Prinses Máxima Centrum. Evaluatierapport en selectieadvies*. Intern document Erfgoed gemeente Utrecht.
- Dielemans, L. 2014b. *Programma van Eisen. Projectcode HFD01*. Intern document Erfgoed gemeente Utrecht.
- Dielemans, L. 2014c. *Programma van Eisen. Projectcode PMC*. Intern document Erfgoed gemeente Utrecht.
- Dielemans, L. 2014d. *Weg, water en wilgentenen. DSL: archeologisch onderzoek naar de Romeinse limesweg, een restgeul en pre-Romeinse sporen in Hoograven, Utrecht*. Basisrapportage Archeologie 62. Utrecht.
- Dielemans, L. 2016. *Evaluatierapport definitief archeologisch onderzoek Hoofdijk*. Intern document Erfgoed gemeente Utrecht.
- Dielemans, L. 2017. *Sporen uit de steentijd. GRC03: Mesolithische sporen bij een archeologische begeleiding langs de Eykmanlaan, Utrecht*. Basisrapportage Archeologie 121. Utrecht.
- Dijk, D. van & V.J.G. Houba 2000. *Homogeneity and stability of materials distributed within the wageningen evaluating programmes for analytical Laboratories*. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 31, 1745–56.
- Dinter, M. van, K.M. Cohen, W.Z. Hoek, E. Stouthamer, E. Jansma & H. Middelkoop 2017. *Late Holocene lowland fluvial archives and geoarchaeology: Utrecht's case study of Rhine river abandonment under Roman and Medieval occupation*. 20-yr FLAG special issue on Fluvial Archives, Quaternary Science Reviews.
- Drenth, E. 2010. 'Handgevormd aardewerk'. In: M.W.A. de Koning. *Onder de rook van Wijchen. Vondsten van de Vlaardingen-groep, de klokkekercultuur, sporen van ovens en een mogelijk grafveldje uit de late bronstijd-Romeinse tijd*. Archeologische Berichten Wijchen 11. Nijmegen, 105-115, 117-119.
- Drenth, E. 2011. 'Aardewerk uit het neolithicum'. In: I.C.G. Hermesen. *De Kleine Kamp doorgrond. Archeologisch onderzoek in het plangebied Bijsterhuizen – gemeente Wijchen*. Archeologische Berichten Wijchen Rapport 8. Nijmegen, 122-134.
- Drenth, E. 2015. 'Het handgevormde aardewerk uit de bronstijd en ijzertijd'. In: A.J. Tol. *Erven uit de bronstijd en ijzertijd op een dekzandrug te Tilburg-Zuid. Een opgraving in plangebied Tradepark-Noord te Tilburg*. Archol Rapport 176. Leiden, 127-189.
- Drenth, E. 2016. 'Bronstijd'. In: L.W.S.W. Amkreutz, F. Brounen, J. Deeben, R. Machiels, M.-F. van Oorsouw & B. Smit (reds.). *Vuursteen verzameld. Over het zoeken en onderzoeken van steentijdvondsten en -vindplaatsen*. Nederlandse Archeologische Rapporten 50. Amersfoort, 187-193.
- Drenth, E. in press. 'The Stein-Vlaardingen Complex and the TRB West Group. An inquiry into intercultural contacts and cultural diversity during the Dutch Neolithic as well as an impetus to demographical archaeology'. In: M. Hinz & J. Müller (reds.). *Proceedings of the conference on the Funnel Beaker Culture* [werktitel].
- Drenth, E. & J.R. Beuker 2000. 'De import van Franse tertiaire vuursteen in Drenthe'. In: *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 120, 6-16 (111-124).
- Drenth, E. & H. Kars 1990. 'Non-flint stone tools from two Late Neolithic sites at Kolhorn, province of North Holland, the Netherlands.' In: *Palaeohistoria* 32, 21-46.
- Drenth, E., H. Heijmans & D. Keijers 2003. 'Sporen van de Stein-groep te Ittervoort, gemeente Hunsel, provincie Limburg, Nederland'. In: *Notae Praehistoricae* 23, 135-140.
- Drenth, E., T.J. ten Anscher, J.C.G. van Kampen, G.R. Nobles & P.J.A. Stokkel 2014. 'Huisplattegronden uit het laat- en midden-neolithicum in Nederland'. In: A.G. Lange, E.M. Theunissen, J.H.C. Deeben, J. van Doesburg, J. Bouwmeester & T. de Groot (reds.). *Huisplattegronden in Nederland. Archeologische sporen van het huis*. Eelde, 62-96.
- Driesch, A. von den 1976. 'A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites'. In: *Peabody Museum Bulletin* 1. Cambridge.
- Driscoll, K. 2006. *The early prehistory in the west of Ireland: Investigations into the social archaeology of the Mesolithic, west of the Shannon, Ireland*. Masterscriptie National University of Ireland. Galway.

- Ehlers, J., P.D. Hughes & P.L. Gibbard 2016. *The Ice Age*. Chichester.
- Es, W.A. van 1994. 'Bataven in het Kromme-Rijngebied?'. In: W. A. van Es & W. A. M. Hessing (reds.). *Romeinen, Friezen en Franken in het hart van Nederland. Van Trajectum tot Dorestad (950 v. Chr.- 950 na Chr.)*. Utrecht/Amersfoort, 22-35.
- Felding, L. 2015. 'The Egtved Girl. Travel, Trade & Alliances In The Bronze Age'. In: *Adoranten* 2015, 5-16.
- Fokkens, H., R. Jansen & I.M. van Wijk (reds.) 2009. *Oss-Zevenbergen. De langetermijn-geschiedenis van een prehistorisch grafveld*. Archol Rapport 50.
- Gayck, S. 2000. *Urgeschichtlicher Silexbergbau in Europa. Eine kritische Analyse zum gegenwärtigen Forschungsstand*. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 15. Weissbach.
- Geerts, R.C.A., A. Müller, M.J.L.Th. Niekus & F.J. Vermue 2016. 'Kampen in de steentijd. Mesolithisch onderzoek in het Reevediep'. In: *ARCHEObrief* 20-4, 14-21.
- Gijn, A.L. van & J.A. Bakker 2005. 'Hunebedbouwers en steurvisser. Midden-neolithicum B: trechterbekercultuur en Vlaardingen-groep'. In: L.P. Louwe Kooijmans, P.W. van den Broeke, H. Fokkens & A. van Gijn (reds.). *Nederland in de prehistorie*. Amsterdam, 281-306.
- Gijn, A.L. van & M.J.L.Th. Niekus 2001. 'Bronze Age Settlement Flint from the Netherlands: the Cinderella of Lithic Research'. In: W.H. Metz, B.L. van Beek & H. Steegstra (reds.). *Patina. Essays presented to Jay Jordan Butler on the Occasion of his 80th Birthday*. Groningen/Amsterdam, 305-320.
- Gijn, A.L. van, E.A.K. Kars & Y.M.J. Lammers-Keijsers 2002. 'Natuursteen'. In: B.H.F.M. Meijlink & P. Kranendonk (reds.). *Archeologie in de Betuweroute. Boeren, erven, graven. De boerengemeenschap van De Bogen bij Meteren (2450-1250 v. Chr.)*. Rapportage Archeologische Monumentenzorg 87. Amersfoort, 501-537.
- Gijssels, K. van, J. Schreurs, J. Kolen, E.A.K. Kars, S. Verneau, P. van der Kroft & A.L. van Gijn 2002. 'Steen'. In: P.F.B. Jongste & G.J. van Wijngaarden (reds.). *Archeologie in de Betuweroute. Het erfgoed van Eigenblok. Bewoningssporen uit de Bronstijd te Geldermalsen*. Rapportage Archeologische Monumentenzorg 86. Amersfoort, 279-323.
- Glasbergen, W. 1954. 'Barrow excavations in the Eight Beatitudes. The Bronze Age cemetery between Toterfout & Halve Mijl, North Brabant. II. The Implications.' In: *Palaeohistoria* III, 1-204.
- Glob, P.V. 1969. *The Bog People. Iron Age Man Preserved*. London.
- Groenendijk, H.A. 1987. 'Mesolithic hearth-pits in the Veenkoloniën (prov. Groningen, the Netherlands), defining a specific use of fire in the Mesolithic'. In: *Palaeohistoria* 29, 85-102.
- Groot, M. 2010. *Handboek Zoöarcheologie. Materiaal en Methoden*. Amsterdam.
- Grooth, M.E.Th. de 1998. 'Archeologische beschrijvingen van Ryckholt-vuursteen'. In: P.C.M. Rademakers (red.). *De Prehistorische Vuursteenmijnen van Ryckholt-St. Geertruid*. Maastricht, 160-161.
- Grooth, M.E.Th. de 2011. 'Distinguishing Upper Cretaceous flint types exploited during the Neolithic in the region between Maastricht, Tongeren, Liège and Aachen'. In: *Archäologische Informationen*, 107-130.
- Haarhuis, H.F.A. & E.P. Graafstal 1993. *Vleuten-Harmelen: een archeologische kartering, inventarisatie en waardering*. RAAP-rapport 80. Amsterdam.
- Habermehl, K.-H. 1975. *Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren*. Berlin.
- Hamburg, T., E. Lohof & B. Quadflieg 2011. *Bronstijd opgespoord. Archeologisch onderzoek van prehistorische vindplaatsen op Bedrijvenpark H2O – plandeel Oldebroek (Provincie Gelderland)*. Archol rapport 142 & ADC rapport 2627. Leiden/Amersfoort.
- Hamburg, T., A. Müller & B. Quadflieg 2010. *Mesolithisch Swifterbant. Mesolithisch gebruik van een duin ten zuiden van Swifterbant (8300-5000 v. Chr.). Een archeologische opgraving in het tracé van de N23/N307, Provincie Flevoland*. Archol rapport 174 & ADC rapport 3250. Leiden.
- Hamburg, T., C. Kruijshaar, J. Nientker, J.H.M. Peeters & A. Rast-Eicher 2001. 'Grondsporen: antropogene sporen en structuren'. In: Hogestijn, J.W.H. & J.H.M. Peeters (reds.). *De mesolithische en vroeg-neolithische vindplaats Hoge Vaart-A27 (Flevoland)*. Rapportage Archeologische Monumentenzorg 79. Amersfoort.
- Harsema, O.H. 1979. *Maalstenen en Handmolens in Drenthe van het neolithicum tot circa 1300 A.D.* Zwolle. Museumfonds Publicatienr. 5.
- Hartog, C.M.W. den 2009. *Sportpark Terweide 2. LR41-42: Archeologisch onderzoek Sportpark Terweide*. Basisrapportage Archeologie 18. Utrecht.

- Hartog, C.M.W. den 2016. *Sportpark Terweide 3. Definitief Archeologisch Onderzoek LR75 Hogeweide/Verlengde Vleutenseweg in Utrecht*. Basisrapportage Archeologie 84. Utrecht.
- Hartog, C.M.W. den 2017. *Sportpark Terweide 5. LR84: Definitief Archeologisch Onderzoek aan de Hogeweide in Leidsche Rijn Centrum*. Basisrapportage Archeologie 106. Utrecht.
- Heeringen, R.M. van 1992. *The Iron Age in the Western Netherlands*. Amsterdam.
- Hellinga, W.Tj. 1980. *Elseviers zwerfstenen gids*. Amsterdam/Brussel.
- Hessing, W. & P. Kooi 2005. 'Urnenvelden en brandheuvels. Begraving en grafritueel in de late bronstijd en ijzertijd'. In: L.P. Louwe Kooijmans, P.W. van den Broeke, H. Fokkens & A. van Gijn (reds.). *Nederland in de prehistorie*. Amsterdam, 631-654.
- Hodder, I. 1982. *The Present Past. An introduction to Anthropology for Archaeologists*. New York.
- Högberg, A. & D. Olausson 2007. *Scandinavian Flint – an Archaeological Perspective*. Aarhus.
- Hoek, W.Z. 1997. *Paleogeography of Lateglacial Vegetations: Aspects of Lateglacial and Early Holocene Vegetation, Abiotic Landscape and Climate in the Netherlands*. Proefschrift Vrije Universiteit. Amsterdam.
- Hoek, W.Z. 2008. *The Last Glacial-Interglacial Transition. Episodes*, Vol. 31, no. 2, 226-229.
- Hoesel, A. van, W.Z. Hoek, F. Braadbaart, J. Van Der Plicht, G.M. Pennock & M.R. Drury 2012. *Nanodiamonds and wildfire evidence in the Usselo horizon postdate the Allerød-Younger Dryas boundary*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 109(20), 7648-7653.
- Hogestijn, J.W.H. & J.H.M. Peeters (reds.) 2001. *De mesolithische en vroeg-neolithische vindplaats Hoge Vaart-A27 (Flevoland)*. Rapportage Archeologische Monumentenzorg 79, Amersfoort.
- Hulst, R.S. 1981. 'Einheimische Keramik aus römischer Zeit im gelderschen Flußgebiet; ein Klärungsversuch'. In: *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 31, 355-363.
- Jongerijs, A. & G. Heintzberger 1975. *Methods in soil micromorphology; a technique for the preparation of large thin sections*. Soil survey papers 10. Soil Survey Institute. Wageningen.
- Kalisvaart, C.C. 2010. *Utrecht. Plangebied Terrein Diergeneeskunde, De Uithof. Bureauonderzoek en Inventariserend veldonderzoek (verkennde fase)*. BAAC rapport V-10.0216. Deventer.
- Kamp, J.S. van der 2007. *Vroege wacht. LR31 Zandweg: archeologisch onderzoek van twee eerste-eeuwse houten wachttorens in Leidsche Rijn*. Basisrapportage Archeologie 16. Utrecht.
- Kok, M.S.M. 2008. *The homecoming of religious practice: an analysis of offering sites in the wet low-lying parts of the landscape in the Oer-IJ area (2500 BC-AD 450)*. Proefschrift Universiteit van Amsterdam. Rotterdam.
- Koops-Besijn, A. & R. Cappers 2010. 'Aanwijzingen voor plantaardige conservatie van huiden in archeologische contexten'. In: *Paleo-Aktueel* 21. Groningen, 17-23.
- Langeveld, M., A. Luksen-Ijtsma & P. Weterings 2010. *Een goede buur? LR46 en LR49: definitief archeologisch onderzoek naar de vicus, grafvelden, infrastructuur en een inheemse nederzetting in de omgeving van het Romeinse castellum in De Meern, deelgebied 'De Woerd' (Gemeente Utrecht)*. Basisrapportage Archeologie 19. Utrecht.
- Lanting, J.N. & J. van der Plicht 2001/2002. 'De 14C-chronologie van de Nederlandse pre- en protohistorie, IV: bronstijd en vroege ijzertijd'. In: *Palaeohistoria* 43/44, 117-262.
- Lauwerier, R.C.G.M. 1988. *Animals in Roman times in the Dutch Eastern River Area*. Nederlandse Oudheden 12. Amersfoort.
- Lauwerier, R.C.G.M. & R.M.V. Heeringen 1995. 'Objects of Bone, Antler and Horn from the Circular Fortress of Oost-Souburg, the Netherlands (AD 900-975)'. In: *Medieval Archaeology* 39, 71-90.
- Levine, M. 1982. 'The use of crown height measurements and eruption-wear sequences to age horse teeth'. In: B. Wilson, C. Grigson & S. Payne (reds.). *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites*. BAR British Series 109. Oxford, 223-250.
- Lijn, P. van der 1986. *Het keienboek. Mineralen, gesteenten en fossielen in Nederland*. Zutphen, 7e druk.
- Lohof, E., T. Hamburg & J. Flamman 2011. *Steentijd opgespoord; Archeologisch onderzoek in het tracé van de Hanzelijn-Oude Land*. Archol rapport 138 & ADC rapport 2576.

- Louwe Kooijmans, L.P. 1980. 'De midden-neolithische vondstgroep van Het Vormer bij Wijchen en het cultuurpatroon rond de zuidelijke Noordzee circa 3000 v.Chr.'. In: *Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* LXI, 113-208.
- Louwe Kooijmans, L.P. & M. Nokkert 2001. 'Sporen en Structuren'. In: L.P. Louwe Kooijmans, E.A.G. Ball, O. Brinkkemper & G.J. van Wijngaarden. *Hardinxveld-Giessendam De Bruin, een kampplaats uit het laat-mesolithicum en het begin van de Swifterbandcultuur (5500-4450 v.Chr.)*. Rapportage Archeologische Monumentenzorg 88. Amersfoort, 75-115.
- Lowe, J.J., S.O. Rasmussen, S. Björck, W.Z. Hoek, J.P. Steffensen, M.J.C. Walker & Z.C. Yu 2008. *Synchronisation of palaeoenvironmental events in the North Atlantic region during the Last Termination: a revised protocol recommended by the INTIMATE group*. Quaternary Science reviews 27, 6-17.
- Maes, B. (red.) 2006. *Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen - herkenning, verspreiding, geschiedenis en gebruik*. Amsterdam.
- Manders, M.R., B.J.H. Van Os & J. Wallinga 2009. 'Optical dating: potentially a valuable tool for underwater cultural heritage management'. In: *MACHU Final Report* (no 3), 39-47.
- Marichal, H. 1983. 'De exploitatie, de verspreiding en het gebruik van Valkenburgvuursteen tijdens het Neolithicum in Zuid-Limburg, Nederland'. In: *Archeologie in Limburg* 18, 6-23.
- McQuade, M. & L. O'Donnell 2007. 'Late Mesolithic fish traps from the Liffey estuary, Dublin, Ireland'. In: *Antiquity* 81, 569-584.
- Meijden, R. van der 2005. *Heukels' Flora van Nederland*. Groningen.
- Meijer, J.W.H. 1995. *Kleine historie van De Bilt en Bilthoven*. Bunnik.
- Meijer, R. z.j. a. 'Hazelnoten bewaren'. Geraadpleegd op 28 februari 2017 van <http://www.grommo.nl/mesolithicum/experimenten.htm>
- Meijer, R. z.j. b. 'Wat als je geen koelkast hebt?'. Geraadpleegd op 28 februari 2017 van <http://www.grommo.nl/mesolithicum/experimenten.htm>
- Meijer, Y. 2009. *Gewei uit de geul. LR57: Onderzoek naar een bronstijdrestgeul en sporen uit de vroeg-Romeinse tijd aan de Burgemeester Middelweerdbaan in De Meern, Utrecht*. Basisrapportage Archeologie 31. Utrecht.
- Modderman, P.J.R., J.A. Bakker & H.A. Heidinga 1976, met bijdragen van C.C. Bakels & J. Ypey. 'Nederzettingssporen uit het Midden-Neolithicum (TRB), Late Bronstijd en Middeleeuwen in het Beekhuizer Zand onder Harderwijk, prov. Gelderland. In: *Analecta Praehistorica Leidensia* IX, 39-73.
- Moens, F. & R. de Weerd (reds.) 2000. *Bomen en mensen. Een oeroude relatie*. Amsterdam.
- Mulder, F.J. de, M.C. Geluk, I.L. Ritsema, W.E. Westerhoff & T.E. Wong (reds.) 2003. *De ondergrond van Nederland*. Groningen/Houten.
- Müller, A. & I. Devriendt (reds.) 2015. *Ede Kernhem Vlek B. Opgraving van een mesolithische vindplaats*. ADC Rapport 3757. Amersfoort.
- Müller-Wille, M. 1999. *Opferkulte der Germanen und Slawen*. Archäologie in Deutschland Sonderheft. Stuttgart.
- Nederlands Normalisatie-instituut 1989. NEN 5104, *Normcommissie 351 06 Geotechniek, classificatie van onverharde grondmonsters*. Delft.
- Niekus, M.J.L.Th. 2011. 'Ruimtelijke configuraties van mesolithische kuilhaarden in Noord-Nederland'. In: *Paleo-Aktueel* 22, 16-23.
- Niekus, M.J.L.Th. & H. Huisman 2001. 'Natuursteen'. In: J. Schoneveld & E.F. Gehasse (reds.). *Archeologie in de Betuweroute. Boog C-Noord, een vindplaats bij Meteren op de overgang van Neolithicum naar Bronstijd*. Rapportage Archeologische Monumentenzorg 84. Amersfoort, 103-133.
- Peeters, H. & M.J.L.Th. Niekus 2005. 'Het Mesolithicum in Noord-Nederland'. In: J. Deeben, E. Drenth, M.-F. van Oorsouw & L. Verhart (reds.). *De Steentijd van Nederland*. *Archeologie* 11/12. Meppel, 201-234.
- Petraglia, M.D., S.L. Bupp, S.P. Fitzell & K.W. Cunningham (reds.) 2002. 'Section 10: Feature Formation: Basins'. In: Hickory Bluff: *Changing Perceptions of Delmarva Archaeology*. Delaware Department of Transportation Archaeology Series 175. Dover.
- Pomstra, D. z.j. 'Leerlooien'. Geraadpleegd 28 februari 2017 van <http://www.het-stenen-tijdperk.nl/technieken/leerhuid/>
- Rijn, P. van 1999. *Houtonderzoek van Leiden-Roomburg*. BIAxiaal 75. Zaandam.
- Robeerst, J.M.M. 1996. 'Morfologische criteria om schaap en geit van elkaar te onderscheiden'. In: *Cranium* 13,1, 64-76.

- Roymans, N. & L. Verniers 2009. 'Glazen La Tène-armbanden in het gebied van de Nederrijn. Typologie, chronologie en sociale interpretatie'. In: *Archeobrief* 13-4, 22-31.
- Rye, O.S. 1988. *Pottery Technology. Principles and Reconstruction*. Manuals on Archeology 4. Washington, 2^e druk.
- Schiffer, M.B. 1987. *Formation Processes of the Archaeological Record*. Albuquerque.
- Schmidt, E. 1972. *Atlas of Animal Bones, for Prehistorians, Archaeologists and Quaternary Geologists*. Amsterdam, London, New York.
- Schweingruber, F.H. 1978. *Mikroskopische Holzanatomie. Formenspektren mitteleuropäischer Stamm- und Zweighölzer zur Bestimmung von rezentem und subfossilem Material, 3. Auflage (1990)*. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Birmensdorf.
- Schweingruber, F.H. 1993. *Trees and Wood in Dendrochronology. Morphological, Anatomical, and Tree-Ring Analytical Characteristics of Trees Frequently Used in Dendrochronology*. Berlin, Heidelberg.
- Sonnema, M. 1965. 'De winning van opperhoof en ruitershoof'. Geraadpleegd 19 mei 2017 van http://www.hei-heg-hoogeind.dse.nl/historie_gebied/hooiruiters/hooiruiters.htm#DE_WINNING_VAN_OPPERHOOF_EN_RUITERHOOF
- Taayke, E. 1996. *Die einheimische Keramik der nördlichen Niederlande, 600 v.Chr. bis 300 n.Chr.* Groningen.
- Taayke, E. 2002. 'Handmade Pottery from a Roman Period Settlement at Wijk bij Duurstede-De Horden'. In: *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 42, 189-218.
- Taayke, E. 2005. 'Het handgevormde aardewerk'. In: E. Blom (red.). *In de schoot van het landschap. Vleuten-Wilhelminalaan. Een nederzetting uit de midden- en late ijzertijd*. Basisrapportage Archeologie 9. Utrecht, 39-45.
- Taayke, E. 2007. 'Handgevormd aardewerk'. In: J.S. van der Kamp. *Vroege wach. LR31 Zandweg: archeologisch onderzoek van twee eerste-eeuwse houten wachttorens in Leidsche Rijn*. Basisrapportage Archeologie 16. Utrecht, 121-130.
- Taayke, E. 2009a. 'Handgemaakt aardewerk.' In: C.M.W. den Hartog. *Sportpark Terweide 2. LR41-42: Archeologisch onderzoek Sportpark Terweide*. Basisrapportage Archeologie 18. Utrecht, 53-59.
- Taayke, E. 2009b. 'Handgevormd aardewerk'. In: A. Luksen-Ijtsma, *Oudenrijnseweg. Archeologisch onderzoek van een inheems-Romeinse nederzetting uit de eerste eeuw na Chr. en een vlasrootcomplex uit de twaalfde eeuw na Chr. in De Meern, gemeente Utrecht*. Basisrapportage Archeologie 25. Utrecht, 47-51.
- Taayke, E. 2010. 'Het handgevormde aardewerk uit de inheemse nederzetting en de vicus.' In: M. Langeveld, A. Luksen-Ijtsma & P. Weterings, *Een goede buur? LR46 en LR49: definitief archeologisch onderzoek naar de vicus, grafvelden, infrastructuur en een inheemse nederzetting in de omgeving van het Romeinse castellum in De Meern, deelgebied 'De Woerd' (Gemeente Utrecht)*. Basisrapportage Archeologie 19. Utrecht, deel 2, 227-236.
- Taayke, E. 2012. 'Handgemaakt aardewerk'. In: L. Dielemans & J.S. van der Kamp, *IJzertijdbewoning en de limesweg in Kanaleneiland (Utrecht)*. Basisrapportage Archeologie 74. Utrecht, 77-79.
- Taayke, E. 2016. 'Het handgemaakt aardewerk'. In: C.M.W. den Hartog. *Sportpark Terweide 3. Definitief Archeologisch Onderzoek LR75 Hogeweide/Verlengde Vleutenseweg in Utrecht*. Basisrapportage Archeologie 84. Utrecht, 57-67.
- Taylor, S.R. & S.M. McLennan 1985. *The continental crust: Its composition and evolution*. Oxford.
- Tent, W.J. van 1978. 'A native settlement at Jutphaas, municipality of Nieuwegein'. In: *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 28, 199-239.
- Tent, W.J. van 1986. 'Houten-Doornkade: inheems aardewerk uit de Romeinse tijd'. In: R.M. van Heeringen (red.), *Voordrachten gehouden te Middelburg ter gelegenheid van het afscheid van ir. J.A. Trimpe Burger als provinciaal archeoloog van Zeeland*. Nederlandse Archeologische Rapporten 3. Amersfoort, 33-35.
- Verhart, L. 2010. 'New developments in the Study of the Mesolithic of the Low Countries'. In: G. Bailey & P. Spikins (reds.). *Mesolithic Europe*. Cambridge, reprint edition, 158-181.
- Verlinde, A.D. & R.R. Newell 2006. 'A Multi-component Complex of Mesolithic Settlements with Late Mesolithic Grave Pits at Mariënborg in Overijssel'. In: B.J. Groenwoudt, R.M. van Heeringen & G.H. Scheepstra (reds.). *Het zandeilandenrijk van Overijssel. Bundel verschenen ter gelegenheid van de pensionering van A.D. Verlinde als archeoloog in, voor en van Overijssel*. Nederlandse Archeologische Rapporten 22. Amersfoort, 83-270.

- Verlinde, A.D. & R.R. Newell 2013. *The Mesolithic cemetery at Marienberg (NL), a rebuttal to alternative interpretations*. Nederlandse Archeologische Rapporten 042, Amersfoort.
- Vermue, F.J. & H.M. Molthof 2014. *Zeist, Het Rond – Vierde Kwadrant (gemeente Zeist); resultaten van een proefsleuvenonderzoek en een opgraving*. ADC rapport 2866. Amersfoort.
- Vernimmen, T. 2016. *Waardering van 30 botanische monsters uit de opgraving Utrecht-Hoofddijk (OMnr. 65454)*. Botanicaal Briefrapport 2016020. Amsterdam.
- Waddington, C., G. Bailey & N. Milner 2007a. 'Howick in its North Sea context'. In: *Mesolithic Settlement in the North Sea Basin: a case study from Howick, North-east England*. Oxford, 203-224.
- Warrimont, J.P. de & A.J. Groenendijk 1993. '100 jaar Rullenvuursteen: een kleurrijke vuursteensoort nader bekeken'. In: *Archeologie in Limburg* 57, 37-46.
- Waterbolk, H.T. 2009. *Getimmerd verleden. Sporen van voor- en vroeghistorische houtbouw op de zand- en kleigronden tussen Eems en IJssel*. Groningen.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1985. *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1. Zeist*.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1987: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2. Zeist*.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1988: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3. Zeist*.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1991: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 4. Zeist*.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 5. Zeist*.
- Westhoff, V. & J. den Held 1969. *Plantengemeenschappen in Nederland*. Zutphen.
- Weterings, P. (red.) in press. *Vicusresten onder de wal; een archeologische opgraving op Fort Vechten, project Grondwalcoupure-fase 2*. BAAC rapport A-12.0133. 's-Hertogenbosch.
- Weterings, P.G.H. & Y. Meijer 2011. *Op zoek naar de weg. LR60: onderzoek naar de Romeinse limesweg in De Meern (gemeente Utrecht)*. Basisrapportage Archeologie 33. Utrecht.
- Wink, K. & R.S. Kok in prep. *Actualisatie van de archeologische (verwachtings)waarden- en beleidsadvieskaart gemeente Utrecht (werktitel)*. RAAP-rapport 3072, Weesp.
- Winter, R. de 2013. *Een eeuw militaire luchtvaart in Nederland 1913/2013*. Den Haag.
- Zagwijn, W.H. 1975. 'Indeling van het Kwartair op grond van veranderingen in vegetatie en klimaat'. In: W.H. Zagwijn, & C.J. van Staalduinen (reds.). *Toelichting bij geologische overzichtskaarten van Nederland*, 109 EP-114.
- Zandstra, J.G. 1988. *Noordelijke kristallijne gidsgesteenten. Een beschrijving van ruim tweehonderd gesteentetypen (zwerfstenen) uit Fennoscandiavië*. Leiden/New York/Kopenhagen/Keulen.
- Zandstra, J.G. 1999. 'Twee tellingen van noordelijke kristallijne gidsgesteenten in de zandgroeve te Maarn'. In: *Grondboor & Hamer* 53-5, 106-108.

Bijlage 1



Cultural Heritage Agency
Ministry of Education, Culture and Science

Verf op ijzertijd aardewerk uit Utrecht



Onderzoeksrapport

Dr. Ineke Joosten
Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Ministerie van OCW

In opdracht van: Gemeente Utrecht
RCE Amsterdam: 2017-010
Datum: Maart 2017

Onderzoeksrapport

Verf op handgevormd aardewerk uit Utrecht

Afdeling C&R
Hobbemastraat 22
1071 ZC Amsterdam
www.cultureelerfgoed.nl

RCE Contactpersoon

T 0031.6.11455626
i.joosten@cultureelerfgoed.nl

Projectnummer
2017-010

Datum : Maart 2017
RCE: Projectnummer : 2017-010
Auteur : Dr. Ineke Joosten
Betrokken onderzoekers : Henk van Keulen

Foto Titelpagina © Ineke Joosten, RCE

En alle foto's in het rapport tenzij anders vermeld: © Ineke Joosten, RCE

Disclaimer

All rights reserved

No part of this publication may be reproduced and/or published digitally, by print or any other means without the previous written consent of Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE). In case this report was drafted on instructions, the rights and/or obligations of contracting parties, publication is subject to the relevant agreement concluded between the contracting parties. © RCE

Aanvrager

Instelling	ArcheoMedia
Naam	E. Drenth
Functie	Specialist prehistorisch aardewerk
Land	Nederland
E-mail	Drenth.erik@gmail.com

Opdrachtgever

Instelling	Gemeente Utrecht
Contactpersoon	L. Dielemans
Functie	Archeoloog
Afdeling / Faculteit	Afdeling Erfgoed
Straat	Korte Minrebroederstraat 2
Postcode / Plaats	3512 GG Utrecht
Land	Nederland
Telefoon	0302863504
E-mail	l.dielemans@utrecht.nl

Museum / Instelling / Eigenaar

Instelling	Gemeente Utrecht
Contactpersoon	L. Dielemans
Functie	Archeoloog
Afdeling	Erfgoed
Straat	Korte Minrebroederstraat 2
Postcode / Plaats	3512 GG Utrecht
Land	Nederland
Telefoon	0302863504
E-mail	l.dielemans@utrecht.nl

Object / collectie

Datering	Late ijzertijd/vroeg-Romeins
Locatie	Utrecht, De Uithof
Objecttype / Materialen	aardewerk

Toegankelijkheid rapport

Door Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) verstrekte informatie is altijd openbaar (zie Wet openbaarheid van bestuur, Wob). In speciale gevallen kunnen uitzonderingen schriftelijk aangevraagd worden.

Resultaten worden gebruikt voor de volgende publicatie(s):

Vul hier de referentie in van de publicatie / thesis / overige: Archeologische basisrapportage

Inleiding

In 2008 zijn er in De Meern, ten westen van de stad Utrecht, tijdens een archeologische opgraving diverse potten gevonden, daterend uit de late ijzertijd en versierd met roodbruin pigment, dat toentertijd is geïnterpreteerd als ossenbloed (Stoffels 2011). Een gelijksoortig verfpatroon is nu aangetroffen op handgevormd aardewerken vaatwerk uit een restgeul ten oosten van Utrecht. Dit soort potten uit de ijzertijd en de Romeinse tijd is vaker getroffen in Nederland, maar tot op heden is slechts bij uitzondering chemisch onderzocht waaruit de verf bestaat. Anders gezegd, er is op dit vlak een kennislacune. Het voorgestelde onderzoek kan deze leemte deels opvullen. De vraag luidt dan ook: waaruit bestaat de verf op dit aardewerk?

Experimenteel

Een monster van de zwarte laag is in Polyester giethars ingebed en loodrecht op het oppervlak aangeslepen zodat een dwarsdoorsnede van de verflagen ontstaat.

GC/MS analyse van proteïnes en koolwaterstoffen

De proteïnes en koolwaterstoffen zijn na hydrolyse met trifluorazijnzuur en derivatisering met gaschromatografie massaspectrometrie (GC/MS) geanalyseerd als N,O – acetyl-methyl derivaten. De gebruikte GC/MS is een Thermo Scientific Focus GC een ISQ massaspectrometer. Scheiding van de gederivatiseerde componenten was op een 30 meter Supelco Spb35 kolom, met inwendige diameter van 0,25 mm en een filmdikte van 0,25 micrometer. Injectievolumen 1 µl, splitverhouding is 1:20. Helium is gebruikt als draaggas met een constante stroom van 1,2 ml / min. De temperatuur van de injectieblok was 220°C; het gebruikte temperatuurprogramma was 130°C (1) - 5°C / min - 220°C - 3°C / min - 240°C (1). De temperatuur van de MS-interface was 220°C, de temperatuur van de MS-ionenbron was 220°C. Massa spectra werden opgenomen in full scan mode, met massabereik van 35 tot 500 AMU.

De identificatie van de proteïne is door correlatie van de aminozuren, gehydrolyseerd uit de proteïne, met een referentiedatabase. De koolwaterstoffen worden geïdentificeerd door de aanwezigheid van kenmerkende suikers.

Raster elektronen microscopie met energie dispersieve röntgenanalyse (SEM-EDX)

Raster elektronenmicroscopie (SEM) met energie-dispersieve röntgenanalyse (EDX) kan worden ingezet voor de identificatie van de aanwezige chemische elementen. Het voordeel van deze techniek is, dat ze rechtstreeks kan worden toegepast op het monster, indien deze klein genoeg om in de meetkamer van de microscoop te passen. Het monstermateriaal wordt bestraald met een sterk gefocuseerde elektronenbundel. De interacties tussen de elektronenbundel en de atomen waaruit het materiaal bestaat produceren allerlei soorten informatie. De secundaire elektronen leveren informatie op over de topografie van het oppervlak, een secundair elektronenbeeld. De teruggekaatste elektronen geven een informatie over de chemische samenstelling, een backscatter elektronenbeeld (BE beeld). Daarnaast zendt het monster door het elektronen-bombardement röntgenstraling uit. De energie hiervan wordt bepaald door de elementsamenstelling van het monster en kan worden opgevangen door een energie-dispersieve detector. Ieder chemisch element heeft een karakteristiek energiespectrum. Hierdoor kan aan de hand van het gemeten energiespectrum bepaald worden welke elementen er aanwezig zijn in het monster. De monsters zijn gemeten in een JEOL JSM5910LV raster elektronen microscoop onder laag vacuüm. De chemische samenstelling is gemeten met behulp van een Thermo Scientific SDD EDX detector en geanalyseerd met de NSS7 software en PROZA kwantificatie. De dwarsdoorsnede is met een NovaNano450 FEG SEM van FEI geanalyseerd en een Thermo Scientific SDD EDX detector en NSS software.

Resultaat / Discussie

Een kleine hoeveelheid van de verfstreep is van de scherf geschraapt en geanalyseerd naar de aanwezigheid van proteïnes en suikers. De analyse toont een ruime hoeveelheid proteïne, welke is geïdentificeerd door de aanwezigheid en verdeling van de aminozuren te correleren met een referentiedatabase. De correlatie van de aminozuren in het monster van de scherf, komt voor 60% overeen met de aminozuren in (vers) dierlijk bloed. Dit maakt het waarschijnlijk dat het aardewerk met dierenbloed is geverfd (Appendix 2).

De scherf is in z'n geheel in de SEM geplaatst en bij laag vacuüm geanalyseerd. Het BE beeld en de EDS analyse van de verfstreep laat zien dat deze uit een relatief dikke organische laag bestaat die op het aardewerk oppervlak ligt (figuren 1-4). Het aardewerk bestaat uit een klei met wat ijzer. De organische laag bevat veel koolstof. In het EDX spectrum is ook de aanwezigheid van klei te zien. Dit komt waarschijnlijk omdat de klei onder en naast de organische laag ook wordt geanalyseerd.

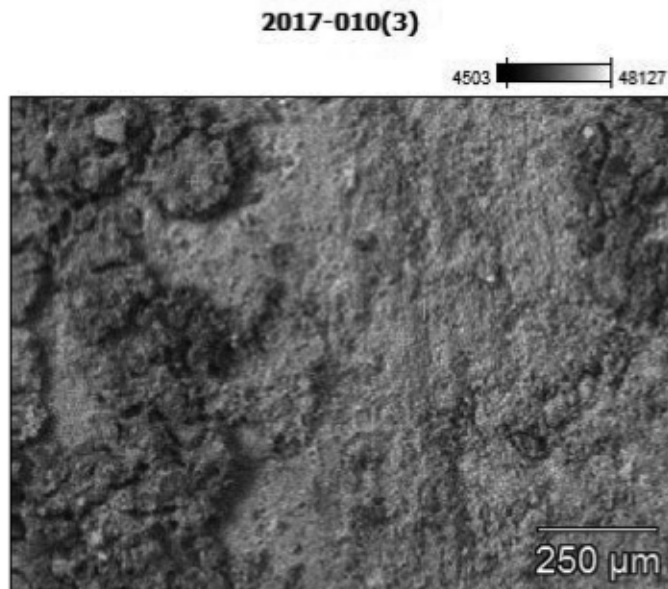


Fig. 1: BE beeld van het scherfoppervlak. Er ligt een relatief dikke laag organisch materiaal op het scherfoppervlak.

Full scale counts: 2094

2017-010(3)_pt1

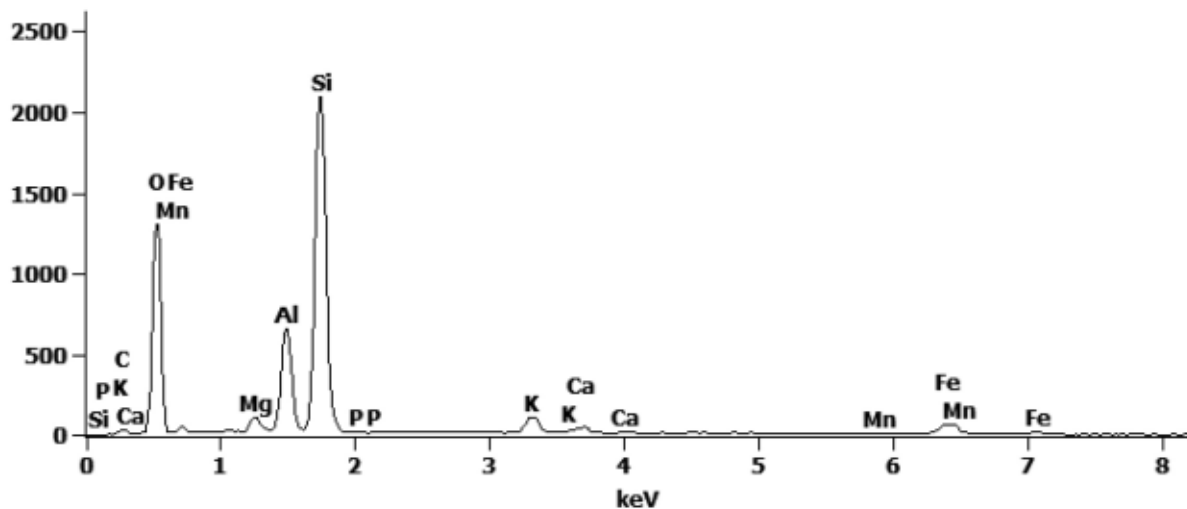


Fig. 2: EDX spectrum van het aardewerk (punt 1 in Fig. 1).

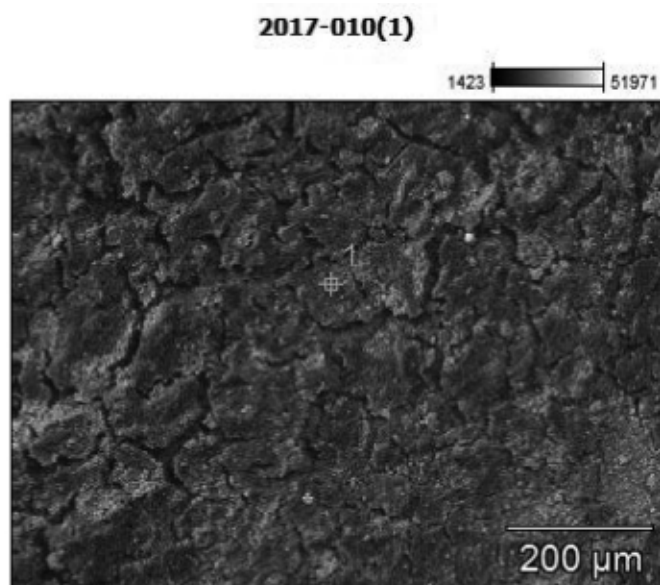


Fig. 3: BE beeld van de organische laag. Punt 1 geeft de plaats van analyse weer.

Full scale counts: 1687

2017-010(1)_pt1

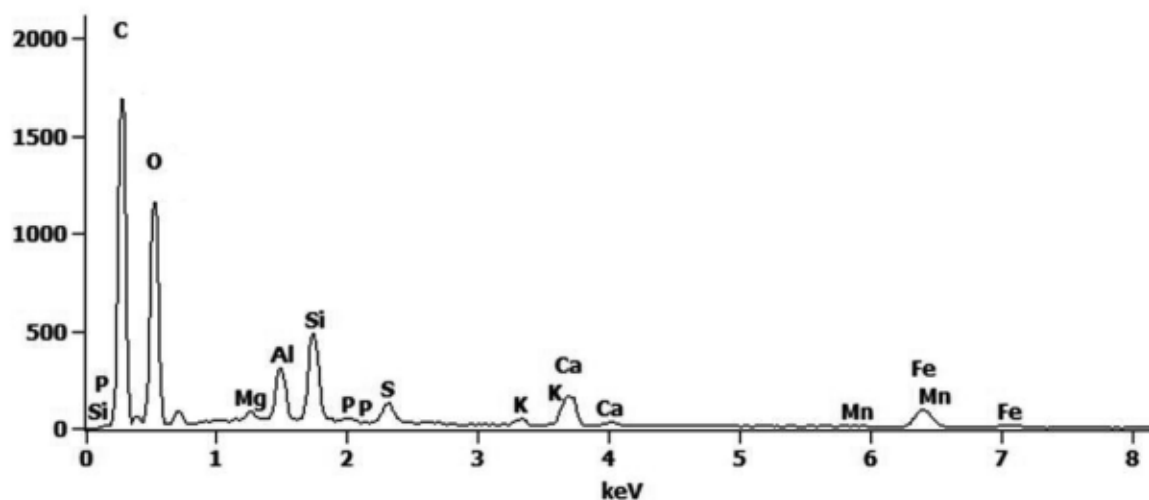


Fig. 4: EDX spectrum van de organische laag (punt 1 in Fig. 3). De laag bevat inderdaad veel koolstof (C) en zuurstof (O), het hoofdbestanddeel van organisch materiaal.

De dwarsdoorsnede van de zwarte laag laat zien dat het mogelijk om meerdere lagen organisch materiaal gaat (Fig. 5). Tussen de lagen zitten deeltjes die hoofdzakelijk uit kwarts maar ook uit klei (aluminiumsilicaten) en in een geval uit calciumfosfaat bestaan (Fig. 6). Op enkele plaatsen is framboïdale pyriet aanwezig (Fig. 7-8). Dit mineraal wordt gevormd door sulfaatreducerende bacteriën en is een aanwijzing van anaerobe (zuurstofloze) begravingsomstandigheden. Mogelijk zijn de proteïnen in de organische laag daarom niet gedegradeerd.

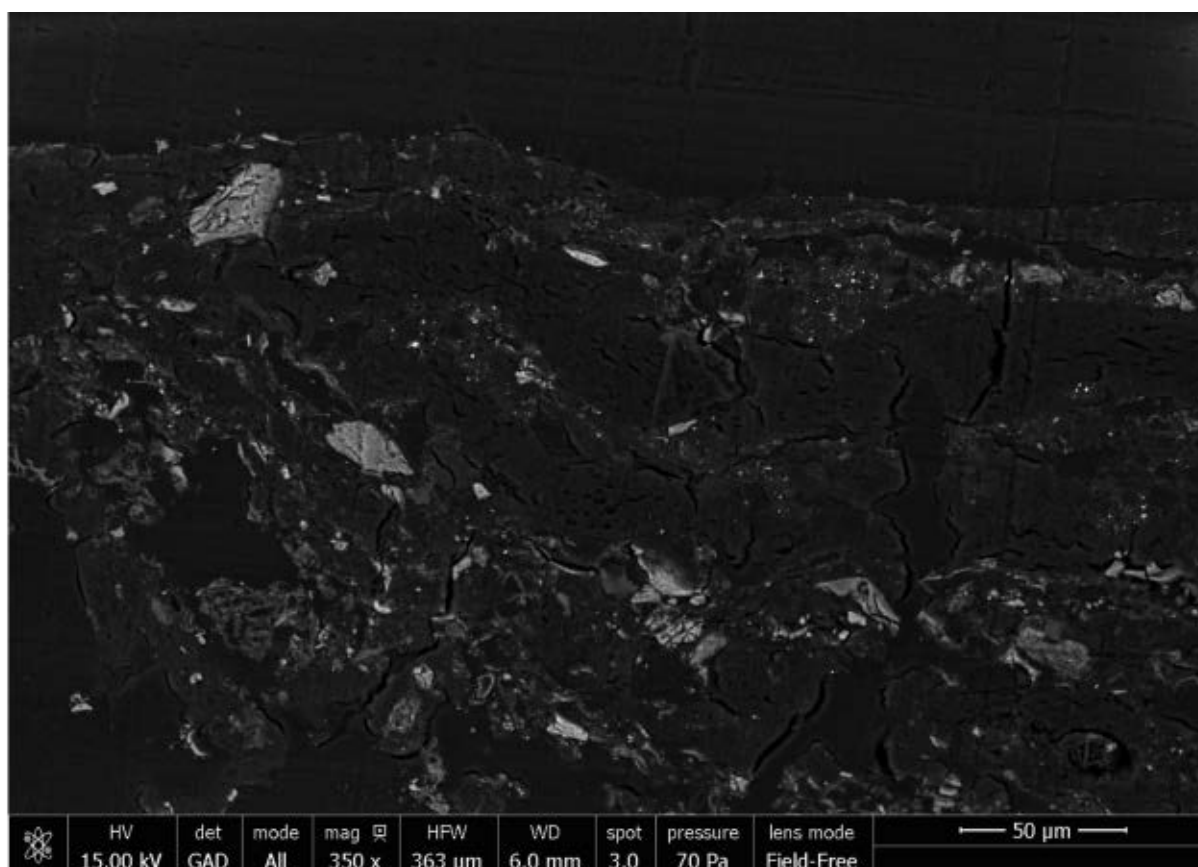


Fig. 5: BE beeld van een dwarsdoorsnede van de zwarte laag. Er lijken meerdere lagen aanwezig te zijn. De organische laag is gebarsten in het vacuüm. De deeltjes bestaan uit kwarts, aluminiumsilicaten (klei) en in een geval calciumfosfaat.

2017-010(4)

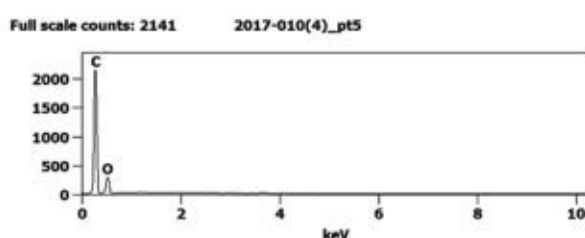
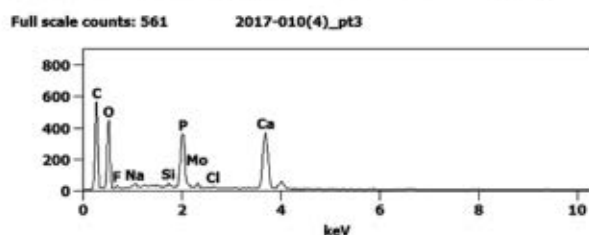
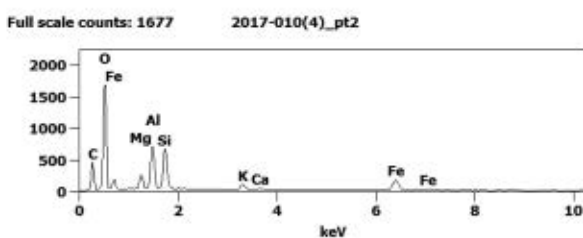
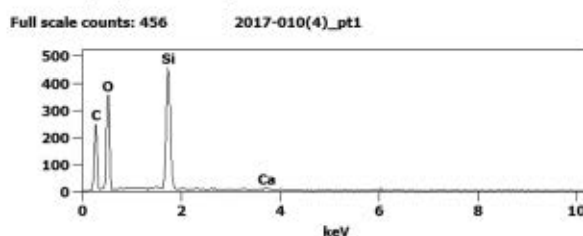
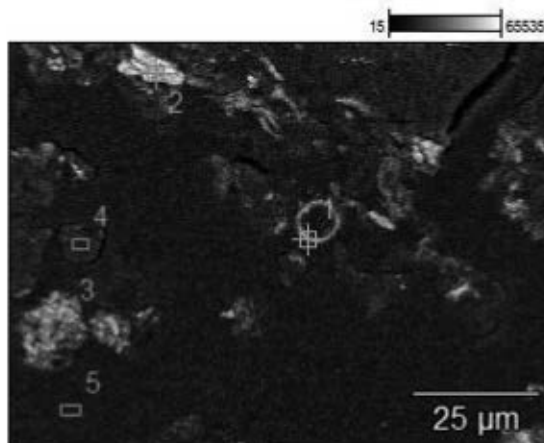


Fig. 6: BE beeld van de dwarsdoorsnede van de organische laag. De punten geven de plaats van analyse weer, EDX spectra van de aangegeven punten; punt 1: kwarts (silicium (Si) en zuurstof (O), punt 2: klei (aluminium (Al), Si, O, magnesium (Mg), kalium (K), calcium (Ca) en ijzer (Fe), punt 3: calciumfosfaat (Ca, fosfor (P), punt 4: organisch materiaal (koolstof (C) en O)

RCE Project: 2017-010 /Verf op handgevormd aardewerk uit Utrecht

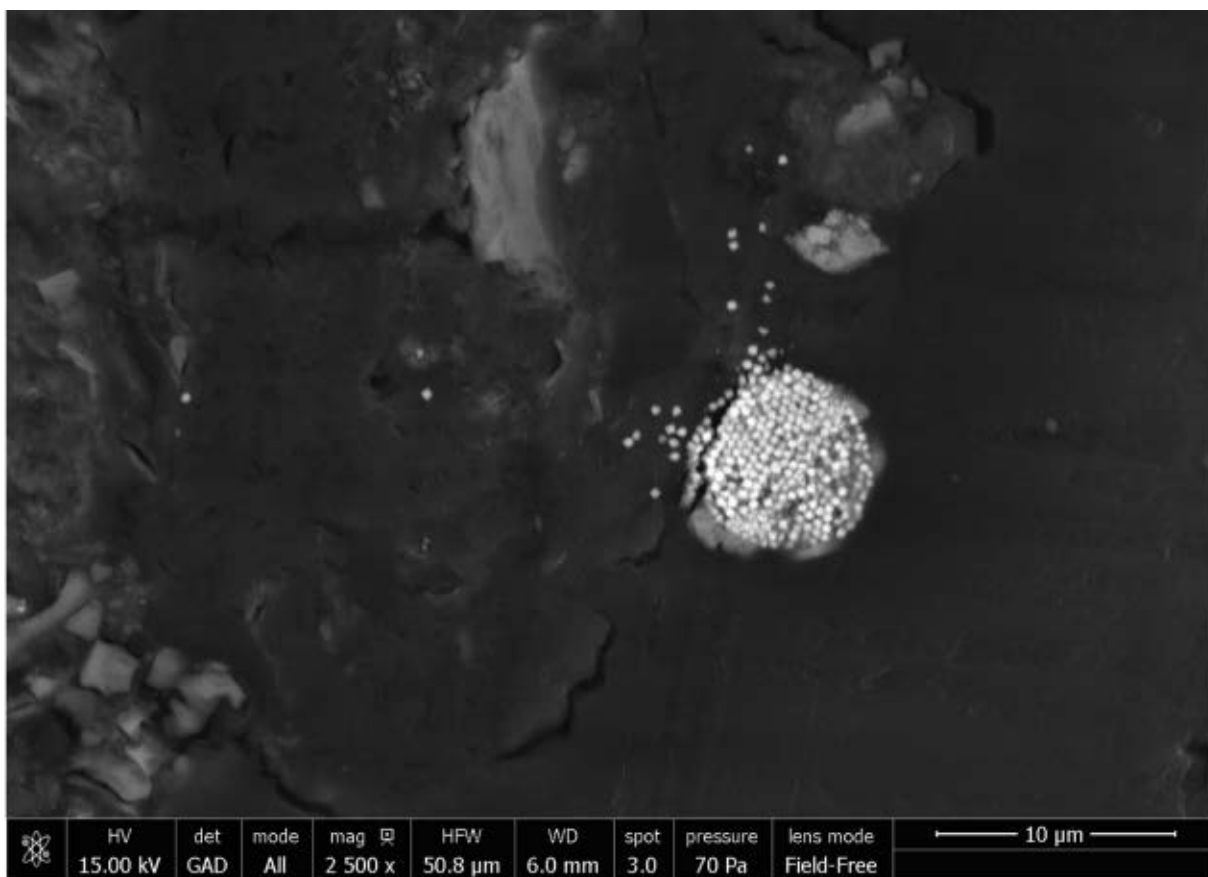


Fig 7: BE beeld van een dwarsdoorsnede van de zwarte laag, in de zwarte laag zit ook framboïdale pyriet (ijzersulfide).

Full scale counts: 791

2017-010(5)_pt1

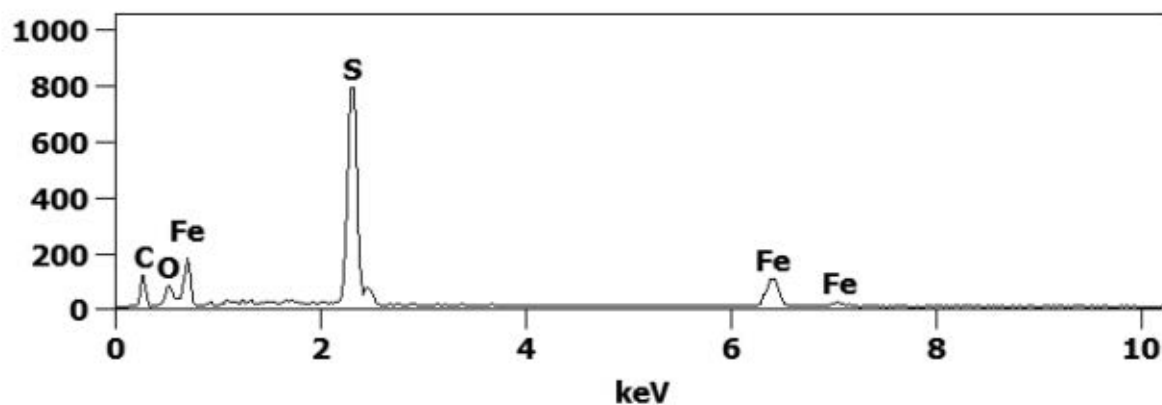


Fig. 8: EDX spectrum van de framboïdale pyriet in Fig. 7.

Conclusie

De verf op handgevormd aardewerk dat is gevonden in een restgeul ten oosten van Utrecht bestaat met ruime zekerheid uit dierenbloed. De dikke laag organisch materiaal is mogelijk opgebouwd uit meerdere lagen. De aanwezigheid van framboïdale pyriet geeft aan dat het aardewerk in anaerobe (zuurstofloze) omstandigheden begraven is geweest.

Literatuur

Stoffels, E. 2011. 'Handgevormd aardewerk'. In: P.G.H. Weterings & Y. Meijer. Op zoek naar de weg. LR60: onderzoek naar de Romeinse limesweg in De Meern (gemeente Utrecht). Basisrapportage Archeologie 33. Utrecht, 73-91.

Appendix

Appendix I: Monsters

Appendix II: Analyse rapport GCMS

Monsters

Aantal monsters: 2
 Monster genomen door: Henk van Keulen en Ineke Joosten, RCE

- x destructieve analyse, geen monsters
- x blijven in het bezit van RCE

Monster No.	Monster
17/010A	Dwarsdoorsnede van een verfstreep

analysis report proteins, carbohydrates, lipids

sample: 2016-100-BLOED

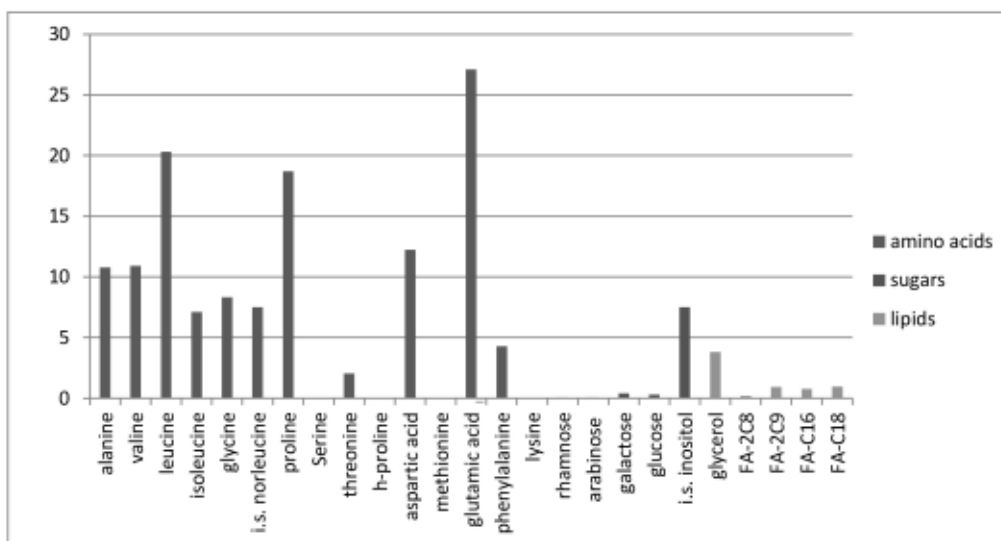
method: hydrolysis TFA, methylation, acetylation

date: 10-Feb-17

analysed by: HvK



Cultural Heritage Agency
 Ministry of Education, Culture and Science



amino acids sample-blank	121.8	nmol
amino acids blank	1.8	nmol
sugars sample-blank	0.8	nmol
sugars blank	0.8	nmol
sample weight	0	µg
binder weight	27	µg
ng protein	25548	
ng sugars	221	
ng lipid	1031	
proteins weighth %	95.3	
sugars weighth %	0.8	
lipids weight %	3.8	

amino acid correlation coefficient			
egg white	0.386	1% glue : 99% starch	-0.494
egg yolk	0.347	5% glue : 95% starch	-0.540
whole egg	0.301	10% glue : 90% starch	-0.769
anim. Glue	-0.154	20% glue : 80% starch	-0.797
gum Arab	-0.750	50% glue : 50% starch	-0.713
potato starch	0.010	50% Gum Arabic : 50% egg white	0.423
casein	0.384	0.2 % glue : 99.8 % whole egg	0.189
starch (rice)	0.454	1% glue : 99% whole egg	0.001
weath flour	0.044	5% glue : 95% whole egg	-0.418
animal blood	0.596	20% glue : 80% whole egg	-0.573
human blood	-0.575	50% casein : 50% starch	0.230

Bijlage 2

nr	volgnr	wp	vlak	spoor	soort	element	elementdeel	symmetrie	fragmentatie	conservering	gebruikssporen	locatiegebrsp
511	4	26	2	3000	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	Indet.	10-25%	Matig	hak- en vraatsporen	mediaal door; 7
511	5	26	2	3000	Rund (Bos taurus)	Gebitslementen onderkaak	M3	Rechts	75-100%	Matig		
511	6	26	2	3000	Varken (Sus scrofa domesticus)	Gebitslementen onderkaak	I3	Links	75-100%	Matig		
511	7	26	2	3000	Schaap/Gelt (Ovis aries /Capra hircus)	Spaakbeent (radius)	Proximaal	Links	25-50%	Goed	Haksporen	mediaal achterzijde; 13-14
458	1	21	1	3000	Rund (Bos taurus)	Middenhandsbeen (metacarpus)	Compleet	Rechts	100%	Matig	snijsporen en Vraatsporen hond	mediaal buitenzijde; 18Distaal
458	2	21	1	3000	Rund (Bos taurus)	Spaakbeent (radius)	Mediaal	Rechts	10-25%	Goed		
458	3	21	1	3000	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Bijna Compleet	Rechts	50-75%	Slecht		
458	4	21	1	3000	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Ramus	Rechts	10-25%	Matig		
458	5	21	1	3000	Groot zoogdier	Indet.	Indet.	Indet.	<10%	Matig		
458	6	21	1	3000	Edelhert (Cervus elaphus)	gewel	punt	Indet.	<10%	Matig	Arrefact	geweipunt gebruikt
452	1	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domesticus)	Rib (costa)	Bijna Compleet	links en rechts	50-75%	Goed		
452	2	21	1	3000	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	Indet.	<10%	Goed	Haksporen	mediaal door; 7
452	3	21	1	3000	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	Indet.	25-50%	Goed		
452	4	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domesticus)	Schedel (cranium)	Bijna Compleet	Axiaal	25-50%	Matig		
452	5	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domesticus)	Onderkaak (mandibula)	Bijna Compleet	Axiaal	50-75%	Goed		
452	6	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domesticus)	Onderkaak (mandibula)	Bijna Compleet	Rechts	50-75%	Slecht		
452	7	21	1	3000	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Ramus	Links	10-25%	Matig		
452	8	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domesticus)	Gebitslementen	m3	links en rechts	75-100%	Goed		
452	9	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domesticus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	Indet.	10-25%	Slecht		
452	10	21	1	3000	Rund (Bos taurus)	Gebitslementen bovenkaak	P3	Rechts	75-100%	Goed		
452	11	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domesticus)	gebitslementen	Incisief	Indet.	75-100%	Matig		
452	12	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domesticus)	Gebitslementen onderkaak	P4	Indet.	75-100%	Matig		
452	13	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domesticus)	Gebitslementen onderkaak	P3	Indet.	75-100%	Matig		
452	14	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domesticus)	gebitslementen	Indet.	Indet.	10-25%	Slecht		
452	15	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domesticus)	Schouderblad (scapula)	Bijna Compleet	Links	75-100%	Slecht		
452	16	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domesticus)	Schouderblad (scapula)	Mediaal	Indet.	10-25%	Slecht		
452	17	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domesticus)	Operarambeent (humerus)	Bijna Compleet	links en rechts	75-100%	Matig		
452	18	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domesticus)	Dijbeen (femur)	Bijna Compleet	Rechts	75-100%	Matig		
452	19	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domesticus)	Spaakbeent (radius)	Bijna Compleet	Links	50-75%	Slecht		
452	20	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domesticus)	Ellepijp (ulna)	Bijna Compleet	links en rechts	75-100%	Matig		
452	21	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domesticus)	Scheenbeent (tibia)	Bijna Compleet	Links	50-75%	Matig		
452	22	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domesticus)	Scheenbeent (tibia)	Mediaal	Rechts	10-25%	Slecht		
452	23	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domesticus)	Dijbeen (femur)	Mediaal	Links	10-25%	Slecht		
452	24	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domesticus)	Handwortelbeentjes (metacarpalen)	Compleet	Indet.	100%	Goed		
452	25	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domesticus)	middenhans' voetsbeentje	Bijna Compleet	Indet.	50-75%	Matig		
480	1	22	2	3000	Varken (Sus scrofa domesticus)	Onderkaak (mandibula)	Compleet	Rechts	100%	Goed		
501	1	26	2	3000	Rund (Bos taurus)	Gebitslementen onderkaak	Bijna Compleet	Rechts	75-100%	Slecht	hak en knaagsporen	mediaal door; oa 17
459	1	21	1	3000	Rund (Bos taurus)	Scheenbeent (tibia)	Mediaal	Rechts	50-75%	Goed		
459	2	21	1	3000	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Ramus	Rechts	25-50%	Goed	Pathologie	extra botgroei aan binnenzijde thv m2-3
459	3	21	1	3000	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	Rechts	10-25%	Goed		
459	4	21	1	3000	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	Indet.	<10%	Slecht		

vnr	volgnr	leeftijdsbepaling	leeftijd	sexe	aantal	gewicht	opmerkingen
511	4	Indet.		Onbekend	1	20	
511	5	Hevige slijtage	>50 m	Onbekend	1	26	
511	6	Geen slijtage	>6-9 m	Onbekend	1	3	
511	7	Proximale epifyse vergroeid	>3-11 m	Onbekend	1	5	nog niet lang vergroeid
458	1	Proximale en Distale epifyse vergroeid	>24-30 m	Onbekend	1	102	CL:17,4 cm
458	2	Indet.		Onbekend	1	46	
458	3	m1 komt door	5-6 m	Onbekend	1	78	incl dp2, dp4 en m1
458	4	Indet.		Onbekend	1	37	onduidelijk of dit ramus bij volgnr 3 hoort. Dit deel lijkt groter
458	5	Indet.		Onbekend	8	8	wrsch fragmenten van onderkaken van volgnr. 3 en 4
458	6	Indet.		Mannelijk	1	9	punt is verwijderd door inkerving rondom basis . Op oppervlak ook krasjes en butsjes van gebruik. Kan nat zijn. Clans door matige cons niet zichtbaar
452	1	Proximale epifyse vergroeid		Onbekend	17	45	wrsch van 1 varken
452	2	Indet.		Onbekend	3	20	
452	3	Indet.		Onbekend	1	25	
452	4	geen dents, maar wrsch jong		Onbekend	1	108	in veel fragmenten. Voorhoofd zeer recht; wild zwijn?
452	5	m1 begin slijtage	7-8 m	Onbekend	1	30	
452	6	m3 begin slijtage 1 e lob	21-23 m	Mannelijk	1	49	incl c1 en m3
452	7	geen dents		Onbekend	1	27	
452	8	Geen slijtage	17-21 m	Onbekend	2	12	van zelfde varken
452	9	m2 medium slijtage	>12 m	Onbekend	1	9	in vijf fragmenten
452	10	Medium slijtage	>50 m	Onbekend	1	5	
452	11	Begin slijtage		Onbekend	3	5	
452	12	Begin slijtage	16-17 m	Onbekend	1	2	
452	13	Begin slijtage	16-17 m	Onbekend	1	1	
452	14	Indet.		Onbekend	2	2	
452	15	Distale epifyse vergroeid	>12 m	Onbekend	1	22	
452	16	Indet.		Onbekend	1	2	
452	17	Distale epifyse vergroeid	>12 m	Onbekend	2	59	epi er los bij; beide van zelfde individu. zie volgnr 18-25
452	18	Proximale en Distale epifyse niet vergroeid	<42 m	Onbekend	1	38	epi er los bij
452	19	Proxim. epi. vergroeid, Dist. epi. niet vergroeid	12-42 m	Onbekend	1	9	
452	20	Proximale en Distale epifyse niet vergroeid	<36 m	Onbekend	2	22	beide zelfde indiv
452	21	Distale epifyse niet vergroeid	<24 m	Onbekend	1	14	epi er los bij
452	22	Proximale epifyse niet vergroeid	<42	Onbekend	1	5	
452	23	Indet.		Onbekend	1	8	
452	24	Indet.		Onbekend	1	2	
452	25	Distale epifyse niet vergroeid	<24 m	Onbekend	1	2	
480	1	begin slijtage dp4	2-4 m	Onbekend	1	9	mooi klein kaakje met dp3 en 4
501	1	begin slijtage m2	18-24 m	Onbekend	2	31	m2 en m3 in kleine fragmenten door slechte cons
459	1	Indet.		Onbekend	1	147	
459	2	Volwassen		Onbekend	1	229	geen dents
459	3	Volwassen		Onbekend	1	113	wrsch doorgeslagen ontsteking tussen m2 en 3. extra bot aan tongzijde. Ook parallelle krasjes, snijsporen?
459	4	Indet.		Onbekend	1	17	

vrnr	volgnr	wp	vlak	spoor	soort	element	elementdeel	symmetrie	fragmentatie	conservering	gebruikssporen	locatiegebrsp
481	1	22	2	3000	Rund (Bos taurus)	Spaakbeen (radius)	Epifyse Distaal	Links	<10%	Matig		
424	1	9	1	2000	Rund (Bos taurus)	Gebitslementen onderkaak	Mediaal	Indet.	10-25%	Slecht		
463	1	21	1	3000	Rund (Bos taurus)	Schedel (cranium)	Hoornpit	Links	10-25%	Slecht		
463	2	21	1	3000	Groot zoogdier	Schedel (cranium)	Cranium	Axiaal	<10%	Matig		
463	3	21	1	3000	Schaap/Geit (Ovis aries / Capra hircus)	Schouderblad (scapula)	Bijna Compleet	Links	75-100%	Goed	Snijsporen	distaal binnenzijde: 30
463	4	21	1	3000	Hond (Canis familiaris)	Middenvoetsbeen 4 (metatarsus 4)	Compleet	Links	100%	Goed		
141	1	8	96	3000	Rund (Bos taurus)	Middenvoetsbeen (metatarsus)	Mediaal	Indet.	<10%	Goed	Snijsporen	mediaal voorzijde: v1 3
210	1	9	1	2000	Rund (Bos taurus)	Gebitslementen onderkaak	Mediaal	Indet.	<10%	Slecht		
511	1	26	2	3000	Rund (Bos taurus)	Scheenbeen (tibia)	Distaal+Mediaal	Rechts	75-100%	Goed	Snijsporen	distaal mediaal buitenzijde: 18
511	2	26	2	3000	Rund (Bos taurus)	Dijbeen (femur)	Mediaal	Links	50-75%	Matig		
511	3	26	2	3000	Rund (Bos taurus)	Opperarmbeen (humerus)	Distaal	Rechts	10-25%	Matig	Vraatsporen hond	Distaal
452	26	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domestica)	Vinger/teenkoot 1 (phalange 1)	Epifyse Proximaal	Rechts	10-25%	Goed		
452	27	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domestica)	Scheenbeen (tibia)	Mediaal	Rechts	75-100%	Slecht		
452	28	21	1	3000	Middelgroot zoogdier	Wervel	Articulatievlak	Axiaal	10-25%	Matig		
452	29	21	1	3000	Middelgroot zoogdier	Borstwervel (vertebrae thoracale)	Bijna Compleet	Axiaal	75-100%	Goed		
452	30	21	1	3000	Groot zoogdier	Borstwervel (vertebrae thoracale)	boog	Axiaal	50-75%	Matig		
452	31	21	1	3000	Middelgroot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	Indet.	<10%	Slecht		
452	32	21	1	3000	Zoogdier	Indet.	Indet.	Indet.	<10%	Slecht		
105	1	7	1	3000	Groot zoogdier	Indet.	Indet.	Indet.	<10%	Slecht		
508	1	26	2	3000	Rund (Bos taurus)	Middenvoetsbeen (metatarsus)	Bijna Compleet	Links	75-100%	Slecht		
508	2	26	2	3000	Paard (Equus caballus)	Bekken (pelvis)	Acerabulum	Links	10-25%	Slecht	Haksporen	tussen acet en ilium: 16
508	3	26	2	3000	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	Indet.	<10%	Goed		
454	1	21	1	3000	Rund (Bos taurus)	Schedel (cranium)	Oogkas	Axiaal	<10%	Goed		
454	2	21	1	3000	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	Links	10-25%	Matig	Vraatsporen hond	corpus
454	3	21	1	3000	Rund (Bos taurus)	Middenhandsbeen (metacarpus)	Bijna Compleet	Rechts	75-100%	Matig	Vraatsporen hond	prox en dist
454	4	21	1	3000	Rund (Bos taurus)	Scheenbeen (tibia)	Distaal	Links	25-50%	Goed	Vraatsporen hond	Mediaal
454	5	21	1	3000	Groot zoogdier	Borstwervel (vertebrae thoracale)	Bijna Compleet	Axiaal	75-100%	Matig		
454	6	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domestica)	Onderkaak (mandibula)	Bijna Compleet	Links	75-100%	Goed		
454	7	21	1	3000	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	Indet.	<10%	Goed		
454	8	21	1	3000	Varken (Sus scrofa domestica)	Hielbeen (calcaneum)	Bijna Compleet	Rechts	75-100%	Goed		
454	9	21	1	3000	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	Indet.	<10%	Slecht		
505	1	26	2	3000	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	Rechts	<10%	Goed		
505	2	26	2	3000	Rund (Bos taurus)	Borstwervel (vertebrae thoracale)	Spina	Axiaal	<10%	Matig		
505	3	26	2	3000	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	Indet.	<10%	Matig		
461	1	21	1	3000	Schaap/Geit (Ovis aries / Capra hircus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	Links	10-25%	Slecht		
503	1	26	2	3000	Paard (Equus caballus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	Rechts	50-75%	Goed		
503	2	26	2	3000	Rund (Bos taurus)	Middenhandsbeen (metacarpus)	Bijna Compleet	Rechts	75-100%	Goed		
503	3	26	2	3000	Rund (Bos taurus)	Gebitslementen onderkaak	M3	Links	75-100%	Goed		
503	4	26	2	3000	Rund (Bos taurus)	Vinger/teenkoot 1 (phalange 1)	Compleet	Rechts	100%	Goed	snij- en schaafsporen	17,19
506	1	26	2	3000	Rund (Bos taurus)	Spaakbeen (radius)	Bijna Compleet	Rechts	75-100%	Goed	glans op punt	kan van gebruik, maar ook natuurlijk gebruik zijn
454	1	21	1	3000	Edelhert (Cervus elaphus)	Gewel	Geweltak	Indet.	10-25%	Slecht	Haksporen	aan basis tak, waar de tak verwijderd is vd stang
454	2	21	1	3000	Edelhert (Cervus elaphus)	Gewel	Geweltak	Indet.	10-25%	Matig	Haksporen	mediaal door: 7
460	1	21	1	3000	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	Indet.	<10%	Matig		

vnr	volgnr	leeftijdsbepaling	leeftijd	sexe	aantal	gewicht	opmerkingen
481	1	Distale epifyse niet vergroeid	<42-48 m	Onbekend	1	13	
424	1	Indet.		Onbekend	2	4	2 fragm wrsch van zelfde kies
463	1	Indet.		Onbekend	1	75	kleine hoornpit
463	2	Indet.		Onbekend	5	24	hoort wrsch bij volgnr. 1 maar past niet
463	3	Distale epifyse vergroeid	> 5-11 m	Onbekend	1	13	wrsch schaap
463	4	Proximale en Distale epifyse vergroeid	> 5-7 m	Onbekend	1	5	CL:7,9 cm
141	1	Indet.		Onbekend	1	10	
210	1	Indet.		Onbekend	1	1	
511	1	Distale epifyse vergroeid	>24-30 m	Onbekend	1	101	
511	2	Distale epifyse niet vergroeid	<42-48 m	Onbekend	1	100	bot lijkt te snel gedroogd. Is gaan splitsen
511	3	Distale epifyse vergroeid	> 15-20 m	Onbekend	1	56	
452	26	Proximale epifyse niet vergroeid	<24 m	Onbekend	1	1	
452	27	foetaal		Onbekend	1	5	door vervorming niet goed te meten, maar zeer jong
452	28	Onvergroeid		Onbekend	7	7	
452	29	onvergoelde epi's		Onbekend	2	14	
452	30	Onvergroeid		Onbekend	1	14	
452	31	Indet.		Onbekend	25	30	
452	32	Indet.		Onbekend	35	28	smalle strips pijpbeen of rib als gevolg van slechte conservering/droging
105	1	Indet.		Onbekend	3	10	
508	1	Proximale epifyse vergroeid		Onbekend	1	111	
508	2	Vergroeid	> 10-12 m	Onbekend	1	101	
508	3	Indet.		Onbekend	1	25	
454	1	Indet.		Onbekend	1	89	
454	2	m3 medium slijtage	40-50 m	Onbekend	1	139	incl m2-3
454	3	Proximale epifyse vergroeid		Onbekend	1	92	
454	4	Distale epifyse vergroeid	> 24-30 m	Onbekend	1	53	
454	5	onvergoelde epi's		Onbekend	1	70	
454	6	begin slijtage 1e en 2e lob	25-27 m	Mannelijk	1	102	incl I, C1, p3-m3
454	7	Indet.		Onbekend	1	14	
454	8	Proximale epifyse niet vergroeid	<24-30 m	Onbekend	1	7	
454	9	Indet.		Onbekend	2	10	
505	1	p4 komt door	ca 36 m	Onbekend	1	24	
505	2	Indet.		Onbekend	1	6	
505	3	Indet.		Onbekend	1	4	
461	1	m3 medium slijtage	>30 m	Onbekend	1	17	in veel fragmentjes
503	1	begin tot matige slijtage alle dents; KH m3 >4,3cm	<9 j	Vrouwelijk	1	494	geen wolfhand, kroonhoogte niet volledig te meten, want kiezen zitten nog goed vast in kaak
503	2	Distale epifyse vergroeid	>24-30 m	Onbekend	1	78	
503	3	Medium slijtage	> 50 m	Onbekend	1	30	
503	4	Proximale epifyse vergroeid	> 20-24 m	Onbekend	1	14	
506	1	Proxim. epi. vergroeid, Dist. epi. niet vergroeid	12-48 m	Onbekend	1	92	pathologie:deuk aan prox voorzijde
454	1	Volwassen		Mannelijk	1	166	spongiosa aan binnenzijde gewel grotendeels weg, 37 cm
454	2	Volwassen		Mannelijk	1	111	ook bij dit stuk glans op punt. Kan antropogeen of natuurlijk gebruik zijn
460	1	Indet.		Onbekend	1	9	

Bijlage 3

Monsternummer	HFD01 096	HFD01 145	HFD01 036	HFD01 034	HFD01 455	HFD01 456	
Periode	LNeo	MBT	LBT	LBT	LIJT	LIJT	
C14-datering (cal. BC)	2870-2575	1508-1408	1008-844	910-801			
Volume (L)	1,50	3,00	2,00	1,75	0,10	0,15	
Lithologie	kleig zand	humeus zand	kleig zand	kleig zand	zandige klei	zandige klei	
CULTUURGEWASSEN							
Oliehoudende zaden							
Brassica rapa			1				Raapzaad
Linum usitatissimum		+	+				Lijnzaad
Linum usitatissimum, kapselfragment			1				Lijnzaad
Groenten en kruiden (wild)							
Daucus carota				+			Peen
Vruchten (wild)							
Rubus fruticosus	1						Gewone braam
WILDE PLANTEN							
Planten van voedselrijke akkers en tuinen							
12) Ganzenvoetklasse (* = moestuin; ** = mesthoop)							
Anagallis arvensis		1					Rood guichelheil
Chenopodium album**		+	+				Melganzevoet
Chenopodium ficifolium**	1	1	+++	1			Stippelganzevoet
Chenopodium polyspermum	1	1					Korrelganzevoet
Euphorbia helioscopia*		1					Kroontjeskruid
Hyoscyamus niger**			+				Bilzekruid
Persicaria lapathifolia**		+	+	++			Perzikkruid
Persicaria maculosa**	+	+	++	+++			Beklierde duizendknoop
Solanum nigrum L.*		+	+				Zwarte/beklierde nachtschade
Sonchus asper*		+	++	1			Gekroesde melkdistel
Stachys arvensis*		1					Akkeranddoorn
Stellaria media		1	++	+			Vogelmuur
Thlaspi arvense		1					Witte krodde
Urtica urens*			1				Kleine brandnetel
Planten van wintergraanakkers							
13) Klasse der Graanvruchtakkers							
Rumex acetosella	1	+	1	+	1		Schapezuring
Valerianella sp.			1				Veldsla
Planten van ruderaal en betreden plaatsen							
16) Weegbreekklasse (t = tredplant)							
Alopecurus geniculatus		1	1	++			Geknikte vossesstaart
Leontodon autumnalis			1				Vertakte leeuwetaand
Plantago intermedia		+	++	++++	1	+	Getande weegbree
Poa annua (t)					++	+	Straatgras
Poa pratensis/trivialis			+		+	1	Veldbeemdgras/ruw beemdgras
Polygonum aviculare (t)			+				Varkensgras
Potentilla anserina		1	1				Zilverschoon
17) Bijvoetklasse							
Ballota nigra			1				Stinkende ballote
Carduus crispus			1				Kruldistel
cf. Galeopsis bifida/speciosa/tetrahit			1				Gespleten/dauw-/gewone hennepnetel?
Urtica dioica	1	1		1	1	1	Grote brandnetel
Waterplanten							
1) Eendekroos-klasse							
Lemna sp.	++					1	Eendekroos
4) Kranswieren-klasse							
Chara sp., o-ospore		+	++	+			Kranswier
5) Fonteinkruiden-klasse							
Callitriche sp.			+	++	++	+++	Sterrekroos
Nymphaea alba	+						Witte waterlelie
Nymphaeoides peltata		+					Watergentiaan
Potamogeton compressus			+				Plat fonteinkruid
Potamogeton densa		+		+			Paarbladig fonteinkruid
Potamogeton cf. gramineus		1					Ongelijkbladig fonteinkruid
Potamogeton nodosus (*enkele met pericarp)		+	++	++*	1		Rivierfonteinkruid
Potamogeton pectinatus		++					Schedefonteinkruid
Potamogeton perfoliatus			++				Doorgroeid fonteinkruid
Potamogeton pusillus			+				Tenger fonteinkruid
Zannichellia palustris ssp. pedicellata		++++	+	1			Gesteelde zannichellia
Ranunculus subg. Batrachium		++	++++	+++			Waterranonkel
6) Oeverkruid-klasse							
Eleogiton fluitans		1		+			Vlottende bies
Juncus cf. articulatus		+	1	++++			Zomprus?
+ = 2-10							
++ = 11-50							
+++ = 51-100							
++++ = 101-500							
+++++ = 501-1000							
sp. = species (soort)							
ssp. = subspecies (ondersoort)							
cf. = con forma (lijkend op)							
s.l. = sensu lato (in de breedste zin)							

Monsternummer	HFD01 096	HFD01 145	HFD01 036	HFD01 034	HFD01 455	HFD01 456	
Periode	LNeo	MBT	LBT	LBT	LJT	LJT	
C14-datering (cal. BC)	2870-2575	1508-1408	1008-844	910-801			
Volume (L)	1,50	3,00	2,00	1,75	0,10	0,15	
Lithologie	kleig zand	humeus zand	kleig zand	kleig zand	zandige klei	zandige klei	
Planten van oevers en natte storingsmilieus							
Mentha aquatica/arvensis		1		+			Watermunt/aktermunt
10) Dwergbiezenklasse							
Centunculus minimus			1				Dwergbloem
Isolepis setacea				1			Borstelbies
Juncus bufonius		+++	++	++++	+	+	Greppelrus
Juncus cf. bufonius	++	+++	++++	++++	+	1	Greppelrus?
11) Tandzaad-klasse							
Alopecurus aequalis				++			Rosse vossenstaart
Bidens tripartita			++				Veerdelig tandzaad
Bidens tripartita, fragment			++				veerdelig tandzaad
Bidens tripartita, zaadinhoud			+				Veerdelig tandzaad
Myosoton aquaticum	1	1					Watermuur
Persicaria minor	1	1	+	+			Kleine duizendknoop
Persicaria hydropiper			1	+		1	Waterpeper
Ranunculus sceleratus		+	+	+	1	1	Blaartrekkende boterbloem
Rorippa palustris		1	+++	+++		1	Moeraskers
Rumex maritimus		++	+++	++			Zeezuring
19) Rietklasse							
Alisma plantago-aquatica	1	+	+	++			Grote waterweegbree
Carex acuta/elata/nigra	++	1					Scherpe/stijve/zwarte zegg
Carex riparia		+	+	+			Oeverzegge
Eleocharis palustris/uniglumis		+	+++	+++		1	Gewone/slanke waterbies
Glyceria fluitans	++		+	++			Mannagras
Glyceria maxima/notata	1			++			Liesgras/stomp vlotgras
Hippuris vulgaris, vrucht	1						Lidsteng
cf. Iris pseudacorus		1					Gele lis
Lycopus europaeus			1				Wolfspoot
Poa palustris-type	+						Moerasbeemdgras
Sagittaria sagittifolia (deels met pericarp)		++	+++	++++			Pijlkruid
Sparganium erectum		1					Grote egelskop
Sparganium angustifolium		+	1				Drijvende egelskop
Veronica beccabunga-type			1				Beekpunge-type
Planten van graslanden							
Rhinanthus sp.		1					Ratelaar
25) Klasse der vochtige graslanden							
Carex disticha		1		+	1		Tweerijige zegge
Cerastium fontanum s.l.			+				Gewone/glanzende hoornb
Cirsium cf. palustre		1	++		1		Kale jonker?
Juncus cf. acutiflorus		+	++	++			(Veld)rus
Daucus carota				+			Peen
Lychnis flos-cuculi	1						Echte koekoeksbloem
Prunella vulgaris			+	+			Gewone brunel
Ranunculus acris/repens		+	++	+	+	+	Scherpe/kruipende boterbl
Planten van heide en veen							
27) Klasse der kleine zeggen							
Ranunculus flammula		1	+				Egelboterbloem
29) Klasse der hoogveenbultgemeenschappen							
Erica tetralix	++						Gewone dophei
Juncus cf. squarrosus		1					Trekrus?
Sphagnum sp., blad	+						Veenmos
30) Klasse der heiden en borstelgraslanden							
Carex caryophylla	1						Voorjaarszegge
Luzula campestris	++						Gewone veldbies
Potentilla erecta	++						Tormentil
Planten van bossen en struwelen							
38) Eiken-Beukenklasse							
Alnus glutinosa/incana, hout	+						Zwarte/grauwe els
Alnus glutinosa/incana, houtskool	+						Zwarte/grauwe els
Betula sp.	1						Berk
Quercus robur/petraea, hout	+						Zomer-/wintereik
+ = 2-10							
++ = 11-50							
+++ = 51-100							
++++ = 101-500							
+++++ = 501-1000							
sp. = species (soort)							
ssp. = subspecies (ondersoort)							
cf. = con forma (lijkend op)							
s.l. = sensu lato (in de breedste zin)							

Monsternummer	HFD01 096	HFD01 145	HFD01 036	HFD01 034	HFD01 455	HFD01 456	
Periode	LNeo	MBT	LBT	LBT	LJT	LJT	
C14-datering (cal. BC)	2870-2575	1508-1408	1008-844	910-801			
Volume (L)	1,50	3,00	2,00	1,75	0,10	0,15	
Lithologie	kleig zand	humeus zand	kleig zand	kleig zand	zandige klei	zandige klei	
Planten van diverse standplaatsen							
Agrostis sp.	++		1			+	Struisgras
Agrostis/Poa	+	+					Struisgras/beemdgras
Euphrasia/Odontites		1	+				Ogentroost/helmogentroo:
Juncus articulatus-type		++	+++	+++	1		Zomprus-type
Juncus effusus-type	+++++	+	+	+	+	+	Pitrus-type
Myosotis sp.		+	++				Vergeet-mij-nietje
Poaceae indet., aarspilfragment			++++				Gras
cf. Poaceae klein (V)	+						Gras?
Rumex sp.					+	1	Zuring
Sagina sp.						1	Vetmuur
Mos?, blad			1				Mos?
Varen?, spore		++					Varen?
PLANTENRESTEN, NIET DETERMINEERBAAR							
Indet., zaden							
Indet., bladknop	++						
DIERLIJKE RESTEN							
Coleoptera, diverse onderdelen	+	+	+	+	+	+	Kever
Lumbricidae, ei	+	1		+++		1	Aardworm
Muscidae, pop					+		Echte vlieg
Waterorganismen							
Bythinia tentaculata, operculum		+				1	Grote diepslak
Cristatella mucedo, statoblast		+++	+++	++	1	1	Mosdierkje
Daphnia, ephippium	+++++	++	++	+++		1	Watervlo
Hirudinea: Erpobdellidae, ei		++	++	++++		1	Bloedzuiger
Hydrachnellae			+	+		1	Zoetwatermijt
Lophopus cristallinus, statoblast				++			Zakvormig mosdierkje
Moina, ephippium			+				Watervlo
Piscicola geometra, ei		+	+	++			Visbloedzuiger
Spongilla, gemmula	?	+	+	++	1	?	Zoetwaterspons
Zygoptera, koker	+		+++	++			Juffer
Bloedzuiger?, ei			1	+			Bloedzuiger?
Visresten indet.			+				Vis
+ = 2-10 ++ = 11-50 +++ = 51-100 ++++ = 101-500 +++++ = 501-1000							
sp. = species (soort) ssp. = subspecies (ondersoort) cf. = con forma (lijkend op) s.l. = sensu lato (in de breedste zin)							

Bijlage 4.1

ARCHEOLOGISCHE CONTEXT							OBJECTGEGEVENS							
Vnr.	Put	Vlak	Sp.	Vul.	Context	Periode	Type object	Stc.	L (cm)	B (cm)	D (cm)	Diam. (cm)	PL (cm)	PV
92	6	1	19	6	paalkuil	Mesol.	wortel	1	34,0	7,0	5,5	5,5-7,0		
93	6	1	19	6	paalkuil	Mesol.	wortel	1	27,5	14,5	11,0	11,0-14,0		
109	6	1	4	1		LNeol.*	fragmenten (2x)							
142	8	P96	3000	5	crevasse	LIJT**	tweebenig voorwerp	7	8,5	5,5	1,0-2,2	>11,0		
453	21	1	3000	1	crevasse	LIJT	tak, bewerkt	1	18,0	3,0	2,5	3,0		
453	21	1	3000	1	crevasse	LIJT	tak, bewerkt	1/2	12,0	5,5	4,5	5,5	(<1,0)	(>2)
453	21	1	3000	1	crevasse	LIJT	tak, bewerkt	2	10,0	4,5	2,0	4,5	3,5	2ab
454	21	1	3000	1	crevasse	LIJT	fragment							
458	21	1	3000	1	crevasse	LIJT	fragment							
462	21	1	3000	1	crevasse	LIJT***	beeldje, mensfiguur	2	48,0	6,0	2,5-5,0	6,0	4,5	2ab
504	26	2	3000	1	crevasse	LIJT	tak, aangepunt	1	26,5			2,0-2,5	6,5	2b
507	26	2	3000	1	crevasse	LIJT	driehoekig fragment	5	12,0	6,0	6,0	>12,0		

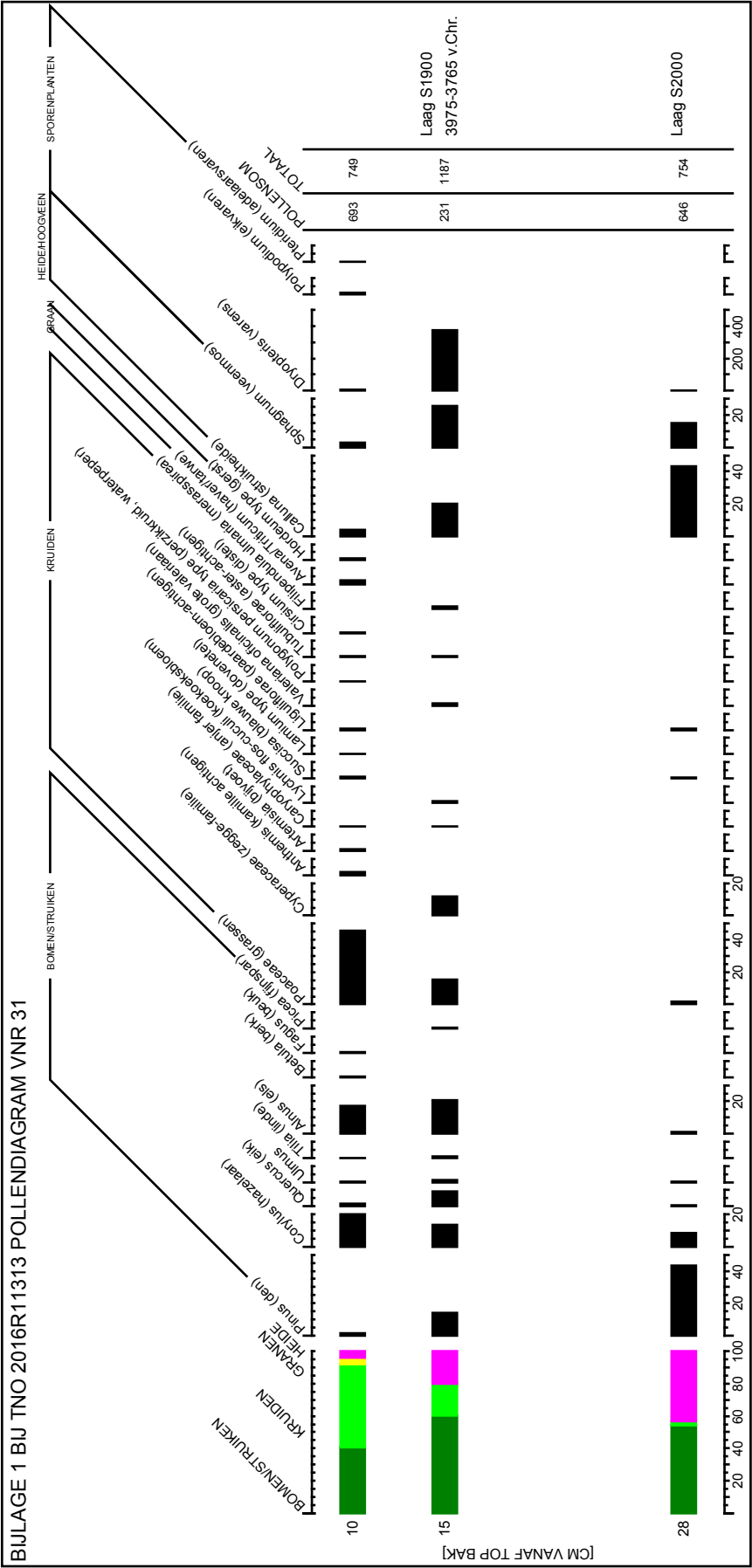
OBJECTGEGEVENS		HOUTINFO			
Vnr.	Opm./Interpretatie	Houtsoort	N ring	S/w/x	Dendro
92	natuurlijk, onbewerkt	grove den, Pinus sylvestris		wx?	n.v.t.
93	natuurlijk, onbewerkt	grove den, Pinus sylvestris		wx?	n.v.t.
109	natuurlijk, onbewerkt	eik, Quercus robur/ petraea (wortelhout)			n.v.t.
142	standaard? deel van figuur? breivork??	eik, Quercus robur/ petraea	40-50		nee
453	staak	peer/appel/meidoorn, Pyrus/Malus/Crataegus		w	n.v.t.
453	staak	peer/appel/meidoorn, Pyrus/Malus/Crataegus		w	n.v.t.
453	staak	peer/appel/meidoorn, Pyrus/Malus/Crataegus		wx?	n.v.t.
454	natuurlijk, onbewerkt	eik, Quercus robur/ petraea			n.v.t.
458	natuurlijk, onbewerkt	els, Alnus sp.			n.v.t.
462	idool	wilg, Salix sp.		w	n.v.t.
504	speer?	wilg, Salix sp.		w	n.v.t.
507	constructiehout?	eik, Quercus robur/ petraea	<50		nee

*2870 BC -2575 BC	PL = puntlengte	s = spint
**na 1508 BC -1408 BC	PV = puntvlakken	w = wankant
***118 BC - 26 AD	a = gekloofd	x = schors
	b = buitenzijde	
	x = tapje aan punt	

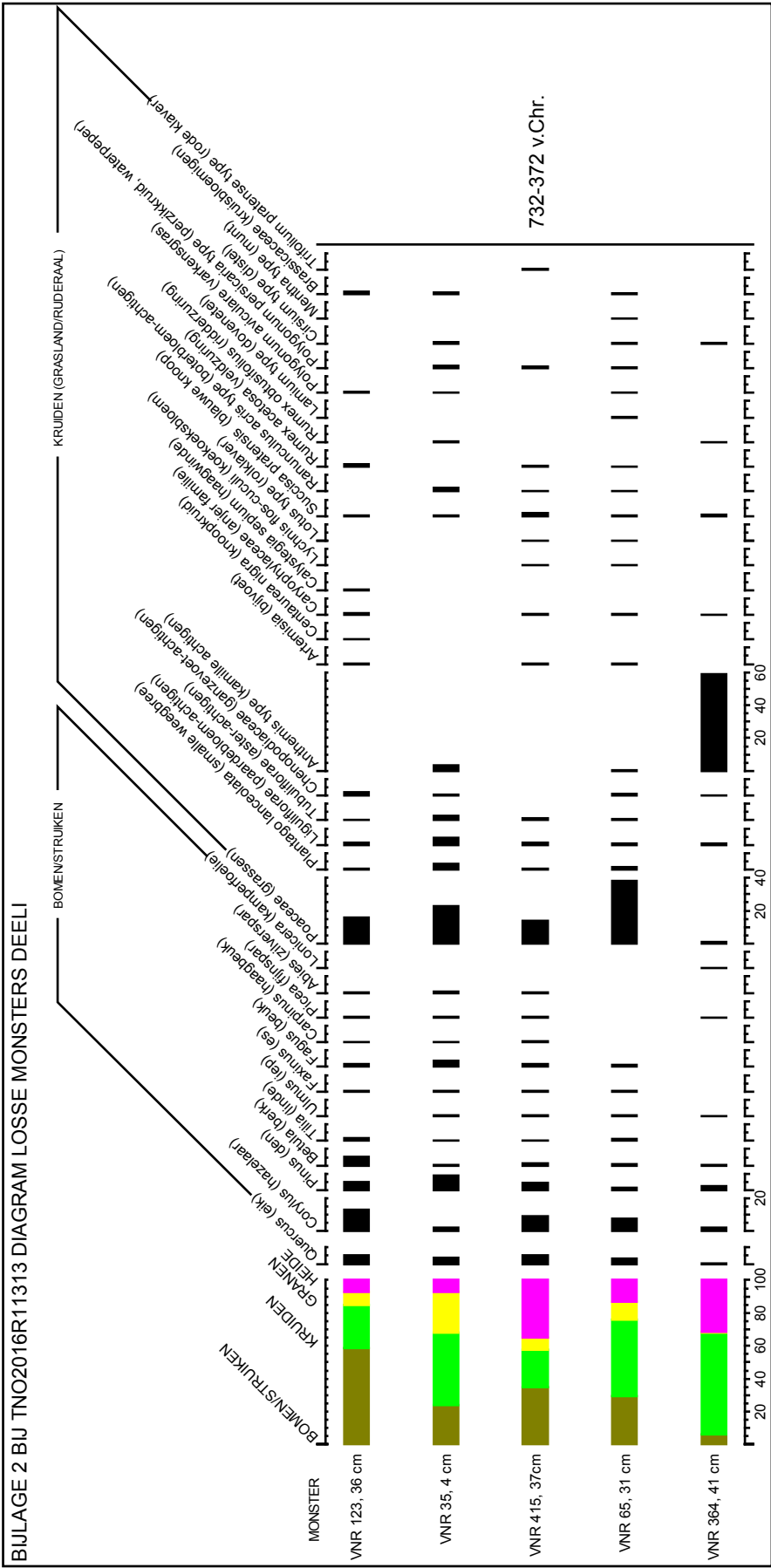
Bijlage 4.2

1		hele stam	11		drie- (11b) of vierzijdig (11) gerechte 'balk' uit kwart stam
2		halve stam	12		eenzijdig gerechte 'plank'
3		derde stam	13		radiale 'plank' door hart (kwartiers)
4		kwart stam	14		radiale 'plank' maximaal tot hart
5		radius kleiner dan boog	15		tangentiale 'plank', hart hooguit rakend (h), breedte groter dan radius (dosse)
6		radius gelijk aan boog	16		'plank' hart hooguit rakend (h), breedte maximaal radius
7		radius groter dan boog	17		relatief klein deel uit stam
8		eenzijdig gerechte 'balk'	18		segment van een uitgeholde stam
9		twee- (9bb), drie- (9b) of vierzijdig (9) gerechte 'balk' door het hart van de stam	19		L-profiel
10		twee- (10bb), drie- (10b) tot vierzijdig (10) gerechte 'balk' uit halve stam			0 = onbekend 99 = eigen vorm (zie tekst)

Bijlage 5.1



Bijlage 5.2





Bijlage 5.4

BIJLAGE 5.4 BIJ TNO 2016R11313
RUWE DATA POLLENTELLINGEN VNR 31

POLLENTYPE	10cm	15 cm	28 cm
Alnus (els)	119	48	7
Betula (berk)	3		
Corylus (hazelaar)	138	31	56
Fagus (beuk)	2		
Picea (fijnspar)		2	
Pinus (den)	9	32	280
Quercus (eik)	10	21	3
Tilia (linde)	1	2	
Ulmus	1	3	3
Anthemis (kamille-achtigen)	15		
Artemisia (bijvoet)	6		
Caryophyllaceae (anjer familie)	1	1	
Lychnis flos-cuculi (koekoeksbloem)		2	
Succisa (blauwe knoop)	7		3
Lamium-type (dovenetel)	1		
Liguliflorae (paardebloem-achtigen)	4		4
Valeriana officinalis (grote valeriaan)		3	
Poaceae (grassen)	315	36	10
Polygonum persicaria-type (perzikkruid, waterpeper)	1		
Tubuliflorae (aster-achtigen)	3	1	
Cirsium type (distel)	1		
Filipendula ulmaria (merasspirea)		3	
Avena/Triticum (haver/tarwe)	18		
Hordeum-type (gerst)	10		
Calluna (struikheide)	28	46	280
Sphagnum (veenmos)	18	59	98
Dryopteris (varens)	30	870	10
Polypodium (eikvaren)	6		
Pteridium (adelaarsvaren)	2		
Cyperaceae (zegge-familie)		27	

Bijlage 5.5

BIJLAGE 5.5 BIJ TNO2016R11313
RUWE DATA POLLENTELLINGEN VNR. 123, 35, 65, 364

POLLENTYPE	VNR 123 36 cm	VNR 35 4 cm	VNR 65 31 cm	VNR 364 41 cm
Abies (zilverspar)	1	2		
Alnus (els)	136	8	75	6
Betula (berk)	26	1	6	1
Carpinus (haagbeuk)	1	1		
Corylus (hazelaar)	67	7	44	16
Fagus (beuk)	9	12	6	
Faxinus (es)	1	1	3	
Picea (fijnspar)	2	2		1
Pinus (den)	26	29	9	18
Quercus (eik)	26	12	18	3
Salix (wilg)		1	3	
Tilia (linde)	8	1	6	
Ulmus		1	3	1
Lonicera (kamperfoelie)				1
Anthemis (kamille-achtigen)		11	2	460
Artemisia (bijvoet)	2		3	
Centaurea nigra (knoopkruid)	1			
Caryophyllaceae (anjer familie)	5		2	1
Calystegia sepium (haagwinde)	1			
Lychnis flos-cuculi (koekoeksbloem)			1	
Succisa (blauwe knoop)	1	1	2	7
Plantago lanceolata (smalle weegbree)	3	11	10	
Ranunculus acris-type (boterbloem-achtigen)		7	1	
Rumex acetosella (schapenzuring)		2		
Rumex acetosa (veldzuring)	9		1	
Rumex obtusifolius (ridderzuring)		1		1
Scleranthus annuus (akkerleeuwenklauw)				1
Spergula (spurrie)		1	6	
Lamium-type (dovenetel)			1	
Liguliflorae (paardebloem-achtigen)	6	14	4	5
Lotus-type (rolklaver)			1	
Poaceae (grassen)	82	73	225	9
Chenopodiaceae (ganzevoet-achtigen)	10	2	5	1
Polygonum aviculare (varkensgras)	4	1	2	
Polygonum persicaria type (perzikkruid, waterpeper)		5	2	
Tubuliflorae (aster-achtigen)	2	8	3	
Cirsium-type (distel)		2	1	1
Mentha-type (munt)			2	
Brassicaceae (kruisbloemigen)	8	3	3	
Avena/Triticum (haver/tarwe)	21	41	52	3
Hordeum-type (gerst)	21	39	12	3
Calluna (struikheide)	34	18	76	243
Ericales (hei-achtigen)	1	2		
Gentiana pneumonanthe (klokjesgentiaan)		4		2
Myrica (gagel)	2		1	
Anthoceros (hauwmos)			1	
Phaeoceros (hauwmos)			3	
Sphagnum (veenmos)	38	4	9	2
Dryopteris (varens)	44	29	11	21
Ophioglossum (addertong)	1			
Osmunda (koningsvaren)	1			
Polypodium (eikvaren)	1	2		1
Pteridium (adelaarsvaren)	2	5		62
Cyperaceae (zegge-familie)	8	5	26	2
Alisma p-a. (waterweegbree)	1			
Iris pseudacorus (gele lis)			2	
Lythrum salicaria (kattenstaart)			2	
Botryococcus (alg)		3		
Ceratophyllum demersum (gedoornd hoornblad)		5		
Equisetum (paardenstaart)	1	1		
Nymphaea (waterlelie)	1			2
Nymphaeoides peltata (watergentiaan)	1		1	
Potamogeton (fonteinkruid)	1			
Pedicularis (zoetwateralg)	2	1		
Sparganium-type (egelskop)	5			
Typha latifolia (grote lisdodde)		1		
Zygnemataceae (alg)	10	9		
Filinia, ei (raderdiertje)		2		

Colofon

Uitgave:

Erfgoed gemeente Utrecht © 2018

Redactie:

H.L. Wynia

Eindredactie:

R. de Kam

Vormgeving:

E. van Wieren

Datum:

Maart 2018

Meer informatie:

Erfgoed gemeente Utrecht

Telefoon 030 286 0000

E-mail erfgoedutrecht@utrecht.nl

erfgoed.utrecht.nl

