

**RAAP-RAPPORT 2535**

## **Plangebied Olieveld Schoonebeek**

**Gemeente Emmen**

**Archeologisch onderzoek: een opgraving op  
vindplaats 14**

## Colofon

**Opdrachtgever:** Nederlandsche Aardolie Maatschappij B.V.

**Titel:** Plangebied Olieveld Schoonebeek, gemeente Emmen; archeologisch onderzoek:  
een opgraving op vindplaats 14

**Status:** 1e concept

**Datum:** 4 april 2012

**Auteurs:** *drs. B.I. van Hoof, drs. P. van der Kroft & drs. J.E.A. Jans*

**Projectcode:** SCHO14 & S14D

**Bestandsnaam:** RA2535\_S14D.indd

**Projectleider:** drs. B.I. van Hoof

**Projectmedewerkers:** R. Bakx, drs. J. Veldhuis (ARC), M.P. Wijnand (ARC), D. Worst &  
T.M. Perger

**ARCHIS-vondstmeldingsnummer:** 411942

**ARCHIS-waarnemingsnummer:** nog niet verleend

**ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer/CIS-code:** 33681 & 35665

**Bewaarplaats documentatie:** RAAP Noord-Nederland

**Autorisatie:** dr. G. Aalbersberg

**ISSN:** 0925-6229

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V.

Leeuwendeldseweg 5b

1382 LV Weesp

Postbus 5069

1380 GB Weesp

telefoon: 0294-491 500

telefax: 0294-491 519

E-mail: raap@raap.nl

© RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., 2012

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

## Samenvatting

De Nederlandsche Aardolie Maatschappij B.V. (NAM) heeft het olieveld rondom Schoonebeek herontwikkeld. Omdat realisatie van de plannen zou kunnen leiden tot aantasting of vernietiging van mogelijk aanwezige archeologische resten heeft voorafgaand aan en tijdens de werkzaamheden archeologisch onderzoek plaatsgevonden. Onderhavig rapport betreft het onderzoek van vindplaats 14 (waarderend proefsleuvenonderzoek en opgraving) dat tussen 27 februari en 30 juli 2009 heeft plaatsgevonden.

De vindplaats ligt op de zuidelijke punt van een noord-zuid georiënteerde dekzandrug. Ten zuiden van de deze rug bevindt zich een beekdal. Het best geconserveerde deel van de vindplaats zal worden ontzien (zie § 2.4). Het bedreigde deel van de vindplaats omvat circa 15% van de totale vindplaats. De vondstlaag is hier deels goed geconserveerd. In overleg met de bevoegde overheid is besloten slechts een deel van de vondstlaag te zeven (zie hoofdstuk 4). Het doel hiervan is diagnostisch vondstmateriaal te verzamelen en een algemene indruk te krijgen in de variatie en verspreiding van het vondstmateriaal. Het accent van het onderzoek lag op de aanwezige grondsporen en met name op de haardkuilen.

Tijdens het onderzoek zijn in de top van de E-horizont drie vlakhaarden herkend. De meeste haardkuilen werden pas zichtbaar op de overgang van de B- naar de C-horizont. Van de 40 sporen die zijn geïnterpreteerd als haardkuil, vlakhaard of kuil, zijn er 38 gedateerd door middel van <sup>14</sup>C-analyse (zie bijlage 2 en figuur 16). Uit de dateringen komt naar voren dat de vindplaats bewoond is geweest vanaf het Midden Mesolithicum tot in het Midden Neolithicum. De meeste haardkuilen dateren uit de tweede helft van het Midden Mesolithicum en het begin van het Laat Mesolithicum. Van de haardkuilen zou er één dateren uit het Laat Neolithicum, maar aan de juistheid van deze datering wordt getwijfeld. De drie vlakhaarden dateren alle uit het Midden Neolithicum.

Het vondstmateriaal bestaat hoofdzakelijk uit vuursteenartefacten (6047 stuks, waartoe ook een afslag van Wommersomkwartsiet is gerekend). Daarnaast zijn 29 stuks natuursteen beschreven. Binnen de vondstverspreiding zijn (ten minste) zeven vondstclusters herkend. Binnen de morfologisch herkenbare werktuigtypen maken de pijlbewapeningen (waartoe ook de microlithische, steilgeretoucheerde klingetjes worden gerekend) het hoofddeel uit, maar nog groter is de groep werktuigen die niet door middel van gerichte retouchering een bepaalde vorm hebben gekregen: de klingen, afslagen, kernen en brokken met enige (gebruiks-)retouche, waaronder ook de informeel geretoucheerde afslag van Wommersomkwartsiet. Schrabbers, boren/stekers, pics en pièces esquillées zijn veruit in de minderheid. Een en ander wijst erop dat de activiteiten op de vindplaats in hoofdzaak zijn gericht op de jacht (de voorbereiding daarvoor of de verwerking van de jachtbuit).

Binnen enkele clusters is een verticale variatie geconstateerd in de kenmerken van het vuursteen, waarbij vondsten van kwalitatief 'hoogwaardige' vuursteen (homogene, fijnkorrelige, transparante vuursteen zonder insluitsels) dieper in de bodem zijn gedrongen dan meer heterogene vuursteenvarianten. De homogenere vuursteenselectie is geïnterpreteerd als 'ouder' (midden- en mogelijk laat-mesolithisch), de heterogene vuursteensamenstellingen als 'jonger' (eventueel deels laat-

mesolithisch, waarschijnlijk eerder vroeg- of midden-neolithisch). De gevonden artefacttypen (vooral de pijlbewapeningstypen) komen overeen met het bovengenoemde dateringsbereik en de <sup>14</sup>C-dateringen. Uit de verhittingskenmerken op zowel natuursteen als vuursteen blijkt dat op meer plaatsen vuren zijn gestookt (vlakhaarden) dan in de herkenbare haardsporen alleen.

Het onderzoek heeft weinig paleoecologische resten opgeleverd. Het meeste houtskool is verzameld uit de haardkuilen en is afkomstig van den (*Pinus spec.*), eik (*Quercus spec.*), populier (*Populus spec.*), hazelaar (*Corylus avellana*), beuk (*Fagus spec.*), esdoorn (*Acer spec.*) en berk (*Betula spec.*). De verbrande macroresten bestaan uit hazelnoten (*Corylus avellana*), eikels (*Quercus spec.*) en een hauwfragment van een kruisbloem (Brassicaceae). Op basis van de analyse van pollenmonsters uit het zuidprofiel van put 3 (profiel 1) is een indruk geschetst van de ontwikkeling van de vegetatie in de omgeving van de vindplaats in de periode Laat Boreaal t/m Vroeg Atlanticum.

Uit het onderzoek blijkt dat de fysieke kwaliteit van vindplaats 14 goed is. Vindplaats 14 ligt in een van de weinige percelen waar de bodem nog niet diep gewoeld is. De vondstlaag is deels intact en zeer rijk aan vondstmateriaal. Tevens zijn grondsporen aanwezig. Volgens het voorgaande inventariserende onderzoek is de conservering van de vindplaats ten zuiden van het opgegraven deel waarschijnlijk nog beter. Op basis van de resultaten van onderhavig en voorgaande onderzoeken is de begrenzing van vindplaats 14 bepaald. De vindplaats wordt behoudenswaardig geacht. Aanbevolen wordt om het nog niet onderzochte deel van de vindplaats te beschermen, waarbij afgezien moet worden van diepe bodembewerkingen zoals diepploegen of graafwerkzaamheden.

# Inhoudsopgave

Samenvatting.....	3
Inhoudsopgave .....	5
1 Inleiding .....	7
1.1 Kader en doelstelling .....	7
1.2 Administratieve gegevens.....	7
1.3 Toekomstige situatie .....	8
1.4 Onderzoeksopzet en richtlijnen.....	8
2 Vooronderzoek.....	9
2.1 Algemeen .....	9
2.2 Bureauonderzoek.....	9
2.3 Inventariserend vooronderzoek.....	9
3 Onderzoeksstrategie .....	11
3.1 Proefsleuvenonderzoek .....	11
3.2 Opgraving.....	11
4 Methoden en Technieken.....	13
4.1 Proefsleuvenonderzoek en opgraving.....	13
4.2 Booronderzoek .....	14
5 Resultaten onderzoek.....	15
5.1 Geologie en bodem .....	15
5.2 Ontwikkeling van het landschap.....	16
5.3 Grondsporen.....	17
5.4 Dateringen.....	18
5.5 Ruimtelijke verspreiding haardkuilen.....	19
5.6 Begrenzing van de vindplaats .....	20
5.7 Vondstmateriaal.....	21
6 Vuursteen en natuursteen .....	22

6.1	Verzamelwijze en ruimtelijke verspreiding .....	22
6.2	Grondstoffen.....	26
6.3	Vondstgrootte .....	28
6.4	Natuurlijk oppervlak .....	33
6.5	Verhittingssporen.....	36
6.6	Typologie .....	43
6.7	Samenvatting van de analyseresultaten .....	53
7	Houtskool- en macroresten .....	61
7.1	Ruimtelijke verspreiding houtskool.....	61
7.2	Houtskool- en macrorestenanalyse .....	62
8	Conclusies en aanbevelingen .....	67
8.1	Conclusies.....	67
8.2	Aanbevelingen .....	69
	Literatuur .....	71
	Gebruikte afkortingen .....	73
	Verklarende woordenlijst.....	74
	Lijst van figuren, tabellen en (losse kaart-)bijlagen .....	676
	Bijlage 1: Sporenlijst.....	80
	Bijlage 2: <sup>14</sup> C-dateringen haarden.....	81
	Bijlage 3: Vondstenlijst.....	82
	Bijlage 4: Vuursteenbeschrijving.....	83
	Bijlage 5: Boorbeschrijvingen.....	84
	Bijlage 6: Resultaten palynologisch onderzoek (Van der Linden, 2010).....	85
	Bijlage 7: Resultaten houtskoolanalyse (F. Vrede) .....	86

# 1 Inleiding

## 1.1 Kader

De Nederlandsche Aardolie Maatschappij B.V. (NAM) heeft het olieveld rondom Schoonebeek herontwikkeld. Omdat realisatie van de plannen zou kunnen leiden tot aantasting of vernietiging van mogelijk aanwezige archeologische resten heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau in opdracht van de NAM een bureauonderzoek (Ten Anscher, 2005a, 2005b & 2006) en een inventariserend veldonderzoek uitgevoerd (Van Hoof & Ten Anscher, 2008; Veenstra & Ten Anscher, 2008; Veenstra, 2008). Hierbij zijn meerdere archeologische vindplaatsen aangetroffen. In onderhavig rapport wordt ingegaan op het vervolgonderzoek van vindplaats 14 in de gemeente Emmen. Tussen 27 februari en 19 maart 2009 heeft hier een waarderend proefsleuvenonderzoek plaatsgevonden. Naar aanleiding van de resultaten hiervan is door de provinciaal archeoloog van Drenthe (drs. A. Mars) besloten dat het bedreigde deel van de vindplaats opgegraven moest worden (zie hoofdstuk 3). Dit onderzoek is tussen 22 juni en 30 juli 2009 uitgevoerd. De resultaten van zowel het proefsleuvenonderzoek als van de opgraving worden samen in dit rapport gepresenteerd.

De algemene leiding van het project lag bij drs. B.I. van Hoof. Het veldwerk van de opgraving is uitgevoerd door RAAP in samenwerking met het ARC. Het vuur- en natuursteen is beschreven door drs. P. van der Kroft. De analyse van de verbrande macroresten is gedaan door F. Vrede en drs. J.E.A. Jans. Het pollenonderzoek is uitgevoerd door dr. M. van der Linden, verbonden aan BIAAX Consult.

## 1.2 Administratieve gegevens

**Gemeente:** Emmen

**Plaats:** Schoonebeek

**Plangebied:** het plangebied ligt in de gemeenten Emmen en Coevorden en omvat het werkgebied waarbinnen door de NAM werkzaamheden zijn uitgevoerd in verband met de herontwikkeling van het olieveld rondom Schoonebeek (figuur 1). Ten zuiden, westen en noorden van Schoonebeek zijn diverse installaties en leidingen gebouwd binnen een circa 1000 ha groot gebied. Tevens zijn een circa 13 km lange olie-exportleiding richting Duitsland en een circa 6 km waterafvoerleiding richting Coevoerden aangelegd.

**Onderzoeksgebied:** vindplaats 14 ligt in de gemeente Emmen ten noordwesten van Schoonebeek, ten noorden van het Westerse Bos en heeft een oppervlakte van circa 4 ha (figuur 2). Het onderzoeksgebied omvat het bedreigde deel van vindplaats 14 en heeft een omvang van circa 0,3 ha.

**Centrumcoördinaten:** 254.500/521.650

**ARCHIS-vondstmeldingsnummers:** 411942

**ARCHIS-waarnemingsnummers:** nog niet verleend

**ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer:** 33681 (proefsleuven) & 35665 (opgraving)

**RAAP vindplaatsnummer:** vindplaats 14 (Veenstra & Ten Anscher, 2008)

### **1.3 Toekomstige situatie**

Het gedeelte van de vindplaats 14 dat door graafwerkzaamheden verstoord zou worden, is onderzocht (figuur 2). Kort na de veldwerkfase van het archeologische onderzoek is op vindplaats 14 een weg aangelegd met ten noorden daarvan een sloot en een 10 kV-leiding. Tevens is een bovengrondse leiding aangelegd, die deels ten zuiden en deels ten noorden van de nieuwe weg ligt. Deze leiding is gefundeerd op betonnen poeren, die in de bodem zijn ingegraven.

### **1.4 Onderzoekopzet en richtlijnen**

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep (zie artikel 24 van het Besluit archeologische monumentenzorg). De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 3.2), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; [www.sikb.nl](http://www.sikb.nl)), geldt in de praktijk als richtsnoer. RAAP beschikt over een opgravingsvergunning, verleend door de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. Zie tabel 1 voor de dateringen van de in dit rapport genoemde geologische en archeologische perioden. Enkele vaktermen worden achter in dit rapport beschreven (zie verklarende woordenlijst).



## 2 Vooronderzoek

### 2.1 Algemeen

Het onderzoek van vindplaats 14 is het vervolg op bureauonderzoek (Ten Anscher, 2005a, 2005b & 2006) en inventariserend veldonderzoek (Veenstra & Ten Anscher, 2008; Veenstra, 2008). Hieronder wordt kort ingegaan op de resultaten van deze onderzoeken, voor zover van toepassing op vindplaats 14.

### 2.2 Bureauonderzoek

Het bureauonderzoek is uitgevoerd om een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied op te stellen. Op basis van het bureauonderzoek zijn drie landschapszones onderscheiden: de grotere dekzandvoorkomens, de beekdalen en de overgangszones hiertussen. Voor de grotere dekzandvoorkomens en de hoger gelegen koppen in het beekdal geldt een hoge tot middelmatige archeologische verwachting voor vindplaatsen (nederzettingen) uit de Prehistorie. Voor de lager gelegen delen van het beekdal geldt een lage archeologische verwachting voor nederzettingen, maar hier kunnen wel geïsoleerde archeologische resten aanwezig zijn zoals rituele deposities, grondsporen en constructies die samenhangen met voorden, bruggen, visserij, vaartuigen en dergelijke. Voor de overgangszones tussen de dekzandvoorkomens en de beekdalen geldt een lage archeologische verwachting.

De eventueel in het plangebied aanwezige vindplaatsen dateren uit de periode vanaf het Laat Paleolithicum t/m de Late Bronstijd. Als gevolg van een stijgende grondwaterstand en de daarmee gepaard gaande veengroei was het plangebied vanaf de Late Bronstijd niet meer bewoonbaar. Pas vanaf de Late Middeleeuwen (13e eeuw), toen de veenontginning op gang kwam, is het plangebied weer bewoond.

Voor de gebieden met een hoge tot middelmatige archeologische verwachting (grotere dekzandvoorkomens en de koppen in het beekdal) is inventariserend veldonderzoek aanbevolen. De geplande ingrepen in de lager gelegen delen van het beekdal moeten archeologisch begeleid worden. Voor de overgangszones met een lage archeologische verwachting is geen archeologisch vooronderzoek noodzakelijk.

Vindplaats 14 ligt in het dekzandgebied met een hoge tot middelmatige archeologische verwachting (figuur 3). Ten zuiden van de vindplaats ligt een overgangszone en een beekdal, beide met een lage archeologische verwachting.

### 2.3 Inventariserend vooronderzoek

Het inventariserende onderzoek bestond uit een booronderzoek en een veldkartering. In eerste instantie heeft het onderzoek zich beperkt tot het geplande tracé (Veenstra & Ten Anscher, 2008). Uit het onderzoek bleek dat binnen het onderzoeksgebied een goed geconserveerde, behoudenswaardige vindplaats uit de periode Laat Paleolithicum t/m Vroege Bronstijd aanwezig is. De vindplaats bevindt zich op de zuidelijke flank van een dekzandrug. In de boringen zijn in de top van het

dekzand vuurstenen artefacten en houtskool gevonden. Ook op het maaiveld zijn vuurstenen artefacten gevonden. Het onderzoek is vervolgens uitgebreid om de begrenzing van de vindplaats te bepalen (Veenstra, 2008).

De bodemopbouw ter hoogte van de dekzandrug bestaat uit een 0,2 tot 0,65 m dikke bouwvoor (donkerzwartbruin tot bruin grijs, zwak siltig, sterk tot matig humeus, matig fijn zand met veen- en zandbrokjes) op dekzand (donkergrijsbruin tot lichtwitgrijs, matig fijn, zwak siltig, humusarm, soms sterk humeus, soms zwak humeus zand). In het centrale deel van de vindplaats is een podzolbodem met een intacte E-horizont aanwezig. Naar het oosten en westen toe is de E-horizont veelal verploegd en in de bouwvoor opgenomen. In dit gedeelte resteert over het algemeen een B- of BC-horizont. Grondsporen, zoals paal-, haard- en afvalkuilen, eventuele graven en dergelijke kunnen hier nog wel aanwezig zijn.

Op de flanken van de dekzandrug bestaat de bodemopbouw uit een 0,2 tot 0,65 m dikke bouwvoor/verstoorde laag, vaak op een veenlaag (licht- tot donkerbruin, mineraalarm tot sterk zandig, veraard veen). De dikte van de veenlaag varieert tussen 0,09 en meer dan 1,60 m. Onder het veen ligt soms een 0,15 tot 0,22 m dikke laag beekafzettingen (bruin grijze tot lichtbruin grijze, zwak zandige tot sterk siltige, matig tot zwak humeuze, slappe klei met een spoor plantenresten). Onder het veen, de beekafzettingen en elders direct onder de bouwvoor/verstoorde laag bevindt zich zand (lichtgrijsbruin tot lichtgrijs, matig grof tot matig fijn, matig tot zwak siltig, soms zwak of sterk humeus zand, vaak met enkele siltlaagjes en wat plantenresten). De top van het zand ligt tussen 0,20 en 2,0 m -Mv.

## **2.4 Adviezen naar aanleiding van het vooronderzoek**

De begrenzing van de vindplaats is globaal bepaald op basis van oppervlaktevondsten, het verloop van de dekzandrug en de aanwezigheid van een podzolbodem (figuur 2). Naar aanleiding van de resultaten van het inventariserende booronderzoek is door de NAM het tracé in noordwaartse richting verlegd, zodat het best geconserveerde deel van de vindplaats ontzien kon worden. Binnen het aangepaste tracé werd geen intact vondstniveau (E-horizont) meer verwacht. Wel is geadviseerd om de civieltechnische werkzaamheden archeologisch te begeleiden om eventueel nog aanwezige grondsporen te documenteren. Met deze begeleiding is eind februari 2009 begonnen, voorafgaand aan de werkzaamheden door de NAM.

## 3 Onderzoeksstrategie

### 3.1 Proefsleuvenonderzoek

De archeologische begeleiding op vindplaats 14 is uitgevoerd op basis van een Programma van Eisen (PvE; Van Hoof, 2009a), dat door de provinciaal archeoloog van Drenthe (drs. A. Mars) is goedgekeurd. Tijdens de archeologische begeleiding bleek dat de vindplaats binnen het tracé beter geconserveerd was dan op basis van het inventariserend veldonderzoek werd verwacht. In een groot deel van het onderzoeksgebied is nog een E-horizont aanwezig met daarin vuurstenen artefacten en houtskool. Waar de E-horizont verdwenen is, bevindt zich onder de bouwvoor een B- of BC-horizont. Hier is een groot aantal grondsporen waargenomen, met name hardkuilen. Waar nog wel een E-horizont aanwezig is, worden op een dieper niveau ook hardkuilen verwacht.

In overleg met de provinciaal archeoloog is besloten om een doorstart naar een waarderend proefsleuvenonderzoek te maken op basis van het PvE voor de archeologische begeleiding. Tijdens dit proefsleuvenonderzoek is geconstateerd dat het gedeelte van de vindplaats binnen het tracé behoudenswaardig is. Omdat planaanpassing niet mogelijk bleek te zijn, is door de provinciaal archeoloog bepaald dat het bedreigde deel van de vindplaats moest worden opgegraven.

### 3.2 Opgraving

Het best geconserveerde deel van de vindplaats zal worden ontzien (zie § 2.4). Het bedreigde deel van de vindplaats omvat circa 15% van de totale vindplaats. De vondstlaag is hier deels goed geconserveerd. Naar verwachting kunnen op basis van de verspreiding van het vondstmateriaal slechts zeer algemene uitspraken worden gedaan over de vindplaats met betrekking tot periodisering en activiteitsgebieden. Het volledig uitzeven van de vondstlaag in het bedreigde deel van de vindplaats levert naar verhouding weinig meerinformatie op en wordt daarom niet zinvol geacht. In overleg met drs. A. Mars (provinciaal archeoloog) en drs. M.J.L.T. Niekus (Groninger Instituut voor Archeologie) is daarom besloten slechts een beperkt deel van de vondstlaag uit te zeven (zie hoofdstuk 4). Het doel hiervan is diagnostisch vondstmateriaal te verzamelen en een algemene indruk te krijgen in de variatie en verspreiding van het vondstmateriaal. Het accent van het onderzoek ligt op de grondsporen en met name op de hardkuilen. Zoveel mogelijk grondsporen dienen gedateerd te worden door middel van <sup>14</sup>C-onderzoek. Op basis hiervan kunnen uitspraken gedaan worden over de datering en eventuele periodisering van de vindplaats. Tevens kunnen in de vulling van grondsporen verbrande of gecalcineerde paleo-ecologische resten aanwezig zijn. Alle grondsporen zijn daarom bemonsterd.

In het PvE voor de opgraving (Van Hoof, 2009b) zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

1. Wat is de aard, datering, diepteligging en ruimtelijke verspreiding van de grondsporen? Laten deze zich tot structuren herleiden?
2. Welke materiaalcategorieën zijn aanwezig, wat is de vondstdichtheid/ruimtelijke verspreiding, en typologische datering? Komt de typologische datering overeen met de <sup>14</sup>C-dateringen?

3. Zijn op basis van de grondsporen en het vondstmateriaal nadere uitspraken te doen over de aard van de activiteiten, de gebruiksduur van de vindplaats en eventuele veranderingen door de tijd heen?
4. Kunnen op basis van paleo-ecologische resten uitspraken gedaan worden over de voedsel-economie? Waaruit bestond het voedselpakket van de bewoners en zijn er aanwijzingen voor seizoensbewoning?
5. Wat is de relatie tussen de bewoning en de landschappelijke ligging van de vindplaats?

## 4 Methoden en technieken

### 4.1 Ligging werkputten

Tijdens het onderzoek zijn in totaal 14 werkputten aangelegd (zie figuur 2 en tabel 2). Tijdens het proefsleuvenonderzoek zijn de putten 1 t/m 7 aangelegd en tijdens de opgraving de putten 8 t/m 14.

put	oppervlak (m <sup>2</sup> )
1	270,2
2	253,5
3	206,9
4	85,6
5	89,9
6	181,2
7	45,1
8	225,4
9	123,8
10	100,5
11	121,0
12	102,3
13	127,9
14	196,8
<b>Totaal</b>	<b>2130,1</b>

Tabel 2. Omvang van de aangelegde werkputten.

### 4.2 Opgravingsmethode

Elke put is uitgezet met behulp van RTK-GPS. Per put is met een graafmachine de bouwvoor/verstoorde laag ontgraven tot op de top van het dekzand (vlak 1). Het vlak werd vervolgens gefotografeerd en getekend, deels digitaal met behulp van RTK-GPS en deels analoog op tekenvellen. Voor het tekenen zijn in elke put meetlijnen uitgezet. Hiervoor is een lokaal meetsysteem gehanteerd, dat parallel aan de richting van de putten lag en waarvan de oorsprong in de uiterste zuidwesthoek van de opgraving lag. In tabel 3 staat aangegeven hoe het lokale meetsysteem ligt ten opzichte van het landelijke RD-stelsel.

punt	X lokaal	Y lokaal	X RD-stelsel	Y RD-stelsel
oorsprong	0	0	254.422,790	521.631,250
referentie	175	0	254.596,158	521.655,092

Tabel 3. Coördinatensysteem.

Van het vlak zijn vervolgens om de 5 m hoogten gemeten langs één tot drie meetlijnen per put. Alle hoogten zijn bepaald middels waterpassingen. Als vast punt is een bout in een nabij gelegen

duiker gebruikt, waarvan de hoogte ten opzichte van NAP is bepaald door middel van RTK-GPS. Na afronding van het onderzoek van het eerste vlak is een tweede vlak aangelegd op het niveau waarop de sporen zichtbaar werden (BC- of C-horizont). Dit vlak en alle daarin aanwezige grondsporen zijn gedocumenteerd. De putten 5 en 6 bleken buiten de vindplaats te liggen. Hier is slechts één vlak aangelegd. In de putten 1, 8 en 11 is deels een derde vlak aangelegd omdat in het tweede vlak nog niet overal de BC- of C-horizont was bereikt. Alle archeologische grondsporen zijn gecoupeerd, gefotografeerd en in profiel getekend. Van elk spoor is een grondmonster genomen van circa 3 liter. De rest van de vulling is ontgraven en nat gezeefd. Profielen zijn alleen gedocumenteerd indien dit aanvullende informatie over de vindplaats opleverde.

### 4.3 Zeefvakken

Tijdens het proefsleuvenonderzoek is van de putten 1 t/m 7 circa 10% van de E-horizont in vakken van 1 bij 1 m onderzocht. De vakken zijn gelijkmatig verdeeld over de put. De positie van de vakken is gerelateerd aan het lokale meetsysteem. De vaknummering is opgebouwd uit de lokale X-coördinaat gevolgd door de lokale Y-coördinaat van de zuidwesthoek van elk zeefvak. Per vak is de E-horizont in lagen van 5 cm ontgraven en de grond nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 3 mm. Archeologisch vondstmateriaal dat in het zeefresidu is aangetroffen, is per vondstcategorie verzameld. Van de bovenkant van elk vak en van de onderkant van elke laag is de hoogte bepaald.

Tijdens de opgraving is de methode van het proefsleuvenonderzoek voortgezet. In het best geconserveerde en meest vondstrijke deel van de vindplaats is meer dan 10% van de E-horizont onderzocht. Door middel van het onderzoeken van aaneengesloten rijen van zeefvakken, zowel in horizontale als in verticale richting van de put, is geprobeerd de diverse vondstconcentraties te begrenzen en van elkaar te onderscheiden. In tegenstelling tot het proefsleuvenonderzoek is hierbij niet alleen de E-horizont, maar ook een deel van de B-horizont onderzocht. Een vak werd als onderzocht beschouwd als er maximaal vijf vondsten uit de laatst gezeefde laag kwamen. De hoeveelheid vondsten uit de B-horizont is beperkt, waardoor de resultaten van het proefsleuvenonderzoek en het definitieve onderzoek wel naast elkaar gebruikt kunnen worden.

### 4.4 Booronderzoek

Op basis van de resultaten van het inventariserende onderzoek en de opgraving was het niet goed mogelijk om de noordelijke begrenzing van de vindplaats vast te stellen (zie § 5.6). In overleg met de opdrachtgever en de provinciaal archeoloog zijn daarom ten noorden van de opgraving 18 aanvullende boringen gezet (zie figuur 19: boringen 1899 t/m 1916; zie bijlage 5). De boringen zijn gezet in vier raaien met een onderlinge afstand van 30 tot 50 m. De onderlinge boorafstand was meestal 25 m. De boringen zijn gezet met een gutsboor met een diameter van 2 cm. De positie van de boringen is ingemeten met RTK-GPS. De bodemlagen zijn lithologisch beschreven conform NEN 5104 (Nederlands Normalisatie-instituut, 1989).

## 5 Resultaten

### 5.1 Geologie en bodem

#### Hoogtegegevens

Op basis van de alle beschikbare onderzoeksgegevens In de directe omgeving van de vindplaats heeft divers inventariserend archeologisch vooronderzoek plaatsgevonden (zie literatuurlijst). Op basis van de gegevens van deze onderzoeken en onderhavig onderzoek is een hoogtemodel van de top van het dekzand vervaardigd (figuur 4).

Het hoogtemodel komt overeen met dat van de verwachtingskaart (zie § 2.2; figuur 3). De vindplaats ligt op de zuidelijke punt van een ongeveer noord-zuid georiënteerde dekzandrug. Het hoogste deel van de dekzandrug ligt circa 100 m ten noorden van het onderzoeksgebied. De top van het dekzand ligt hier op circa 12,9 m +NAP. In het onderzoeksgebied ligt de top van het zand op maximaal 12,4 m +NAP. Ten zuiden van de dekzandrug ligt een beekdal. De bodem hiervan ligt op minder dan 10 m +NAP. De westelijke en zuidelijke begrenzing van de dekzandrug tekenen zich scherp af. De rand van de zuidelijke flank vertoont een steile helling van circa 7%, waarschijnlijk als gevolg van erosie door de beek. De rand van de westelijke flank heeft een helling van 2 tot 2,5%. De oostelijke begrenzing van de dekzandrug is veel diffuser. De helling is hier zeer flauw (maximaal 1%) en ter hoogte van oliewinlocatie SCH2000 is een kleine zandopduiking zichtbaar.

#### Bodemopbouw

Tijdens het onderzoek zijn drie profielen gedocumenteerd op basis waarvan de bodemopbouw in het onderzoeksgebied beschreven wordt (zie kaartbijlage 1).

In het zuidprofiel aan de westzijde van put 3 (profiel 1) is de overgang van de hoger gelegen dekzandrug naar het lager gelegen beekdal zichtbaar. Het profiel wordt afgedekt door een 0,4 tot 0,5 m dikke bouwvoor (spoor 1000; zwak siltig, matig fijn, matig humeus, donkerbruingrijs zand). Aan de oostzijde van het profiel bevindt zich direct onder de bouwvoor dekzand (matig fijn, zwak siltig zand). Naar het westen toe bevindt zich een circa 0,2 m dikke veenlaag (spoor 1010; mineraalarm, donkerbruin, veraard veen) tussen de bouwvoor en het dekzand. In de top van het dekzand is een podzolbodem aanwezig. Waar het dekzand direct onder de bouwvoor ligt, is de top ervan deels verdwenen. Onder het veen is de bodem intact en is in de top van het dekzand een A-horizont aanwezig (spoor 29; matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruingrijs zand) met daaronder een E-horizont (spoor 1020; matig fijn, zwak siltig, witgrijs zand), een B-horizont (sporen 28 en 1030; matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, lichtgeelbruin zand) en een C-horizont (spoor 1040; matig fijn, zwak siltig, lichtbruingeel zand). Naar het westen toe komt de top van het zand steeds dieper te liggen. Aan de oostzijde van het profiel ligt de top van het zand op circa 11,7 m +NAP en aan de westzijde op circa 11,4 m +NAP. Door de lagere ligging is de E-horizont aan de westzijde van het profiel minder goed ontwikkeld (spoor 27; matig fijn, zwak siltig, grijs zand) en is het zand van de C-horizont minder geoxideerd (spoor 25; matig fijn, zwak siltig, lichtgeelgrijs zand met wortelresten). De podzolbodem gaat van oost naar west geleidelijk over in

een micropodzol om in het westen van het profiel geheel te verdwijnen. Waar de podzolbodemeindigt, is in het dekzand een depressie aanwezig die is opgevuld met veen (spoor 23; zwak zandig, donkerbruin veen) of humeus zand (sporen 24, 26 en 73; matig fijn, zwak siltig, zwak tot matig humeus, bruingrijs tot donkergrijs zand). Spoor 26 is ook in het tweede vlak van put 3 aanwezig. Het diepste punt hiervan ligt op circa 10,85 m +NAP. Een deel van spoor 26 is tijdens het veldwerk gezeefd, waarbij houtskool en enkele vuurstenen artefacten zijn gevonden (vondstnummer 712). Ook in de vulling van de sporen 23, 24 en 73 bevindt zich houtskool. Vermoedelijk is dit nederzettingsafval dat aan de rand van de nederzetting is gedumpt of met afstromend regenwater is meegevoerd. Ook in de putten 5 en 6, aan de noordzijde van put 12 en aan de westzijde van put 9, ligt het zand dieper en bevindt zich veen tussen de bouwvoor en het dekzand. In de top van het dekzand is sprake van een micropodzol. In deze putten zijn echter geen afvallagen waargenomen.

Op het hoogste deel van de dekzandrug zijn twee westprofielen gedocumenteerd, dwars op de putten 2 en 8 (profielen 2 en 3). De bouwvoor heeft hier een dikte van 0,1 tot 0,4 m. Waar nog een E-horizont (spoor 1020) aanwezig is, heeft deze een dikte van 0,02 tot maximaal 0,30 m. De E-horizont is sterk uitgespoeld, waardoor deze een witgrijze kleur heeft gekregen. Binnen de B-horizont (spoor 1030) is een tweedeling zichtbaar in een zone met ingespoelde humus (Bh-horizont; spoor 1031) met daaronder een zone met ingespoelde ijzer- en aluminiumoxide (Bs-horizont; spoor 1032). Tussen de B- en C-horizont bevindt zich een overgangszone (BC-horizont; spoor 1035). In beide profielen hebben de bodemhorizonten een zeer grillig verloop, dat waarschijnlijk het gevolg is van wortelwerking. Hierdoor varieert de dikte van de E-horizont sterk.

## 5.2 Ontwikkeling van het landschap

In het zuidprofiel van put 3 (profiel 1) is een pollenbak geslagen (monster 48) ter hoogte van de sporen 23, 24 en 73. Ook van de sporen 26 en 29 (A-horizont) zijn pollenmonsters genomen (resp. monsters 50 en 49). Door BIAx is een pollenanalyse uitgevoerd (Van der Linden, 2010; bijlage 6). Het veenpakket heeft zich tijdens de bewoningsperiode ontwikkeld. Op basis van de samenstelling van de pollen wordt verwacht dat spoor 24 uit het Laat Boreaal-Vroeg Atlanticum dateert. De sporen 73 en 26 dateren naar verwachting uit het Vroeg Atlanticum en de sporen 23 en 29 uit het Midden Atlanticum.

In het Boreaal was in de omgeving van vindplaats 14 een bos van den, berk en hazelaar aanwezig. In het beekdal heersten natte, moerassige omstandigheden. Aan het begin van het Atlanticum is in het beekdal waarschijnlijk een elzenbroekbos ontstaan. Naarmate het Vroeg Atlanticum vorderde, breidde het elzenbroekbos in het beekdal zich uit. Op de drogere dekzandrug werd het dennenbos gedeeltelijk vervangen door loofbos bestaande uit berk, hazelaar en eik. In het Midden Atlanticum was eik de meest voorkomende loofboom op de drogere gronden.

Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van stromend water bij de vindplaats. Wel heeft er veenvorming met hier en daar veenmos plaatsgevonden, wat wijst op rustige, natte, relatief voedselarme omstandigheden.



In het monster van spoor 23 is één stuifmeelkorrel van smalle weegbree gevonden. Smalle weegbree is een cultuurvolger en is sterk toegenomen sinds circa 3000 voor Chr. Er wordt aangenomen dat de uitbreiding van smalle weegbree het begin van de landbouw weerspiegelt op plekken waar bos is gerooid. In het pollenmonster zijn echter geen andere aanwijzingen voor menselijke ingrepen in het landschap gevonden.

## 5.3 Grondsporen

### Archeologische sporen

Als gevolg van bodemvorming zijn grondsporen in de E-horizont en de B-horizont sterk vervaagd en daardoor meestal niet herkenbaar in het eerste vlak. In de E-horizont zijn vaak wel iets donkerder gekleurde vlekken met wat houtskool waargenomen (zie kaartbijlage 1). In de meerderheid van de gevallen lijkt het te gaan om sporen van natuurlijke oorsprong (sporen 2, 3, 4, 7, 12, 15, 18, 17 en 21; bijlage 1). De diepte van deze sporen is veelal minder dan 5 cm en in het profiel is geen duidelijke begrenzing zichtbaar. In drie gevallen gaat het mogelijk om vlakhaarden (spoor 55 en de naast elkaar gelegen sporen 63 en 64; figuur 5). Deze sporen hebben een komvormig profiel met een diepte van 10 tot 15 cm.

Aan de oostzijde van het eerste vlak van put 1 zijn enkele sporen in de E-horizont als hardkuil geïnterpreteerd (sporen 5, 20 en 22; figuur 6). Deze sporen vielen op door de hoge concentratie houtskool in de vulling. In de coupes van deze sporen was een komvormig profiel te zien met een diepte van 12 tot 20 cm.

Ook in put 11 bevindt zich een houtskoolrijk spoor (sporen 53 en 54; figuur 7), dat in eerste instantie als een hardkuil geïnterpreteerd is. Uit de coupe bleek het echter om een wortelspoor te gaan, waarvan het hout deels verbrand was.

De interpretatie van sporen in de E-horizont blijft problematisch. De als archeologisch geïnterpreteerde grondsporen zijn mogelijk van natuurlijke oorsprong. Ook zullen door de sterke uitspoeling archeologische sporen onherkenbaar zijn geworden.

De meeste sporen werden pas zichtbaar op de overgang van de B- naar de C-horizont (figuur 8). In totaal zijn op dit niveau 33 sporen ontdekt die als hardkuil worden geïnterpreteerd (kaartbijlage 1). De hardkuilen zijn sterk gebioturbeerd.

In het vlak hebben de hardkuilen een ronde tot ovale vorm met een diameter van 20 tot 60 cm. De vorm in de coupe is komvormig en de restdiepte varieert van 3 tot 25 cm. De vulling van de hardkuilen varieert sterk. Hardkuilen met veel (fijn) houtskool zijn donkergrijs tot donkerbruinzwart (figuur 9). De overige hardkuilen zijn grijs tot bruingrijs (figuur 10).

In put 1 is een kuil aanwezig (spoor 52; figuur 11) die pas in het derde vlak zichtbaar werd in de C-horizont. Dit lichtgrijze spoor is te onderscheiden van het natuurlijke zand op basis van spikkeltjes houtskool in de vulling. Waarschijnlijk gaat het om een sterk vervaagde hardkuil.

### Recente verstoringen

In het eerste vlak is een groot aantal noord-oost georiënteerde, recente perceleringsgreppels aanwezig (spoor 1050; donkerbruingrijs, matig humeus zand) met een breedte van 0,5 tot maximaal 2 m. De meeste greppels zijn ondiep en niet meer aanwezig in het tweede vlak. Aan de

westzijde van put 11 bevindt zich een diepe greppel (spoor 57). In de vulling van deze greppel bevinden zich veel recente wortels.

In de putten 1 en 8 zijn in het eerste vlak grote verstoringen aanwezig (sporen 1050 en 1051; figuur 12), waarvan de vulling gelijk is aan die van de greppels. Ook deze verstoringen zijn vrij ondiep. De vondstlaag is door deze verstoring verdwenen, maar in het tweede vlak zijn in put 1 onder de verstoringen nog wel enkele haardkuilen ontdekt.

In put 13 bevinden zich twee circa 0,3 m brede banen (spoor 1052), vermoedelijke oude kabelsleuven. Een van deze sleuven is te vervolgen in de smalle doorsteek die is gegraven tussen de putten 10 en 14. Waarschijnlijk zal deze verstoring doorlopen in de niet onderzochte strook tussen deze twee putten.

### Sporen van natuurlijke oorsprong

In het onderzoeksgebied is een groot aantal natuurlijke sporen aanwezig. Ook deze sporen zijn in de E-horizont moeilijk herkenbaar. Eerder genoemd zijn de iets donker gekleurde, ondiepe vlekken met wat houtskool in de E-horizont (sporen 2, 3, 4, 7, 12, 15, 18, 17 en 21). Aan de westzijde van put 1 tekende zich in het tweede vlak een ovaal, grijs spoor af met een diameter van circa 1 m (figuur 13: spoor 16). In de vulling bevond zich houtskool en bewerkt vuursteen. In eerste instantie werd gedacht dat het om een haardkuil ging. In de coupe bleek het spoor echter zeer diep door te lopen. Onder het spoor werden wortelresten aangetroffen. Waarschijnlijk gaat het om een boomval. De aanwezigheid van houtskool en vuurstenen artefacten in de vulling maken het aannemelijk dat deze boomval dateert van na de bewoning.

Op de overgang van de B- naar de C-horizont werden niet alleen de haardkuilen zichtbaar, maar ook een groot aantal boomvallen, met name op de hoogst gelegen delen in de putten 2, 10, 11 en 14 (sporen 59, 60, 61, 65 en 71; figuur 14). Deze sporen waren veelal niervormig. Het centrum bestond uit witgrijs, uitgeloozd zand met daaromheen een rand van donkerbruin zand dat aaneengekoekt was door ijzerconcreties. De ouderdom van deze boomvallen is onduidelijk. Net als de haardkuilen zijn de boomvallen in de top van de E-horizont niet zichtbaar als gevolg van bodemvorming.

Van de haardkuilen lijkt er één (figuur 15: spoor 66) door de rand van een boomval te zijn gegraven. Het is waarschijnlijk dat de boomvallen (deels) dateren uit de bewoningsperiode of daarvoor.

Ook in de lager gelegen delen van de vindplaats zijn in het diepere vlak natuurlijke sporen waargenomen (spoor 1011), maar deze tekenen zich minder scherp af dan die op de hoger gelegen delen. Deze sporen zijn niet gedocumenteerd.

## 5.4 Dateringen

Van de 40 sporen die zijn geïnterpreteerd als haardkuil, vlakhaard of kuil zijn houtskoolmonsters ingestuurd voor <sup>14</sup>C-datering. Houtskool dat afkomstig is uit de boomkern geeft een te oude datering voor de bewoning. Om dit probleem te ondervangen, zijn uit de spoorvullingen voor zover mogelijk verbrande takjes en houtskool met bast geselecteerd. De geselecteerde monsters zijn opgestuurd naar het centrum voor isotopenonderzoek van de Rijksuniversiteit Groningen. Voor

de omrekening van de datering in jaren BP naar jaren voor Christus is gebruik gemaakt van een calibratiecurve voor terrestische monsters van het noordelijk halfrond (Stuiver & Reimer, 2010).

De sporen 34 en 52 zijn niet gedateerd. Het ingestuurde monster van spoor 34 bevatte te weinig houtskool voor een datering en van spoor 52 is het monster verloren gegaan bij de voorbereiding. De overige dateringen geven een goede indruk van de periodisering van de vindplaats. Een datering van de sporen 34 en 52 zal weinig aanvullende informatie opleveren. Daarom is van deze twee sporen niet nogmaals een monster voor datering ingestuurd.

Uit de <sup>14</sup>C-dateringen komt naar voren dat de vindplaats bewoond is geweest vanaf het Midden Mesolithicum<sup>1</sup> tot in het Midden Neolithicum en mogelijk zelfs tot in het Laat Neolithicum (zie bijlage 2 en figuur 16). De sporen 11 en 32 in put 3 zijn het oudst en worden gedateerd in de eerste helft van het Midden Mesolithicum. Spoor 11 (zie figuur 10) is waargenomen in het eerste vlak en spoor 32 in het tweede vlak. De sporen liggen nagenoeg boven elkaar. Vermoedelijk is spoor 32 de basis van spoor 11.

De meeste haardkuilen dateren uit de tweede helft van het Midden Mesolithicum en het begin van het Laat Mesolithicum. De indruk die uit de dateringen naar voren komt, is dat de vindplaats gedurende deze periode veelvuldig is bezocht. Duidelijke bewoningshiaten zijn niet aanwezig. In de loop van het Laat Mesolithicum komen de dateringen steeds verder uit elkaar te liggen. De vindplaats werd vermoedelijk steeds minder frequent bezocht. Vanaf het eind van het Laat Mesolithicum zijn bewoningshiaten aanwezig van enkele honderden jaren. Zeker tot in het Vroeg en Midden Neolithicum heeft binnen de vindplaats bewoning plaatsgevonden. Slechts één haardkuil (spoor 13) heeft een datering in het Laat Neolithicum. Deze datering wordt echter onwaarschijnlijk geacht. Dit spoor ligt aan de zuidzijde van put 3, binnen een cluster mesolithische haardkuilen. Spoor 13 ligt tegen spoor 8 (zie figuur 9). Beide sporen hebben dezelfde donkergrijze vulling. Verwacht wordt dat spoor 13 ook uit het Mesolithicum dateert. De te jonge datering is mogelijk veroorzaakt door vermenging met jonger houtskool als gevolg van bioturbatie. In hoeverre dit een probleem is voor de overige dateringen kan niet bepaald worden.

Er zijn geen aanwijzingen voor bewoning na het Neolithicum. Waarschijnlijk zal door de gevorderde veengroei bewoning niet meer mogelijk geweest zijn.

## 5.5 Ruimtelijke verspreiding haardkuilen

De haardkuilen en vlakhaarden zijn in drie clusters aangetroffen (figuur 17). Het eerste cluster ligt aan de westzijde van het onderzoeksgebied, op de overgang van de dekzandrug naar het beekdal. De top van het dekzand ligt hier op circa 11,9 m +NAP. Het tweede cluster ligt op het centrale deel van de dekzandrug, waar de top van het dekzand tussen 12,2 en 12,4 m +NAP ligt. Het derde cluster ligt aan de oostzijde van het onderzoeksgebied, waar de top van het zand op circa 12,2 m +NAP ligt. In het westelijke cluster liggen de haarden dicht bij elkaar. In de andere twee clusters is de verspreiding van de haarden veel diffuser.

---

<sup>1</sup> Voor de scheiding tussen het Midden en Laat Mesolithicum is de datering zoals aangegeven in tabel 1 aangehouden. In Noord Nederland is het onderscheid niet te maken op basis van typologische gronden.

Uit de bestudering van de dateringen blijkt dat de haarden binnen de onderscheiden clusters uit verschillende perioden dateren. Alle haardkuilen die herkend zijn op de overgang van de B- naar de C-horizont dateren uit het Mesolithicum. De haarden die in de E-horizont herkend zijn, dateren uit het Vroeg en Midden Neolithicum.

In de westelijke cluster bevinden zich twee haardkuilen die uit de eerste helft van het Midden Mesolithicum dateren (sporen 11 en 32) en tien haardkuilen uit de tweede helft van het Midden Mesolithicum (sporen 8, 31, 36 t/m 40 en 45). Vier haardkuilen worden in het Laat Mesolithicum gedateerd (sporen 6, 9, 10 en 14). Eén van de haardkuilen zou uit het Laat Neolithicum dateren, maar vermoed wordt dat deze datering niet klopt. Haardkuil 34 is niet gedateerd, maar verwacht wordt dat deze ook uit het Mesolithicum dateert.

Van de tien haardkuilen in het centrale cluster dateren er zes uit de tweede helft van het Midden Mesolithicum (sporen 66, 67, 68, 72, 77 en 81) en vier uit het Laat Mesolithicum (sporen 76 en 78 t/m 81). Van de oostelijke cluster dateren vier haardkuilen uit de tweede helft van het Midden Mesolithicum (sporen 41, 43, 48 en 49) en drie uit het Laat Mesolithicum (sporen 42, 74 en 75). Spoor 74 dateert uit het eind van het Laat Mesolithicum, op de overgang naar het Vroeg Neolithicum. Drie haardkuilen dateren uit het Vroeg Neolithicum (sporen 5, 20 en 22). Spoor 52 (zie figuur 11) is niet gedateerd, maar gezien de sterke vervaging van dit spoor wordt verwacht dat deze van voor het Neolithicum dateert.

Binnen de clusters kunnen groepjes van twee tot vier haardkuilen worden onderscheiden. De dateringen van de haarden binnen elk groepje vallen binnen een periode van circa 100 jaar (figuur 18). Mogelijk vertegenwoordigd elk groepje een gebruiksfase, maar dit kan niet verder onderbouwd worden.

Tijdens het onderzoek zijn drie vlakhaarden herkend, die alle drie uit het Midden Neolithicum dateren. Spoor 55 ligt binnen het oostelijke cluster. De sporen 63 en 64 liggen tegen elkaar aan in het gebied tussen het westelijke en het centrale cluster en dateren beide rond 5000 BP/3800 voor Chr. Mogelijk betreft het één spoor (figuur 5).

## 5.6 Begrenzing van de vindplaats

Tijdens het inventariserende onderzoek (Veenstra & Ten Anscher, 2008; Veenstra, 2008) is een begrenzing van de vindplaats bepaald op basis van de boorgegevens en de verspreiding van oppervlaktevondsten (figuur 2). Volgens dit onderzoek bevindt het best geconserveerde deel van de vindplaats zich ten zuiden van de opgraving. De waterschapssloot vormt de zuidelijke begrenzing van de vindplaats. Ten zuiden van deze sloot bevindt zich een met veen opgevulde beekloop.

Op basis van de resultaten van de opgraving worden de oostelijke en westelijke begrenzing van de vindplaats bijgesteld. Ten westen van put 3 worden geen archeologische resten meer verwacht. De top van het dekzand komt naar het westen toe lager te liggen en boven het zand bevindt zich veen. De afvallaag die in het zuidprofiel van put 3 is waargenomen (zie § 5.1), loopt niet verder door naar het westen. Na de opgraving is een wegcunet gegraven, dat doorliep ten

westen van put 3. Dit cunet is kort na ontgraving geïnspecteerd. Archeologische sporen of artefacten zijn daarbij niet waargenomen.

Ook ten oosten van de putten 1 en 13 komt de top van het dekzand lager te liggen en bevindt zich veen boven het zand. In de putten 12, 5 en 6 zijn geen archeologische sporen of artefacten aangetroffen. Direct ten oosten van de opgraving bevindt zich oliewinlocatie SCH2000. Hier heeft een proefsleuvenonderzoek plaatsgevonden (Krol & Van Hoof, 2010). Tijdens dit onderzoek zijn geen grondsporen aangetroffen, maar wel een kleine hoeveelheid vuurstenen artefacten, waaronder een verbrand piramidekerntje uit het Mesolithicum. Geconcludeerd werd dat het mogelijk om de periferie van vindplaats 14 ging. Van een behoudenswaardige vindplaats ter hoogte van oliewinlocatie SCH2000 is echter geen sprake.

De noordelijke begrenzing van de vindplaats is moeilijk vast te stellen. Ter aanvulling van het onderzoek zijn ten noorden van de opgraving 18 boringen gezet (figuur 19: boringen 1899 t/m 1916; zie bijlage 5). Op het hoge deel van de dekzandrug is in de top van het dekzand een podzolbodem met een deels intacte E-horizont aanwezig. Uit de boringen blijkt dat deze podzolbodem nog aanwezig is tot circa 140 m ten noorden van het onderzoeksgebied (boringen 1899 t/m 1902, 1906 en 1913). Nog verder naar het noorden toe komt de top van het dekzand lager te liggen en is de top ervan verspoeld (boringen 1903, 1904, 1905, 1915 en 1916). Hier is geen podzolbodem meer waargenomen. Op de flanken van de dekzandrug (boringen 1907, 1908, 1909, 1910, 1911 en 1912) ligt soms een dunne veenlaag boven het dekzand. In deze boringen is geen podzolbodem aanwezig. Indien alleen gelet wordt op de aanwezigheid van een podzolbodem, dan zou op basis van het booronderzoek verwacht worden dat de vindplaats zich tot circa 140 m ten noorden van het onderzoeksgebied voortzet. Dit wordt echter niet ondersteunt door de resultaten van de oppervlaktekartering. Tijdens het voorgaande karterende onderzoek (Veenstra, 2008) werd al geconstateerd dat aan de noordzijde van het onderzoeksgebied het aantal oppervlaktevondsten sterk afneemt. In het gebied waar de 18 aanvullende boringen zijn gezet, zijn aan het maaiveld geen vuurstenen artefacten aangetroffen. Ook uit de opgraving blijkt dat aan de noordzijde van het onderzoeksgebied het aantal vondsten en sporen sterk afneemt. Geconcludeerd wordt dat het centrum van de vindplaats ten zuiden van het opgegraven gedeelte ligt. De noordelijke begrenzing ervan zal niet ver ten noorden van het opgegraven gedeelte liggen. Voor de begrenzing is een strook van 15 m breed ten noorden van de opgraving aangehouden, parallel aan de nieuwe weg. Op basis van de resultaten van het inventariserende onderzoek en de opgraving is een begrenzing van de vindplaats bepaald (figuur 19). Buiten deze begrenzing van de vindplaats worden geen grote vondstconcentraties of clusters van grondsporen verwacht. Niet uitgesloten kan worden dat hier nog wel geïsoleerde sporen of vondsten aanwezig zijn.

## 5.7 Vondstmateriaal

Tijdens het onderzoek zijn 6288 objecten van (vuur)steen verzameld (circa 3,6 kg) en circa 2,75 kg houtskool (bijlage 3). De uitwerking van het vuursteen wordt behandeld in hoofdstuk 6 en dat van het houtskool in hoofdstuk 7. Verder zijn tijdens het onderzoek zes kleine fragmenten verbrand bot verzameld (totaal 0,34 gram). De botfragmenten zijn te klein voor nadere analyse.

## 6 Vuursteen en natuursteen

Voor de analyse van het vuursteen en natuursteen zijn de vondsten uit het proefsleuvenonderzoek en de opgraving tezamen beschreven (bijlage 4). In totaal gaat het om 6288 objecten (circa 3,6 kg) uit 648 verzameleenheden (vondstnummers). De vondsten zijn in hoofdzaak verzameld bij het zeven van de m<sup>2</sup>-vakken. Bij het zeven is het fijne grind, dat van nature in het dekzand voorkomt, zo veel mogelijk verwijderd. Tijdens de vondstbeschrijving, waarbij steeds gebruik is gemaakt van een loupe met 20x vergroting, zijn nog eens 208 stuks vuursteen en vier stuks natuursteen gedetermineerd als fijn grind; deze worden buiten de verdere analyse gelaten. De vondstgroep omvat daarmee 6047 stuks vuursteen (circa 3,2 kg) en 29 stuks natuursteen (circa 0,4 kg). Overigens moet hierbij worden vermeld dat onder de noemer 'vuursteen' ook een object van orthokwartsiet is geschaard, te weten een afslag van Wommersomkwartsiet. Vanwege de breukarakteristieken, vergelijkbaar met die van vuursteen, is het logischer om artefacten van deze kwartsietsoort bij de beschrijving van het vuursteen te betrekken.

Bij de vondstbeschrijving is onderscheid gemaakt naar de grootte van de objecten. Vondsten groter dan 10 mm (lengte of breedte) zijn gedetailleerd beschreven, waarbij is gelet op de grondstof, het artefacttype, verhittingskenmerken, bedekking met natuurlijk oppervlak en of het object compleet is of gebroken. Verder zijn de lengte, breedte, dikte en het gewicht bepaald. Artefacten kleiner dan 10 mm, samengevat onder de noemer 'splinters', zijn per vondstnummer gescheiden naar de aanwezigheid van verhittingskenmerken en vervolgens slechts geteld en gewogen. Als op dergelijke kleine vondsten bewerkingssporen zijn waargenomen, zijn zij echter wel gedetailleerd beschreven, op dezelfde wijze als bij de grotere artefacten. In totaal (vuursteen en natuursteen tezamen) zijn 2483 objecten gedetailleerd en 3593 splinters summier beschreven. Voor de typenbeschrijving is gebruik gemaakt van de codelijst van Deeben & Schreurs (1997).

### 6.1 Verzamelwijze en ruimtelijke verspreiding

Na verwijdering van de bouwvoor op de locatie bleek dat over een ruim oppervlak nog een grotendeels intacte podzolbodem aanwezig was. De aanwezigheid van de E-horizont van een podzol is beschouwd als aanwijzing voor een geringe mate van verstoring, waarop besloten is om met name deze bodemhorizont op vondsten te onderzoeken. Hiertoe zijn vakken van een vierkante meter, verdeeld in lagen van circa 5 cm dikte, gezeefd met een zeef met een maaswijdte van 3 mm. Rondom vondstrijke vakken zijn aanvullende vakken onderzocht, vaak in de vorm van haaks op elkaar staande transecten, om inzicht te krijgen in de omvang van vondstconcentraties. De vakken zijn steeds verder verdiept totdat de verzameleenheid minder dan 5 vondsten opleverde (zie kaartbijlage 1). De opgravingsstrategie was er niet op gericht om vondstconcentraties zo compleet mogelijk te onderzoeken; het doel was om voldoende determineerbaar vondstmateriaal te verzamelen om een algemene indruk te verkrijgen van de variatie en verspreiding ervan binnen de vindplaats.

Het zeven van de verzameleenheden heeft veruit de meeste vondsten opgeleverd (5850 stuks) maar dit was niet de enige verzamelwijze. Nog eens 172 vondsten komen uit grondsporen en 54 objecten zijn als puntvondst ingemeten. Voor de verspreidingskaarten van het vuursteen (figuur 20) zijn de vondsten uit sporen en de puntvondsten, voor zover zij binnen een zeefvak liggen, aan dat vak toegekend.

Uit de ruimtelijke verspreiding van de vondsten blijkt dat deze niet gelijkmatig over het opgegraven areaal zijn verdeeld, maar zich concentreren in ten minste zeven clusters, van elkaar gescheiden door vondstarme zones. Dit beeld komt het duidelijkst naar voren in de verdeling naar vondstaantallen (figuur 20a). De verdeling naar gewichten (figuur 20b) toont weliswaar globaal hetzelfde patroon, maar nu treden regelmatig hoge waarden op buiten de clusters, veroorzaakt door slechts weinig, maar zwaardere vondsten. Voor de definiëring van de clusters is daarom de voorkeur gegeven aan de verspreiding naar vondstaantallen.

Hoewel de centra van de vondstconcentraties vrij duidelijk herkenbaar zijn, is het niet goed mogelijk om de periferieën ervan scherp te begrenzen. De vondstarme zones rondom de clusters zijn immers vrijwel nergens geheel vondstloos. De begrenzingen van de periferieën zijn daarom vrij arbitrair bepaald, vaak globaal halverwege twee clusters.

Dat de verschillende clusters niet van elkaar worden gescheiden door geheel vondstloze zones zegt al iets over de vindplaats als geheel. Als de locatie immers maar sporadisch zou zijn bezocht, voor korte duur en voor beperkte activiteiten, zouden de vondsten zeer geconcentreerd zijn achtergebleven en niet als 'ruis' over een groot gebied zijn verspreid. De in het onderzoeksgebied waargenomen verspreiding wijst daarentegen op veel intensiever gebruik van de locatie, waarbij de vondsten over een ruim oppervlak verspreid zijn geraakt.

Ten aanzien van de clusters kunnen de volgende algemene opmerkingen worden gemaakt:

- **Cluster 1** ligt geheel in het westen van de opgraving, op het laagste deel van de dekzand-opduiking. Het omvat put 3, put 9 en het meest westelijke deel van put 14. Vooral in put 3 was van de E-horizont nog maar een klein en relatief dun restant aanwezig. Mede hierdoor zijn in de meeste vakken maar 1 of 2 lagen gezeefd en zijn de vondstaantallen in vergelijking tot de overige clusters zeer laag. Ten zuiden en oosten van de vondstconcentratie zijn op vlak 1, hoofdzakelijk in de B-horizont, zeven haardkuilen herkend. Op het tweede vlak zijn daar nog negen haardkuilen aan toegevoegd, hoewel spoor 32 op het tweede vlak waarschijnlijk identiek is aan spoor 11 op het eerste vlak, althans het diepste deel daarvan.
- **Cluster 2**, direct ten oosten van cluster 1, omvat de meeste vakken van de putten 4, 7 en 8 alsmede en vier vakken uit het centrale deel van put 14. Het centrum van de vondstconcentratie is duidelijk herkenbaar, maar een oostelijke begrenzing is moeilijk te bepalen. Nabij de grens met cluster 3 worden nog steeds vrij hoge vondstaantallen aangetroffen. Mogelijk ligt hier een ander cluster, waarvan echter zo weinig vakken zijn onderzocht dat het niet te begrenzen is. In het noordelijke deel van de concentratie zijn de sporen 63 en 64 tezamen als één vlakhaard geïnterpreteerd.
- **Cluster 3** omvat de meest oostelijke vakken van de putten 4, 7 en 8, de meest westelijke vakken van de putten 2 en 10 alsmede drie vakken uit put 14. Een westelijke begrenzing van dit cluster is moeilijk te bepalen; de nog relatief vondstrijke vakken aldaar vormen samen met de oostelijke vakken van cluster 2 wellicht de randzone van een apart cluster. Een

dergelijk cluster laat zich echter niet aanwijzen omdat vakken met vergelijkbaar hoge vondstaantallen als in de overige concentraties hier ontbreken. Zulke eventuele vondstrijkere vakken zouden ter hoogte van enkele recente verstoringen kunnen hebben gelegen.

- **Cluster 4** bevat de meeste vakken van put 10 en de meest oostelijke vakken van put 14, aangevuld met een aangrenzend vak uit put 2. Met dit cluster zijn zeven haardkuilen geassocieerd, alle aangetroffen op het tweede vlak. Dit cluster ligt op het hoogste punt van het opgegraven deel van de dekzandrug, al moet hierbij worden opgemerkt dat het om slechts gering reliëf gaat. Het hoogteverschil met cluster 1, de meest laaggelegen vondstconcentratie nabij de westelijke flank van de dekzandopduiking, bedraagt slechts circa 50 cm.
- **Clusters 5 en 6**, in het midden en het oosten van put 2, zouden samen één geheel kunnen hebben gevormd. Omdat echter de in het midden gelegen vakken 7702 en 7802 net iets lagere vondstaantallen hebben opgeleverd dan de omringende vakken, is ervoor gekozen om het als twee aparte clusters te beschouwen. Bij cluster 5 is een haardkuil aangetroffen en bij cluster 6 twee haardkuilen, alle op het tweede vlak.
- **Cluster 7** ligt op het oostelijke perceel. Bij ontbreken van verdere vondstconcentraties in dit gebied zijn alle vondsthoudende vakken in putten 1, 11, 12 en 13 aan dit cluster toegewezen (putten 5 en 6, verder oostelijk en zuidoostelijk, zijn geheel vondstloos). Het is echter goed mogelijk dat bijvoorbeeld de vondsten in het oosten van put 1 bij een ander cluster hebben gehoord, maar een aparte vondstconcentratie laat zich hier niet in herkennen. Op het eerste vlak zijn vijf haardkuilen en een vlakhaard waargenomen, op het tweede vlak zijn daar nog vijf haardkuilen en een kuil (mogelijk eveneens een haardkuil) aan toegevoegd.

### Vondstdichtheid

Tabel 4 geeft een overzicht van de vondstdichtheden (natuursteen en vuursteen tezamen) van de verschillende clusters. Losse vondsten en vondsten uit grondsporen zijn, voor zover zij binnen een zeefvak liggen, opgeteld bij het aantal vakvondsten.

type	cluster							totaal
	1	2	3	4	5	6	7	
<b>Vondstconcentratie</b>								
• aantal vondsten	336	1164	567	1022	769	1128	564	5550
• aantal vakken	19	17	16	19	10	12	21	114
• gemiddeld	17,7	68,5	35,4	53,8	76,9	94,0	26,9	48,7
• min./max. per vak	5-76	11-249	7-107	14-92	30-194	22-276	6-64	
<b>Periferie</b>								
• aantal vondsten	39	63	43	78	26	40	71	360
• aantal vakken	17	14	9	9	6	4	21	80
• gemiddeld	2,3	4,5	4,8	8,7	4,3	10,0	3,4	4,5
• min./max. per vak	1-5	1-13	1-10	5-13	1-8	7-12	1-14	
<b>Lege vakken</b>	6	7	1	0	1	2	22	39

Tabel 4. Overzicht van vondstdichtheden.



De vondstdichtheden verschillen enorm per cluster, maar laten zich niet eenduidig interpreteren. In de eerste plaats is van elk cluster slechts een gedeelte onderzocht, waarbij het niet bekend is of dit ook het meest vondstrijke gedeelte is. In principe geldt voor elk cluster dat de naastgelegen, niet-onderzochte vakken veel hogere vondstaantallen kunnen bevatten. Verder zal uit volgende paragrafen blijken dat bij veel clusters sprake lijkt te zijn van een palimpsest. Een hoge vondstdichtheid zou dan simpelweg kunnen betekenen dat meerdere (relatief vondstarme) vondstgroepen door elkaar liggen en niet dat een bepaalde activiteit tot intensieve vondstdepositie heeft geleid. Tenslotte moet er nogmaals op worden gewezen dat de begrenzingen van de clusters en de centrale vondstconcentraties daarbinnen, nogal arbitrair zijn. Het toevoegen van enkele vakken met 'ook nog redelijke aantallen' aan de centrale concentratie, of het weglaten van enkele vakken met de geringste vondstaantallen, leidt al direct tot flinke veranderingen van de gemiddelde vondstdichtheden. Dergelijke keuzen hoeven zeker niet minder valide te zijn dan de hier gepresenteerde varianten.

Uit tabel 4 blijkt dan niet zozeer hoe de verschillende clusters zich onderling verhouden in archeologisch inhoudelijke zin, maar eerder wat de effecten zijn van de opgravingsstrategie en de keuzen die zijn gemaakt bij de indeling van de clusters en concentraties daarbinnen. Als voorbeeld voor het laatste punt wordt gewezen op de relatief hoge vondstaantallen in de periferieën van concentraties die dicht bijeen liggen, met name de clusters 4 en 6. Hier worden vakken met meer dan vijf vondsten als 'vondstarm' aangeduid, terwijl dergelijke aantallen in de clusters 1, 3 en 7 zonder meer onderdeel zouden uitmaken van de vondstconcentratie. Bij de dicht bij elkaar gelegen clusters is echter aangenomen dat meerdere periferieën elkaar kunnen overlappen en dat daarom de aantallen iets hoger uitvallen. Ondanks de verhoogde aantallen zijn zij daarom als 'periferie' bestempeld en worden deze vakken bij sommige van de onderstaande bewerkingen buiten beschouwing gelaten. Ook bij de verder uiteen gelegen clusters zullen periferieën elkaar, of naastgelegen concentraties overlappen. In dergelijke gevallen is er echter van uitgegaan dat de vondstaantallen afkomstig van de periferie van het ene cluster zo laag zijn, dat zij het totaalbeeld van de overlappende concentratie nauwelijks zullen beïnvloeden.

Halverwege de clusters 2 en 3 en ten oosten van cluster 7 zijn eveneens vakken met hogere vondstaantallen aan de periferie toegekend, maar uit andere overwegingen. De hogere aantallen zijn daar waarschijnlijk niet het gevolg van overlappende, dus bij elkaar opgetelde, vondstarme zones, maar wijzen eerder op de aanwezigheid van andere vondstconcentraties. Deze zijn echter tijdens de opgraving niet als zodanig aangemerkt, zodat er rondom geen uitbreiding van het aantal zeefvakken heeft plaatsgevonden. Omdat er van deze verspreid liggende vakken weinig te zeggen valt (de vondstaantallen zijn te gering om ze te kunnen interpreteren op vergelijkbare wijze als de vondstconcentraties) en zij nog steeds onderdeel zouden kunnen uitmaken van de periferieën van de meest nabij gelegen concentraties, is bij de toekenning aan clusters voor die laatste optie gekozen. Bij enkele van de gedetailleerdere analyses van de vondstconcentraties wordt in de volgende paragrafen alleen gebruik gemaakt van de vondsten uit de centrale concentraties. Die analyses worden dus niet vertekend door de mogelijk foutief aan het cluster toegekende vondstrijkere vakken, omdat die nu als 'periferie' zijn aangemerkt.

## 6.2 Grondstoffen

Tabel 5 geeft de verdeling weer van de gedetermineerde steensoorten over de verschillende vondstclusters.

steensoort	cluster							totaal
	1	2	3	4	5	6	7	
vuursteen	419	1228	612	1097	801	1185	704	<b>6.046</b>
Wommersomkwartsiet	1							<b>1</b>
kwartsiet		1		1	1	3		<b>6</b>
kwartsitische zandsteen	5			4		1		<b>10</b>
fijnkorrelige zandsteen	4			1			6	<b>11</b>
kalksteen			1					<b>1</b>
gabbro				1				<b>1</b>
<b>Totaal</b>	<b>429</b>	<b>1229</b>	<b>613</b>	<b>1104</b>	<b>802</b>	<b>1189</b>	<b>710</b>	<b>6.076</b>

Tabel 5. Verdeling van steensoorten naar cluster.

Onder het vuursteen, veruit de grootste materiaalcategorie, is geen enkele soort herkend die met zekerheid aan een bekend primair brongebied toe te schrijven zou zijn. Alle vuursteen is daarom beschouwd als 'morenevuursteen'. Dergelijke vuursteen kent een enorme variatie, met grote verschillen in materiaalkwaliteit. Gedetailleerde bestudering van dit aspect viel buiten de mogelijkheden van het onderzoek, maar van elk cluster is wel een steekproef bekeken (alle vondsten uit de vier meest vondstrijke vakken) om een globale indruk te krijgen van het gebruikte materiaal. Daarbij is met name gekeken of de samenstelling van de vondsten in overeenstemming is met de verwachte mesolithische datering van het grootste deel van de vindplaats. In dat geval is de kans groot dat een aanzienlijk deel van de gebruikte grondstof bestaat uit grijze, fijnkorrelige en vaak doorschijnende vuursteen met weinig tot geen insluitsels. Een dergelijke grondstofselectie zou goed passen in de mesolithische traditie, waarbij voor de gangbare nadruk op productie van klingen uitgangsmateriaal van goede kwaliteit nodig was. In de loop van het Neolithicum echter nam het belang van klingproductie gaandeweg af en daarmee ook de noodzaak tot stringente grondstofselectie. Dit laat zich in het materiaal herkennen als een steeds verder toenemende variatie in vuursteenkwiteit. In het Laat Neolithicum en de Bronstijd lijkt de vuursteensamenstelling vaak op een willekeurige greep uit het voorkomende materiaal in de wingebieden; van kwaliteitselectie lijkt dan vrijwel geen sprake meer.

- **Cluster 1:** de vuursteensamenstelling laat zich moeilijk karakteriseren. Enerzijds lijkt sprake van een duidelijke kwaliteitselectie, anderzijds komen ook zeer regelmatig grofkorrelige, kleurige en doffe vuursteensoorten voor, al blijft het aandeel aan materiaal met insluitsels beperkt. De heterogene vuursteensoorten lijken in de meerderheid, maar de beperkte omvang van de vondstgroep staat een eenduidige karakterisering niet toe. Waarschijnlijk zijn de resten uit verschillende perioden bijeengekomen (waarbinnen materiaal uit jongere perioden, met mindere kwaliteitselectie van de grondstoffen, mogelijk de meerderheid vormt).

In dit cluster is de afslag van Wommersomkwartsiet gevonden (figuur 21). Deze steensoort, afkomstig uit de omgeving van Tienen in België, komt vanaf het Midden Mesolithicum regelmatig voor in Zuid-Nederland. Ten noorden van de grote rivieren is het echter relatief schaars en een vondst van Wommersomkwartsiet in Drenthe kan tot de uitzonderingen worden gerekend.

De brokken fijnkorrelige en kwartsitische zandsteen in dit cluster vertonen sporen van verhitte en zijn waarschijnlijk om die reden uiteengespat. Al deze brokken liggen op korte afstand van elkaar (vakken 1107 en 1308, met twee puntvondsten direct naast vak 1308), enkele meters ten westen van de centrale vondstconcentratie. Zij kunnen erop wijzen dat daar een haard heeft gelegen die niet als grondspoor zichtbaar is geweest.

- **Cluster 2:** van alle clusters vertoont deze de meeste variatie in vuursteensamenstelling, met vooral veel kleurrijke, (matig) grofkorrelige vuursteensoorten (figuur 22). Vuursteen met insluitsels komen wat vaker voor, maar maken nog steeds slechts een minderheid uit in het materiaal.

In dit cluster is slechts één stukje kwartsiet gevonden. Dat betreft een splintertje waarop kenmerken van verhitte zijn waargenomen en kan in een vuurplaats van een groter object zijn afgesprongen.

- **Cluster 3:** in samenstelling van vuursteensoorten is dit cluster zeer vergelijkbaar met cluster 1; ook hier lijkt sprake van een mengeling van strikte en matige kwaliteitsselectie. De matige selectie, waarbij men in ieder geval nog materiaal heeft gebruikt met zo min mogelijk insluitsels, lijkt in de bekeken steekproef het grootste aandeel te vormen.

Het enige stukje natuursteen in deze vondstgroep betreft een kalksteensplintertje. Mogelijk is dit een afgeslagen stukje kalkcortex van een vuursteenknol.

- **Cluster 4:** van alle clusters vertoont deze de meeste homogeniteit in het vuursteen, althans in de bekeken steekproef, met een overwegende nadruk op grijze, fijnkorrelige en doorschijnende soorten (figuur 23). Enige variatie komt wel voor en dan vooral in afwijkende kleur (iets bruin-geler). Omdat deze afwijkingen hoofdzakelijk in de diepste verzameleenheden worden gevonden, kan het secundaire verkleuringen betreffen door aanrijking met metalen in of nabij de B-horizont.

Onder het natuursteen in dit cluster bevinden zich vier (fragmenten van) afslagen van kwartsiet en een afslag van kwartsitische zandsteen. Verder is er een brok kwartsiet gevonden, waarvan de scherpe breuken wijzen op bewerking. Van geen van deze stukken is bekend voor welk doeleinde de stenen zijn bewerkt. Van de gabbro bestaat wel een vermoeden van de functie. Op het uiteinde van deze eivormige steen (47 x 37 x 34 mm, circa 65 gram) is enige abrasie zichtbaar die zou kunnen wijzen op gebruik als klopsteen. Een plaatvormig stuk grijswitte, fijnkorrelige zandsteen (mogelijk Dala-zandsteen) vertoont geen sporen van bewerking of gebruik. Geen enkel stuk natuursteen toont kenmerken van verhitte.

- **Cluster 5:** het meeste vuursteen in de bekeken steekproef is zeer homogeen en van goede kwaliteit. Het voornaamste verschil met bijvoorbeeld cluster 4 is dat er vrij veel bruinige in plaats van grijze vuursteen voorkomt, maar het is nog steeds wel zeer fijnkorrelig, translucient en arm aan insluitsels. Behalve vuursteen is ook een afslag van kwartsiet gevonden, die mogelijk aan vuur blootgesteld is geweest.

- **Cluster 6:** de samenstelling van het vuursteen is matig tot sterk heterogeen, min of meer vergelijkbaar met de bevindingen bij cluster 3. Er zijn vier afslagen van natuursteen gevonden: drie van kwartsitische zandsteen en één van kwartsiet. Twee van de afslagen tonen (mogelijk) sporen van verhitting.
- **Cluster 7:** ook in dit cluster is variatie waarneembaar in de samenstelling van het vuursteen: van redelijk homogeen tot sterk heterogeen. Opvallend is dat in enkele vakken de bovenste verzameleenheden voornamelijk een heterogeen beeld vertonen (mindere kwaliteitsselectie) en de onderliggende eenheden juist vrij homogeen zijn (strikttere grondstofselectie). Dit kan wijzen op een palimpsest van vondstgroepen van ver uiteenlopende ouderdom. Het oudere materiaal heeft daarbij meer tijd gehad om door bioturbatie dieper in de bodem te geraken en vormt in de diepste verzameleenheden het hoofdbestanddeel. Het jongste vondstmateriaal zal voornamelijk meer nabij het oppervlak zijn blijven liggen, zeker als deze vondsten zouden dateren van vlak voor de afdekking van de vindplaats.

In dit cluster zijn vijf afslagen en een splinter gevonden van fijnkorrelige zandsteen. De vondsten zijn aangetroffen in de aaneengrenzende vakken 10600 en 10601 en daarbinnen alleen in de hoogste verzameleenheden. Het betreft vermoedelijk afval van de bewerking van één steen. Er zijn geen sporen van verhitting op deze zandsteenfragmenten waargenomen.

### 6.3 Vondstgrootte

De vondsten zijn van zeer uiteenlopende grootte, variërend van kleine splinters tot grote brokken en ruwe knollen. Inzicht in de grootteverdeling van het materiaal kan behulpzaam zijn bij het bestuderen van andere kenmerken, zoals geproduceerde basisvormen en werktuigen, verdeling van verhittingssporen, bedekking met natuurlijk oppervlak, enzovoorts.

Bij iedere vorm van fragmentatie, waartoe tot op zekere hoogte ook vuursteenbewerking kan worden gerekend, neemt het aantal objecten exponentieel toe met de afname van de grootte. Een grafiek waarin per gewichtsklasse de vondstaantallen zijn weergegeven (hier niet afgebeeld), neemt dan de vorm aan van een hyperbool, met een asymptoot langs de y-as (extreem veel vondsten bij uiterst lage gewichten; zie de duizenden splinters met individuele gewichten minder dan 0,1 gram) en een asymptoot langs de x-as (wijzend op exponentieel afnemende kansen dat uiterst grote stenen worden aangetroffen). Door beide assen logaritmisch te transformeren (figuur 24) wordt de afname in aantallen bij de toename in gewicht aanschouwelijker gemaakt. Overigens zijn voor deze grafiek de vondsten gebundeld tot intervallen van variabele grootte, zodanig dat ieder interval tenminste tien vondsten bevat, waarna het aantal is gecorrigeerd voor de breedte van het interval. Zonder een dergelijke bewerking zou de grafiek zeer scheef worden getrokken door de weinige grote vondsten, die in gewicht ver uiteen liggen en per gemeten gewicht steeds een aantal van '1' kennen.

In de grafiek (figuur 24) komt de negatieve correlatie tussen vondstgrootte en vondstaantal duidelijk naar voren. Ondanks de sterke correlatie is een patroon aanwezig in de afwijkingen ten opzichte van de regressielijn. Zowel de vondsten kleiner dan circa 0,3 gram als vondsten groter dan circa 2 gram zijn relatief ondervertegenwoordigd, terwijl vondsten tussen 0,3 en 2 gram juist vaker zijn aangetroffen dan op basis van een perfecte correlatie, bij een volkomen willekeurige fragmentatie, zou worden verwacht. Dit geldt niet alleen voor de vondstverzameling van de

vindplaats als geheel, maar ook voor de afzonderlijke clusters (hier niet afgebeeld). Het zijn juist de afwijkingen ten opzichte van het patroon van willekeurige fragmentatie die van archeologische interesse zijn. De meest aannemelijke verklaringen hiervoor zullen in de navolgende bewerkingen worden toegelicht.

### **Grootte van de werktuigen**

In het bovenstaande is gekeken naar de grootteverdeling van alle artefacten, inclusief al het afval waarvan tenminste deels kan worden aangenomen dat het nooit bruikbare producten zijn geweest. Het betreft immers voor een groot deel slechts afval, ontstaan bij de productie van grondvormen (klingen, afslagen) en bij de bewerking van die grondvormen tot werktuigen. Om te kunnen inschatten welk deel van de vondsten in het groottebereik ligt van de uiteindelijke werktuigen, is eerst gekeken naar de gewichtsverdeling van de complete werktuigen. De gedachte hierbij is dat de vuursteenbewerking erop gericht is om grondvormen te produceren van (tenminste) dezelfde grootte.

De gewichtsverdeling van de complete werktuigen (figuur 25) is uiterst scheef verdeeld, met een duidelijke piek bij geringe gewichten en een breed uitlopende, vlakke verdeling naar grote gewichten (het zwaarste werktuig weegt meer dan 70 gram). De 149 artefacten in de grafiek wegen tezamen 508 gram, maar het zal duidelijk zijn dat het rekenkundige gemiddelde van 3,4 gram weinig zegt over de werktuigen. De mediaan (1,1 gram) zal wellicht een betere karakterisering geven van het 'werktuiggemiddelde', maar uit de grafiek (figuur 25) komt dat niet duidelijk naar voren. Ook voor deze verdeling zal enige transformatie moeten plaatsvinden om een beter interpreteerbaar beeld te verkrijgen.

Hoewel de hoogste aantallen bij de laagste werktuiggewichten worden gevonden, zal de verdeling geen onderdeel zijn van een hyperbool. Het is immers onwaarschijnlijk dat er oneindig veel werktuigen zouden bestaan die nagenoeg gewichtsloos zouden zijn: onder een bepaalde grootte worden artefacten eenvoudigweg te klein om te kunnen hanteren, laat staan te bewerken en gebruiken. Een logaritmische transformatie van de aantallen lijkt daarom niet zinvol, maar wel van de gewichten; de 'staart' in de grafiek bij de grote gewichten wordt daardoor ingekort, terwijl de laagste gewichten juist wat meer worden uitgerekt en meer detail tonen.

Uit figuur 26 blijkt dat de verdeling van de complete werktuigen na logaritmische transformatie van gewichten een duidelijke centrale tendens vertoont. De werktuiggewichten zijn dus bij benadering lognormaal verdeeld, met een gemiddelde van 0,06 (het equivalent van 1,15 gram: dit komt goed overeen met de eerder geconstateerde mediaan van 1,1 gram) en een standaarddeviatie van 0,66.

Ook in deze grafiek vallen de afwijkingen op ten aanzien van de standaard normaalcurve. Het duidelijkst is de overrepresentatie van artefacten tussen -0,25 en +0,25 (oftewel circa 0,5 tot 1,8 gram), maar ook elders verloopt de grafiek niet geheel regelmatig. Dit komt iets duidelijker naar voren als de x-as wordt genormaliseerd, dat wil zeggen dat de gewichten worden uitgedrukt in standaarddeviaties ten opzichte van het gemiddelde (figuur 27). Overigens komen in deze grafiek fractionele 'aantallen' voor: als de intervallen van de artefactwegingen overlappen met meerdere genormaliseerde klassen, dan is het aantal naar rato verdeeld over die klassen.

De overrepresentatie van artefacten rond het gemiddelde komt nu nog sterker naar voren, net als de secundaire piek aan de linkerzijde van de grafiek (nabij  $-2 \sigma$ ). Aan de rechterzijde van de grafiek zijn nu ook pieken rond  $+1 \sigma$  en  $+2 \sigma$  herkenbaar die in de oorspronkelijke grafiek nauwelijks opvielen. Deze secundaire pieken laten zich voor een groot deel verklaren als de werktuigen worden gesplitst naar gebruikte uitgangsvorm (klingen, afslagen en overige vormen; figuur 28).

Uit de gesplitste grafieken blijkt dat de centrale piek wordt veroorzaakt door de werktuigen op klingen en afslagen, maar dat de overige basisvormen (kernen, kernpreparatie- en kernvernieuwingsstukken, amorfe brokken) hierin nauwelijks een rol spelen. Werktuigen in gewichtsklassen kleiner dan  $-0,5 \sigma$  (het equivalent van ongeveer 0,5 gram) zijn nagenoeg uitsluitend van klingen vervaardigd. In deze groep bevinden zich bijvoorbeeld vrijwel alle pijlbewapeningen. De allerkleinste typen daarbinnen, te weten de Sauveterre-/lancetspitsen, microdriehoeken en microlithische steilgeretoucheerde klingetjes, maken de piek uit rond  $-2 \sigma$ ; artefacten van deze categorieën zijn doorgaans lichter dan 0,1 gram.

Klingwerktuigen groter dan het werktuiggemiddelde (groter dan  $0 \sigma$  in de grafieken) komen wel voor, maar het geleidelijke verloop van de verdeling duidt aan dat daarbinnen geen echte preferente grootte bestaat. Er zou eventueel bij  $+1 \sigma$  (ongeveer 5 gram) een secundaire piek kunnen liggen, die dan min of meer overeen zou komen met de hogere aantallen werktuigen op zowel afslagen als op overige basisvormen. De werktuigen ten slotte waarvan de gewichten verder dan  $+1,5 \sigma$  van het gemiddelde liggen (dus zwaarder zijn dan circa 11 gram) worden vrijwel uitsluitend gevonden op kernen en amorfe brokken.

In het bovenstaande is steeds gekeken naar de complete werktuigen. De gebroken exemplaren zijn, geheel volgens verwachting, in iedere categorie kleiner dan de ongebroken tegenhangers. Er is daarom geen reden om aan te nemen dat, door weglating van de gebroken werktuigen uit de analyse, een aanzienlijke component van veel grotere werktuigen zou worden genegeerd. De gewichtsverdelingen (hier niet afgebeeld) tonen overigens niet alleen een linksverschuiving van de pieken, maar neigen ook iets meer naar een hyperbool; ook dit volgt de verwachting bij (willekeurige) fragmentatie van artefacten.

### **Grootte van de afvalstukken**

Werktuigen, compleet of gebroken, maken maar een zeer klein deel uit van het vondstmateriaal; de meeste artefacten bestaan uit afvalstukken die ontstaan bij de vuursteenbewerking. Om te kunnen bepalen hoe deze afvalstukken zich verhouden tot de werktuigen, is ook hiervoor gekeken naar de grootteverdelingen. De analyse heeft zich beperkt tot de klingen en afslagen omdat daarbij, als men uitgaat van gerichte en regelmatige kernafbouw, in ieder geval ten dele artefacten ontstaan die neigen naar de gewenste vorm en grootte. Overige uitgangsvormen voor werktuigen, zoals kernen, amorfe brokken, preparatiestukken en dergelijke, zijn slechts bijproducten en vertonen geen preferente grootteverdeling.

De grootteverdelingen van ongebruikte klingen en afslagen (figuur 29, op dezelfde wijze in gewichtsklassen ingedeeld als bij de werktuigen) is anders dan voor de werktuigen. Ook voor deze grafieken zijn weer uitsluitend de ongebroken artefacten gebruikt.

Zowel bij de klingen als bij de afslagen zijn de artefactgewichten duidelijk scheef verdeeld, met toenemende aantallen bij afnemende gewichten. De grafieken zouden neigen naar hyperbolen als de kleinste artefacten, nu ondergebracht onder de 'splinters', in de aantallen zouden worden betrokken. In dat geval zouden er vele duizenden objecten worden ondergebracht in gewichtscategorieën kleiner dan of gelijk aan  $-2\sigma$  (circa 0,05 gram), maar omdat de splinters niet zijn onderverdeeld in klingen en afslagen, kunnen zij in de grafieken niet worden afgebeeld. Aangezien de asymptoot langs de verticale as ontbreekt, is de verticale as ook niet logaritmisch getransformeerd, zodat variaties in de verdeling beter herkenbaar blijven. De aanzet tot de exponentiële toename bij de kleinste gewichtsklassen is echter al in de grafieken herkenbaar, bij de klingen sterker dan bij de afslagen.

Dat er veel meer klingen dan afslagen zijn gevonden bij de 'grenswaarde' van circa  $-2\sigma$ , heeft overigens ook te maken met de scheiding tussen splinters en overige artefacten. Deze scheiding is geplaatst bij een afmeting van 10 mm (lengte of breedte van het artefact). Klingetjes die net iets langer zijn dan 10 mm zijn per definitie zeer smal en doorgaans zeer dun, zodat zij al gauw in de laagste gewichtsklassen vallen. Afslagjes van dezelfde lengte zijn niet alleen breder en meestal dikker, maar ook grilliger gevormd. De individuele stukken raken daardoor ruimer verdeeld onder meerdere gewichtsklassen, en de gevonden aantallen tonen dan niet zo'n sterke piek als bij de klingen.

De gewichtsverdelingen neigen dus naar hyperbolen, maar vertonen afwijkingen ten opzichte van dit patroon. Bij zowel de klingen als de afslagen is na een aanvankelijke, sterke daling een plotse toename in aantallen zichtbaar rond  $-1\sigma$  (circa 0,25 gram). Waar de bovengrens van deze piek ligt, is moeilijk aan te geven; in ieder geval nemen de vondstaantallen af vanaf  $-0,25\sigma$  (circa 0,8 gram), maar wellicht zijn ook nog de artefacten tot  $+0,25\sigma$  of  $+0,5\sigma$  (circa 1,7/2,4 gram) sterker vertegenwoordigd dan bij een gelijkmatige verdeling zou worden verwacht. Dit bereik van overgerepresenteerde artefactgroottes kent een duidelijke linksverschuiving ten opzichte van de werktuigen; de ongebruikte basisvormen zijn duidelijk kleiner dan de werktuigen die van klingen en afslagen worden gemaakt.

Net als bij de werktuigen geldt dat de gebroken klingen en afslagen beduidend kleiner zijn dan de complete, dus dat er geen aanleiding bestaat om aan te nemen dat de oorspronkelijke artefacten, waarvan de fragmenten afkomstig zijn, aanzienlijk groter zouden zijn geweest dan de hierboven beschreven complete afslagen en klingen.

### **Vergelijking tussen werktuigen en afval**

Uit de bovenstaande analyse blijkt dat bij de productie van klingen en afslagen een grootte-spectrum ontstaat dat afwijkt van een willekeurig fragmentatiepatroon. Er ontstaat weliswaar zeer veel klein afval (duizenden splinters), maar er vindt duidelijk overproductie plaats van basisvormen tussen circa 0,25 en 2 gram. Binnen dit bereik wordt echter nader geselecteerd; het zijn vooral de wat grotere exemplaren die worden benut voor de vervaardiging van de meeste werktuigen, terwijl de kleinere exemplaren vaker als 'onbruikbaar' zijn beschouwd.

Verder valt op dat de grootteverdelingen van de ongebruikte klingen en afslagen onderling min of meer vergelijkbaar zijn, terwijl er bij de werktuigen juist duidelijke verschillen kunnen worden aangewezen. Dit wijst erop dat de genoemde selectie van grotere exemplaren sterker heeft plaats-

gevonden bij de afslagen dan bij de klingen. Aan de andere kant van het spectrum geldt echter ook, zoals al eerder opgemerkt, dat voor de kleinste en lichtste werktuigen, met name de pijlbewapeningen, bij voorkeur gebruik is gemaakt van klingen.

Voor werktuigen tussen 2 en 5 gram kan geen gerichte productie van basisvormen worden aangetoond. Mogelijk zijn binnen de variatiebreedte van de algemene vuursteenbewerking al voldoende afslagen en klingen van deze groottecategorie ontstaan om de gewenste werktuigen te kunnen vervaardigen. Voor werktuigen groter dan 5 gram en vooral groter dan 11 gram, lijkt in het geheel geen doelmatige productie van basisvormen te hebben plaatsgevonden. Hiervoor werden in toenemende mate kernen, amorf brokken en andere bijproducten gebruikt.

Bij de uitleg bij figuur 24 aan het begin van deze paragraaf is er op gewezen dat de grootteverdeling van de gehele vondstgroep van vuurstenen artefacten een hyperbool benadert, met wellicht een oververtegenwoordiging van artefacten tussen circa 0,3 en 2 gram. Een perfecte overeenkomst met een hyperboolverdeling zou wijzen op geheel willekeurige fragmentatie van het materiaal, terwijl een oververtegenwoordiging binnen een archeologisch interpreteerbaar bereik van de grootteverdeling juist duidt op selectieve omgang met de gebruikte grondstoffen. Uit de voorgaande analyses blijkt dat de oververtegenwoordiging ook daadwerkelijk bestaat en verklaard kan worden uit de productie van afslagen en klingen. Deze productie heeft niet willekeurig plaatsgevonden, maar leverde artefacten op van een bepaalde voorkeursgrootte (circa 0,25 tot 1,7/2,4 gram), wat redelijk goed overeenstemt met het bovengenoemde bereik. De centrale piek in de grootteverdeling van werktuigen valt eveneens binnen dit bereik.

De oververtegenwoordiging van artefacten in de groottecategorieën van de werktuigen heeft als reciproque de duidelijke onderverteenwoordiging van zeer kleine artefacten (waaronder de splinters). De gerichte productie van basisvormen van een bepaalde grootte verhindert niet dat er nog steeds een aanzienlijke hoeveelheid onbruikbaar klein afval ontstaat, al is dit minder dan bij willekeurige fragmentatie. Ook zeer grote vuursteenvondsten zijn onderverteenwoordigd. Gezien de geringe hoeveelheid grote werktuigen behoeften deze in het algemeen geen speciale productie van basisvormen, maar konden bijproducten als kernen, brokken en wellicht een enkele grote afslag volstaan. Uit het feit dat er relatief weinig groot afval is gevonden en daarbinnen vrijwel geen ruwe, onbewerkte stukken, volgt dat het merendeel van het vuursteen dat ter bewerking naar de vindplaats is gebracht zich ook daadwerkelijk liet bewerken. Dit komt goed overeen met de constatering in de voorgaande paragraaf, bij de bespreking van de gesteentekennmerken, dat de grondstofkeuze niet willekeurig is geweest maar dat steeds een bepaalde vorm en mate van selectie heeft plaatsgevonden.

In het bovenstaande is de vuursteenverzameling als geheel beschouwd. De clusters daarbinnen tonen elk afzonderlijk (hier niet afgebeeld) een algemene grootteverdeling die vergelijkbaar is met de totale verzameling, waarbij steeds een overrepresentatie herkenbaar is van het groottebereik van de werktuigen. Daarbij zijn er verschillen tussen de clusters onderling, maar deze laten zich moeilijk interpreteren omdat de vondstaantallen daarvoor te gering zijn. Individuele clusters bevatten meestal wel enkele honderden splinters, maar slechts een handvol artefacten uit de grootste gewichtsklassen en maar zeer weinig ongebroken werktuigen en afslagen of klingen; enkele afwijkende vondsten hebben dan al snel grote invloed op het totaalbeeld. Verder speelt ook mee dat



elk cluster slechts ten dele is onderzocht. Omdat vondsten niet homogeen over een cluster verdeeld zijn en omdat van elk cluster slechts een steekproef is onderzocht waarvan het onbekend is hoe deze zich tot de oorspronkelijke vondstverspreiding verhoudt, is het niet goed mogelijk om onderlinge verschillen te interpreteren.

Hier moet het dan ook volstaan om te constateren dat binnen elk cluster aanwijzingen zijn gevonden voor een zekere mate van gerichte productie van basisvormen, zowel in de deelverzamelingen waarbij een striktere grondstofselectie is geconstateerd als in de clusters met een gevarieerder vuursteenspectrum.

## 6.4 Natuurlijk oppervlak

Bij de determinatie van het vuursteen is onder andere gekeken naar het voorkomen van onge-modificeerd, natuurlijk oppervlak op de artefacten. Indien aanwezig is de bedekkingsgraad aangegeven in één van vier gelijke percentageklassen. Bij de materiaalbeschrijving is geen onderscheid gemaakt naar de aard van het natuurlijk oppervlak (bijv. kalkcortex, gerold oppervlak, patina en natuurlijk breukvlak). Als in het onderstaande wordt gesproken van 'cortex', wordt dit begrip pars pro toto gebruikt.

Het simpelweg stellen dat op 846 (34%) van de 2463 in detail beschreven vuurstenen cortex-resten zijn aangetroffen, doet geen recht aan de variatie binnen de vondstgroep. In de eerste plaats mag worden verwacht dat, voor de vondstgroep als geheel, de kans op het aantreffen van cortex gerelateerd is aan de grootte van de objecten. Hoe groter immers het uiteindelijke artefact is, des te groter is ook de kans dat op een aanzienlijk deel ervan nog resten van het natuurlijke oppervlak aanwezig zijn. Dit principe geldt des te sterker als het uitgangsmateriaal, in onderhavig geval vuursteen uit de morene, bestaat uit relatief kleine stenen. Kleine stenen hebben per definitie een hoge oppervlakte/volumeratio, zodat de kans groot is dat de afgeslagen basisvormen nog resten van het natuurlijke oppervlak bevatten. Ook technologische aspecten spelen een rol. Bij doelgerichte kernpreparatie en kernafbouw zal eerst door middel van enkele (grotere) afslagen een deel van de cortex worden verwijderd en met aanvullende afslagen de kern zijn basisvorm krijgen, waarna de eigenlijke productie van klingen en afslagen begint op een kern die al grotendeels vrij is van cortex.

Uit figuur 30 blijkt dat de aanwezigheid van cortex op (fragmenten van) ongebruikte afslagen en klingen sterk gerelateerd is aan de grootte van de artefacten (voor deze grafiek zijn de groottes genormaliseerd volgens de parameters van de lognormaalverdeelde werktuiggewichten). Met het toenemen van de vondstgrootte neemt het aandeel cortexvrije artefacten sterk af en binnen de cortexbedekking neemt ook de klasse met geringste hoeveelheid natuurlijk oppervlak af. Deze groep bevat overigens een groot aandeel vondsten met slechts minimale hoeveelheden cortex, bijvoorbeeld alleen op het slagvlak. Voor de drie overige klassen geldt deze afname niet: de onderlinge verhoudingen lijken relatief constant te blijven, al is het verloop enigszins grillig vanwege de kleinere vondstaantallen binnen de klassen.

In figuur 30 is ook de cortexverdeling weergegeven van (fragmenten van) werktuigen op klingen en afslagen. Hierin komt duidelijk naar voren dat voor werktuigen bij voorkeur gebruik is gemaakt van basisvormen die geen of slechts weinig cortex bevatten. Dat desondanks het aandeel cortex toeneemt bij de grotere werktuigen, zou erop kunnen wijzen dat het bij de verzamelde grondstoffen lastig is om nog grote afslagen en klingen te produceren als de complete buitenzijde van de knol al is verwijderd. Waarschijnlijker echter is de aard van het dorsale oppervlak voor de grotere werktuigen (bijv. schrabbers of afslagen met enige retouche) van weinig betekenis, zodat men voor de vervaardiging ervan grotendeels gebruik heeft gemaakt van voorhanden materiaal, ongeacht de eventueel aanwezige cortex.

Voor de kleinere werktuigen is dat anders. Zoals al eerder is aangeduid bestaan de kleinere werktuigen (in de gewichtsklassen rond 0  $\sigma$  en in sterkere mate de klassen kleiner dan -0,5  $\sigma$ ) voor een groot deel uit pijlbewapeningen, voornamelijk microlithische spitsen en steilgeretoucheerde klingetjes. Hierbinnen zijn de spitsen vervaardigd van de wat grotere klingen, met een navenant grotere kans op de aanwezigheid van cortex. Er zijn echter vrijwel geen spitsen of pijlsneden of eenduidige fragmenten daarvan gevonden met cortex. Ook onder de pseudo-burijnen (afvalproducten bij de vervaardiging van bepaalde pijlbewapeningen) en bij de klingfragmenten met steilretouche (waarvan een deel mogelijk uit spits- of trapeziumfragmenten bestaat), komt maar zelden cortex voor. Uit deze aanwijzingen tezamen blijkt dat bij voorkeur cortexvrije klingen zijn gebruikt voor de pijlspitsen en pijlsneden. Bij de microlithische steilgeretoucheerde klingetjes komt cortex eveneens slechts zelden voor, maar hiervoor is een eventuele selectie moeilijker aantoonbaar omdat het uitgangsmateriaal, zeer kleine en smalle klingetjes, al overwegend vrij van cortex is.

In het bovenstaande is gekeken naar de afslagen en klingen en de werktuigen die daarop zijn vervaardigd; de overige grondvormen en afvalstukken zijn buiten beschouwing gebleven. Voor die overige stukken gelden afwijkende verdelingen van cortexvoorkomen en -bedekking naar grootte, maar de vondstaantallen zijn zo gering dat zij niet zinvol in grafieken zijn weer te geven. Er lijkt echter een nog sterkere tendens te bestaan voor de aanwezigheid van aanzienlijke cortexoppervlakken bij grotere stukken, hetgeen ook zou worden verwacht. Opvallender is dat er, ondanks de geringe aantallen, een toename lijkt te bestaan van aanwezige cortex op de allerkleinste stukken en dan vooral brokjes. Mogelijk heeft dit te maken met de variatie in materiaaleigenschappen van de ruwe knol. Veel van de onvolkomenheden van de grondstof bevinden zich direct onder de cortex, zoals latente breukvlakken, dehydratiezones en botskegels. De slagenergie voor cortex nabije afslagen kan bij dergelijke onvolkomenheden deflecteren en resulteren in een uiteengespatte 'afslag', bestaande uit meerdere kleine, amorfe brokjes met cortexoppervlak. Ditzelfde principe kan ook verklaren waarom bij de allerkleinste afslagen en klingen de exemplaren met cortex iets vaker zijn gebroken dan vergelijkbare artefacten zonder cortex.

### **Vergelijking tussen de clusters**

Van elk van de afzonderlijke clusters is het voorkomen van natuurlijk oppervlak vergeleken met de cortexverdeling van de vindplaats als geheel, rekening houdend met de variabele verwachtingspercentages voor de verschillende grootteklassen. Ter vereenvoudiging zijn de cortexwaardes gegroepeerd in geen of weinig cortex enerzijds (0-25% bedekking) en matig tot veel anderzijds

(25-100%). Door per grootteklasse de gevonden verhoudingen te vergelijken met de verwachte verhoudingen en vervolgens per cluster alle grootteklassen samen te nemen, wordt een uitkomst verkregen (uitgedrukt als percentage) die aangeeft of er sprake is van een 'overschot' of een 'tekort' aan cortex binnen het betreffende cluster. Bij deze bewerking is alleen gekeken naar de ongemodificeerde afslagen en klingen, aangezien deze de grootste samenhangende groep onder het vondstmateriaal vormen. Splinters enerzijds, ruwe knollen, brokken en kernen anderzijds, zouden het beeld te sterk kunnen vertekenen vanwege de inherente verminderde respectievelijk versterkte kans op het aantreffen van natuurlijk oppervlak; vanwege de mogelijke, bewuste selectie van cortexvrije basisvormen zijn ook de werktuigen buiten beschouwing gelaten. Verdere aanvullingen en verfijningen zijn vanzelfsprekend mogelijk, maar de voorliggende analyse kan als voldoende indicatief worden beschouwd om een inschatting te kunnen maken van de relatieve hoeveelheid cortex op de artefacten binnen elk cluster (tabel 6).

cluster	waarde	uitleg
cluster 1	+6,4%	meer cortex dan verwacht
cluster 2	+2,9%	meer cortex dan verwacht
cluster 3	+1,2%	meer cortex dan verwacht
cluster 4	-2,7%	minder cortex dan verwacht
cluster 5	-2,4%	minder cortex dan verwacht
cluster 6	-2,5%	minder cortex dan verwacht
cluster 7	+4,1%	meer cortex dan verwacht

Tabel 6. Cortexwaardering per cluster, in verhouding tot het vindplaatstotaal.

Hoewel de verschillen gering zijn, lijkt er toch een patroon waarneembaar, vooral als deze uitkomsten worden vergeleken met de verkregen impressies ten aanzien van de gebruikte grondstoffen. Bij de clusters 1, 2, 3 en 7 correleert de meestal heterogene grondstofselectie met een hoger aandeel cortex, terwijl de doorgaans homogenere grondstofsamenstelling in de clusters 4 en 5 overeenkomt met een lager cortexpercentage. Alleen voor cluster 6 gaat deze vergelijking niet op. De grondstofsamenstelling is hier als matig tot sterk heterogeen gekenschetst, maar de cortexverhoudingen zijn eerder vergelijkbaar met de homogenere clusters 4 en 5. Globaal kan echter worden gesteld dat een striktere grondstofselectie overeenkomt met een geringere hoeveelheid cortex op de vondsten, waarvoor meerdere verklaringen mogelijk zijn. Wellicht heeft men niet alleen op grondstofkwaliteit geselecteerd, maar ook op knolgrootte, waarbij vanwege de oppervlakte/volumeratio grotere knollen leiden tot een groter aandeel cortexvrije afslagen en klingen. Ook de wijze van kernafbouw kan een rol hebben gespeeld. Bij zeer gestructureerde afbouw zal men eerst, met relatief weinig afslagen, een groot deel van het natuurlijke oppervlak verwijderen, waarna de eigenlijke productie van de gewenste basisvormen plaatsvindt op een kernvlak dat al grotendeels cortexvrij is. Andersom geldt ook dat een dergelijke formele kernafbouw niet goed mogelijk is op al te heterogeen (of al te klein) materiaal, zodat een strikte grondstofselectie het natuurlijke gevolg kan zijn van de wens van de vuursteenbewerker om bijvoorbeeld een serie klingen te vervaardigen. Tenslotte zal de striktere selectie van grondstoffen aan de bron al leiden tot minder cortex op de artefacten in de uiteindelijke vindplaats, omdat men ongetwijfeld op de winlocatie al enkele

testafslagen zal hebben verwijderd om de kwaliteit van de vuursteen te kunnen bepalen. Deze cortexafslagen blijven achter in het brongebied, waarna de cortexarmere knollen op de uiteinde-lijke vindplaats verder worden bewerkt. De hier genoemde verklaringen sluiten elkaar niet uit, maar zullen doorgaans juist onderling versterkend werken.

## 6.5 Verhittingssporen

Bij de vuursteenbeschrijving is gekeken naar verhittingssporen. Hierbij zijn de vondsten onderverdeeld in vier klassen:

- 0 = geen verhittingssporen (n=1745);
- 1 = lichte verhitting (craquelures, lichte (grijs)verkleuring, soms oppervlakteglans: n=248);
- 2 = matige verhitting (craquelures, roodverkleuring, soms potlidvorming: n=137);
- 3 = sterke verhitting (craquelures, witverkleuring, vaak potlidvorming: n=333).

De splinters zijn afwijkend beschreven; hierbij is alleen aangegeven of deze verhit (n=1151) of onverhit (n=2433) zijn, zonder nader onderscheid in intensiteit van verhitting. Uit het voorgaande blijkt dat onder de splinters sporen van verhitting vaker voorkomen (32,1%) dan bij de grotere artefacten (29,2%), al is het verschil maar gering. Een toename van het aantal verhitte vondsten bij afname van de vondstgrootte zou mogelijk samen kunnen hangen met fragmentatie van vondsten als gevolg van vuurinwerking (craquelering, potlidvorming of zelfs geheel uiteenspatten van stenen). In figuur 31 zijn de verhittingssporen op de artefacten uitgezet tegen de artefactgrootte (de grootteklassen zijn genormaliseerd volgens de parameters van de lognormaalverdeelde werktuiggewichten). Splinters zijn in deze grafiek buiten beschouwing gelaten.

Het beeld in deze grafiek wijkt duidelijk af van de hierboven beschreven verwachting. De rechterhelft van de grafiek geeft weliswaar als trend aan dat, bij afname van de grootte, een toename van het aandeel verhitte exemplaren optreedt, maar deze trend wordt omgekeerd in de linkerhelft van de grafiek. Bij artefacten in de grootteklassen kleiner dan  $-0,5 \sigma$  neemt het aandeel verhitte exemplaren juist af bij een afname van de artefactgrootte. Uit de relatieve onderrepresentatie van verhittingssporen op de kleinste artefacten kan worden geconcludeerd dat vuurinwerking geen bepalende factor is geweest bij de fragmentatie van het vuursteen. Dat blijkt overigens ook uit het lage aantal *potlids*, die met 94 exemplaren slechts een kleine deelgroep uitmaken van de vuursteenvondsten. Vuurinwerking zal wel een beduidende rol hebben gespeeld bij de discrepantie tussen splinters en overige artefacten uit de laagste grootteklassen. Bij de kleinste artefacten, doorgaans ook de dunste, zal craquelering door verhitting sneller leiden tot fragmentatie (hetzij direct, hetzij op een later tijdstip, bijvoorbeeld bij betreding) en daarmee kleiner worden dan de arbitraire grens van 10 mm. Hierdoor zijn onder de individueel beschreven vuursteenvondsten in de laagste gewichtsklassen de verhitte exemplaren ondervertegenwoordigd, terwijl deze onder de splinters juist vaker dan gemiddeld voorkomen. Hieruit laat zich echter niet de trend verklaren die in de linkerhelft van de grafiek is aangeduid: als de splinters worden opgeteld bij de vondsten uit de twee laagste grootteklassen, blijft het aandeel verhitte exemplaren (30%) nog steeds geringer dan in de volgende grootteklassen, al zijn de verschillen minder groot dan in de huidige grafiek.

Het patroon in de grafiek laat zich dus niet, of in ieder geval niet geheel, verklaren uit willekeurige fragmentatie door vuurinwerking. Dergelijke fragmentatie zal zeker hebben plaatsgevonden, zoals ook blijkt als de verhouding tussen verhitte en onverhitte artefacten worden onderverdeeld naar complete en gebroken exemplaren. Onder de verhitte exemplaren bevinden zich duidelijk meer gebroken artefacten (77%) dan onder de onverhitte (47%). Dit verschil wordt nog duidelijker als de artefacten groter dan het gemiddelde van 1,15 gram worden vergeleken met de kleinere artefacten. Bij de grotere artefacten maken gebroken exemplaren slechts 31% uit van de onverhitte objecten, tegenover 63% van de verhitte vondsten, terwijl de percentages bij de kleinere vondsten respectievelijk 51% en 79% bedragen. Verhitting draagt dus duidelijk bij aan fragmentatie en daarmee het meer dan gemiddeld aantreffen van verhittingssporen op kleinere vondsten.

Hiermee laat zich echter niet de vreemd aandoende grafiekpatroon verklaren bij de laagste grootteklassen. Deze trendomkering zou wellicht kunnen samenhangen met postdepositionele processen, in het bijzonder de neerwaartse verplaatsing van vondsten in de bodem. Het zijn immers doorgaans de kleinste vondsten die het eerst (bijv. door bioturbatie) in de bodem dringen, terwijl de wat grotere objecten langer aan het oppervlak blijven liggen. Andersom bestaat er ook een groottesortering bij de opwaartse beweging van al begraven objecten, waarbij juist de grotere objecten door onder meer vorst-/doocyclus weer naar het oppervlak worden verplaatst en het kleinste materiaal het langst begraven blijft. Als de vuren zijn gestookt enige tijd nadat de vuursteenbewerking heeft plaatsgevonden, zullen de kleinste objecten, die het eerst en het diepst zijn begraven, minder aan vuurinwerking zijn blootgesteld dan de grotere objecten.

### **Vuursteen uit haarden**

Van speciale interesse bij de bespreking van verhittingssporen is het voorkomen van dergelijke kenmerken op de vondsten uit herkende vuurplaatsen. Op een vergelijkbare wijze als bij de cortexbedekking zijn ook ten aanzien van de verhittingskenmerken waarden toegekend aan de vondsten op basis van de verwachte verhoudingen per grootteklasse, waardoor het vondstmateriaal zich ongeacht de individuele vondstgroottes onderling laat vergelijken. Daarbij zijn de verhittingskenmerken teruggebracht tot twee waarden (aan- of afwezig), zodat ook de splinters in de vergelijking kunnen worden betrokken.

Het vuursteen dat verzameld is uit de vullingen van de haardkuilen toont een meer dan gemiddelde aanwezigheid van verhittingskenmerken (+14,7%). Dit is niet onlogisch, maar zeker geen vanzelfsprekendheid: in veel vondstcomplexen elders kan een dergelijke verhoogde aanwezigheid van verhittingsverschijnselen niet worden aangetoond op vondsten uit haardkuilen.

Naast de vondsten uit de vullingen van de haardkuilen zelf is ook gekeken naar het materiaal uit de overige delen van de opgravingsvakken waarin zich deze haardkuilen bevinden. Het betreft daarbij niet alleen vondstmateriaal uit het vak naast het grondspoor, maar ook de vondsten uit de verzameleenheden boven het spoor voor die gevallen waar de haardkuil pas op een dieper vlak is waargenomen. Voor dit materiaal is een verhittingsscore van -4,3% berekend, oftewel iets lager dan het algemene gemiddelde en beduidend lager dan het materiaal uit de haarden zelf. Blijkbaar leidt het gebruik van haardkuilen niet tot een toename van het aandeel verhit materiaal in de directe omgeving. Dat impliceert dat de hitte niet groot genoeg is geweest om (een herken-

baar deel van) het vondstmateriaal in de directe nabijheid te veranderen. Verder is het niet waarschijnlijk dat bij eventueel uitruimen van de gebruikte haardkuil een aanzienlijke hoeveelheid verhit materiaal naast de haardkuil is gedeponeerd, aangezien dan de vondsten naast en boven het spoor hogere aandelen aan verhittingsverschijnselen zouden moeten vertonen.

Het lijkt er daarmee op dat de haardkuilen wel enig effect hebben op de aanwezigheid van verhittingskenmerken, maar dat dit effect zeer beperkt is. Bij het graven van de kuil wordt niet alleen grond verwijderd, maar ook de zich daarin al bevindende vondsten, zodat slechts weinig resterende vuurstenen worden blootgesteld aan de hitte binnen de haardkuil. Dat uiteindelijk een aanzienlijk deel van het vuursteenmateriaal kenmerken van verhitting vertoont, laat zich dus niet relateren aan de haardkuilen, maar zal te maken hebben met (veel moeilijker traceerbare) oppervlaktehaardplaatsen. Het meest waarschijnlijke is daarbij dat stookplaatsen zijn aangelegd op plaatsen waar zich al vuursteen aan of nabij het oppervlak bevond, dat door de hitte dehydrateert en craqueleert, maar het is zeker niet ondenkbaar dat vuur en vondstdepositie gelijktijdig zijn (vuursteenbewerking nabij een kampvuur). In het onderstaande wordt een poging gedaan dit nader te onderzoeken.

### Vergelijking tussen de clusters

Als aan de vondsten een waarderingsscore wordt toegekend ten aanzien van de verhittingskenmerken op basis van de verwachte waarden voor iedere grootteklasse en vereenvoudigd naar aan- en afwezigheid van dergelijke kenmerken, kan van de afzonderlijke vuursteenclusters (voor deze analyse beperkt tot de vondsten uit de centrale vondstconcentraties) worden aangegeven of deze een relatieve over- of onderrepresentatie kennen van verhittingskenmerken. De gevonden waarderingen zijn weergegeven in tabel 7.

cluster	waarde	uitleg
cluster 1	+8%	meer verhit dan verwacht
cluster 2	-10%	minder verhit dan verwacht
cluster 3	+11%	meer verhit dan verwacht
cluster 4	-10%	minder verhit dan verwacht
cluster 5	-14%	minder verhit dan verwacht
cluster 6	+14%	meer verhit dan verwacht
cluster 7	+13%	meer verhit dan verwacht

Tabel 7. Waardering van verhittingskenmerken per cluster.

In het voorgaande is erop gewezen dat verhittingskenmerken op vuursteen vaker zullen optreden als de vondsten nabij het oppervlak liggen, althans als de vuren zijn gestookt op enig moment nadat de vuursteenbewerking heeft plaatsgevonden. Om te kunnen inschatten of diepteligging van invloed geweest zou kunnen zijn op de verschillende uitkomsten in tabel 7, is gekeken naar de verticale verdeling van de vondsten in de verschillende verzameleenheden ('lagen') per vak. Ter vereenvoudiging zijn hierbij de bovenste twee verzameleenheden tezamen genomen en is bekeken welk percentage van de vondsten in deze zone is aangetroffen. Voor de vindplaats als geheel geldt dat 63% van de vondsten uit de bovenste twee verzameleenheden afkomstig is. De

percentages voor de afzonderlijke clusters zijn weergegeven in tabel 8. Voor elk cluster is overigens alleen gekeken naar de vakken uit de centrale vondstconcentraties. De perifere vakken zijn immers vondstarm en daarom, als gevolg van de gehanteerde opgravingsstrategie, doorgaans minder vaak verdiept (met uitzondering van de testvakken van het proefsleuvenonderzoek). Het aandeel 'vondsten in bovenste eenheden' zou dan, als de perifere vakken worden meegeteld, kunstmatig en onterecht worden verhoogd.

cluster	percentage in bovenste eenheden
cluster 1	99%
cluster 2	46%
cluster 3	78%
cluster 4	53%
cluster 5	53%
cluster 6	63%
cluster 7	84%

Tabel 8. Vondstpercentage in de bovenste twee verzameleenheden.

Het hoge percentage voor cluster 1 is niet betrouwbaar. Aangezien in dit terreingedeelte nog slechts een dun restant van de E-horizont bewaard is gebleven, zijn maar weinig vakken verder verdiept dan twee verzameleenheden, zodat automatisch vrijwel alle vondsten uit de eerste twee eenheden afkomstig zijn. Voor de overige clusters lijkt er in grote lijnen een daadwerkelijk verband te bestaan tussen de relatieve dieptespreiding en het aandeel verhittingskenmerken op het vuursteen. In de clusters 2, 4 en 5 zijn de laagste vondstpercentages aangetroffen in de bovenste verzameleenheden en zijn ook de verhittingskenmerken ondergerepresenteerd. In de clusters 3 en 7 daarentegen bevindt zich een groot aandeel van de vondsten in de top van de bodem, waarbij ook meer dan gemiddeld vuurinwerking op de vuurstenen is waargenomen. Net als bij de cortex laat cluster 6 zich moeilijker typeren. Het vondstaandeel in de bovenste twee eenheden is weliswaar iets hoger dan gemiddeld, maar het verschil is zo gering (zeker in vergelijking tot de overige clusters), dat zich hieraan moeilijk conclusies laten verbinden.

In het algemeen lijkt de correlatie tussen relatieve diepteligging en verhittingskenmerken van de vondsten te wijzen op verhitting door oppervlaktevuren, maar ook dat (een aanzienlijk deel van) de vuursteenclusters zijn gevormd lang voordat de vuren aan het oppervlak zijn gestookt. Een groot deel van het materiaal is immers al in de bodem gedrongen, buiten het bereik van de hitte-inwerking. Dat die latere stookactiviteiten gepaard gaan met verhoogde vondstpercentages in de bovenste verzameleenheden is niet verwonderlijk. Dit zal de materiële depositie betreffen van latere activiteiten, eventueel gelijktijdig met de stookplaatsen. In ieder geval voor die clusters waar verticale verschillen in verhittingsverschijnselen worden waargenomen, zijn dus aanwijzingen voorhanden dat de vondstconcentraties uit meerdere perioden zijn samengesteld. Omgekeerd wil dat niet zeggen dat andere clusters automatisch maar één periode vertegenwoordigen; voor die clusters geldt slechts dat de verhittingskenmerken geen positieve aanwijzingen voor palimpsestsituaties vormen.

### Verspreiding van verhittingskenmerken

De globale indrukken die in het bovenstaande zijn verkregen ten aanzien van de clusters laten zich nader uitwerken als wordt gekeken naar de verspreiding van de verhittingsverschijnselen in de afzonderlijke opgravingsvakken (figuur 32). Ook voor figuur 32 zijn de relatieve onder- en overrepresentaties van verhittingskenmerken bepaald aan de hand van de verwachte verhoudingen voor de verschillende grootteklassen van de vondsten.

De verdeling over de vindplaats is, zoals verwacht, verre van homogeen. In de eerste plaats wordt inzichtelijk gemaakt waarom de clusters 1, 3, 6 en 7 afwijken ten opzichte van de clusters 2, 4 en 5, zoals eerder aangegeven in tabel 7. De eerstgenoemde clusters bevatten ofwel een aanzienlijk aantal vakken met sterke overrepresentatie van verhittingsverschijnselen (zie figuur 33 voor een voorbeeld van een dergelijke overrepresentatie), of tonen een tekort aan vakken met onderrepresentatie van dergelijke kenmerken, zodat de clusters als geheel meer dan gemiddeld verhittingsverschijnselen vertonen. De clusters 2, 4 en 5 daarentegen vertonen niet of nauwelijks vakken met een (sterk) verhoogd aandeel aan verhittingskenmerken. Behalve deze verschillen tussen de clusters zijn ook de verhoudingen binnen elk afzonderlijk cluster niet homogeen verdeeld, zoals in het onderstaande nader wordt toegelicht.

- **Cluster 1** toont een verhoogd aandeel verhittingskenmerken in de oostelijke helft van de vuursteenconcentratie, onder andere in de nabijheid van spoor 37 (een haardkuil uit het Midden Mesolithicum), maar voornamelijk enkele meters ten noordwesten daarvan (rond vak 2108). Ook in het zuidwesten van dit cluster zijn bovengemiddelde aandelen verhittingssporen aangetroffen. Op de genoemde plaatsen kunnen oppervlaktehaarden worden vermoed, maar met minder dan tien vondsten per vak kan men daarover niet te stellig zijn. De vakken buiten de vondstconcentratie kennen zulke lage aantallen dat relatieve over- of onderrepresentatie niet te interpreteren zijn. Alleen voor de omgeving van vak 1107, ten westen van de concentratie, bestaan aanvullende argumenten voor de aanwezigheid van een haard in de vorm van een verzameling verhitte zandsteenfragmenten.
- **Cluster 2** kent binnen de grootste vondstconcentratie geen vakken met een meer dan gemiddeld aandeel verhittingskenmerken. Integendeel: dit cluster kent als enige een vak met sterke onderrepresentatie van dergelijke kenmerken. De aanwezigheid van de midden-neolithische haard in het noorden van dit cluster (spoor 63/64) lijkt nauwelijks van invloed te zijn geweest op het aandeel verhittingskenmerken op de vondsten in de directe omgeving. Ten zuidoosten van de concentratie bevindt zich echter een vak met duidelijk meer dan de te verwachten kenmerken van vuurinwerking (op 11 van 13 vondsten in vak 5301), zodat ook op deze locatie een vuurplaats kan worden vermoed. Zelfs als vak 5102 erbij wordt betrokken, dat iets meer noordwestelijk ligt en enige overrepresentatie van verhittingskenmerken vertoont (op 5 van 9 vondsten), zijn de vondstaantallen te gering om een eventueel verschil tussen de bovenste en de onderliggende vondsteenheden te kunnen aantonen. Daardoor kan ook niet worden vastgesteld of het aannemelijk is dat de vermoede haardplaats gelijktijdig zou kunnen zijn met de neerslag van de vuursteenvondsten of dat de verhittingsverschijnselen eerder als postdepositioneel effect moeten worden beschouwd.



- **Cluster 3** wordt niet geassocieerd met haardkuilen, maar op basis van de verdeling van verhitingskenmerken zijn wel twee plaatsen aanwijsbaar waar vuurinwerking op het vondstmateriaal heeft plaatsgevonden. In de noordelijke helft van de vondstconcentratie, in de vakken 6406 en 6407, is een (sterk) verhoogd aandeel verhit materiaal aangetroffen. Dit bevindt zich hoofdzakelijk in de bovenste twee verzameleenheden (30% overrepresentatie, tegenover 16% in de diepere verzameleenheden). Ogenscheinlijk betreft het latere vuurinwerking in plaats van een haard die ten tijde van de vuursteenbewerking in gebruik is geweest. Omdat echter de dieper gelegen vondsten nog steeds een duidelijke overmaat aan verhitingsssporen vertonen en omdat het daarbij gaat om een gering vondstaantal (slechts 17 vondsten tegenover 135 vondsten in de bovenste eenheden), is het niet uit te sluiten dat de vorming van het vuursteencluster en de vuurinwerking op de vondsten gelijktijdig hebben plaatsgehad. Op de zuidelijke concentratie van verhitingskenmerken, in de vakken 6302 en 6402, kan een analyse als hierboven niet worden uitgevoerd. In deze vakken bevinden zich alle vondsten in de bovenste twee verzameleenheden, zodat er geen vergelijking met dieperliggende vondsten plaats kan vinden.
- **Cluster 4** wordt weliswaar met enkele haardkuilen geassocieerd, maar hieraan laten zich geen vakken verbinden met een verhoogd aandeel verhitingskenmerken. Het cluster kent wel enkele van dergelijke vakken, te weten de vakken 7811, 7910 en 7912 in het zuidelijke deel van de vondstconcentratie. In deze drie vakken zijn de verhitingsssporen het sterkst vertegenwoordigd in de bovenste verzameleenheden, terwijl de diepst gelegen vondsten juist neigen naar een ondervertegenwoordiging. De inwerking van hitte op het vondstmateriaal zal daarom plaats hebben gehad lang na de depositie van het vuursteen.
- **Cluster 5** kent binnen de vondstconcentratie slechts vakken met een gemiddeld tot laag aandeel verhitingsssporen. In de noordwestelijke periferie bevinden zich weliswaar enkele vakken met een lichte overrepresentatie, maar vanwege de geringe vondstaantallen is het niet goed mogelijk om daaraan een interpretatie als haardplaats te verbinden. In het zuidoosten van dit cluster is een kwartsietafslag gevonden die mogelijk aan vuurinwerking blootgesteld geweest is. Deze zal wellicht horen bij vergelijkbare vondsten in het nabije deel van cluster 6. Spoor 68, een haardkuil in het zuidwestelijke deel van cluster 5, overlapt deels met vak 7101. In dit vak is geen verhoogd aandeel aan verhitingsssporen op het vuursteen aangetroffen, maar is juist sprake van een onderrepresentatie.
- **Cluster 6** bevat voornamelijk vakken waarin de verhitingsverhoudingen zich rond het vindplaatsgemiddelde bewegen. In het zuiden (vakken 8201 en 8301) en zuidwesten (vakken 7802 en 7902) is echter een verhoogd aandeel aan verhitingsverschijnselen waargenomen (zie figuur 33). In de vakken 8201 en 8301 zijn de verhitingsverschijnselen in de onderste verzameleenheden nagenoeg even sterk oververtegenwoordigd als in de bovenste. Er is daarom geen reden om aan te nemen dat de vuurinwerking dateert van lang na de vuursteendepositie; mogelijk zijn beide fenomenen dus gelijktijdig.  
De vakken 7802 en 7902 in het zuidwesten van het cluster vertonen een afwijkend beeld. Hier zijn het juist de diepst gelegen vondsten die een duidelijke overrepresentatie aan verhitingsverschijnselen vertonen (24% tegenover 11% in de bovenste verzameleenheden). Mogelijk betreft het een palimpsest van vondstdeposities, waarbij het oudere (grotendeels verhitte) materiaal dieper in de bodem is gedrongen en nabij het oppervlak vondsten van latere datum zijn geaccumuleerd, zonder verhitingsverschijnselen. Vak 7902 overlapt met spoor 67, een

haardkuil uit het Midden Mesolithicum. In en rond vak 7802 zijn enkele stukken kwartsitische zandsteen en kwartsiet gevonden (inclusief het exemplaar dat bij cluster 5 is genoemd) met mogelijke sporen van verhitting. Hoewel het niet onmogelijk is om deze bundeling van verhitte (vuur)stenen te relateren aan de haardkuil van spoor 67, is het evengoed voor te stellen dat er iets ten westen daarvan nog een haardlocatie is geweest die niet als herkenbaar grondspoor bewaard is gebleven (bijv. een oppervlaktehaard of een geheel uitgeloopte haardkuil).

- **Cluster 7** wordt geassocieerd met zes haarden in en direct nabij de vondstconcentratie. Rond de vier haardkuilen die in het Midden Mesolithicum worden gedateerd (sporen 41, 43, 48 en 49) kan geen versterkte aanwezigheid van verhittingsverschijnselen worden waargenomen (vak 10605, direct ten zuiden van spoor 41, lijkt weliswaar een dergelijke oververtegenwoordiging te vertonen, maar hier is het beeld sterk vertekend omdat het vak slechts één vondst heeft opgeleverd).

In het noordwesten van het cluster toont vak 10403 een sterk verhoogde aanwezigheid van verhittingssporen, ter hoogte van een midden-neolithische haardplaats (spoor 55: een vlakhaard). In dit vak zijn verreweg de meeste vondsten in de bovenste verzameleenheden aangetroffen (wijzend op een relatief jonge vondstaccumulatie, met slechts weinig verticaal transport) en hebben de weinige, dieper gelegen vondsten aandeel aan verhittingsverschijnselen dat vergelijkbaar is met de hoger gelegen vondsten. Dit suggereert dat de vondstdepositie en het gebruik van de haardplaats gelijktijdig kunnen hebben plaatsgevonden.

Enkele meters oostelijk hiervan ligt een zone van drie aaneengesloten vakken met sterke oververtegenwoordiging van verhittingskenmerken (vakken 10603, 10604 en 10703), waardoor ook hier een haardplaats kan worden vermoed. Het verticale verspreidingsbeeld van de vondsten en de verhittingsverschijnselen daarop is zo goed als identiek aan dat van vak 10403, zodat voor deze locatie eveneens een relatief late datering van zowel de vondsten als de haardplaats kan worden aangenomen. Een datering in het Midden Neolithicum ligt dan voor de hand, maar een laat-mesolithische ouderdom is ook mogelijk, gezien de directe nabijheid van een haardkuil uit die periode (spoor 42).

Langs de oostelijke rand van het vondstcluster bevindt zich nog een vak met een verhoogd aandeel verhittingssporen, maar het lage vondstaantal (slechts zes stuks) laat geen vertrouwenswaardige interpretatie toe. Eerder nog zou de versterkte aanwezigheid van verhittingssporen in vak 11305 kunnen wijzen op een haardplaats ten noordoosten van de vondstconcentratie, hoewel ook hier het aantal (slechts 14 vondsten) aan de lage kant is en een al te stellige interpretatie in de weg staat.

Rond de vroeg-neolithische haardkuilen (sporen 5, 20 en 22), verder oostelijk ten opzichte van de vondstconcentratie, is nauwelijks vuursteenmateriaal aangetroffen. De weinige vondsten tonen eerder een onderrepresentatie van verhit materiaal; een relatie tussen vondsten en vuurplaatsen is niet aantoonbaar.

In het algemeen kan worden gesteld dat, verspreid over de gehele opgraving (dus ook buiten de vondstconcentraties), vuursteen met verhittingsverschijnselen voorkomt. Bij een dergelijk groot-schalig voorkomen zou men kunnen denken aan bosbranden. Hoewel dat als oorzaak van een gedeelte van de verhittingsverschijnselen zeker niet uit te sluiten valt, is er zoveel variatie tussen de vakken onderling dat eerder moet worden gedacht aan een aantal stookplaatsen. Slechts

zelden kunnen deze worden gerelateerd aan de gedocumenteerde haardkuilen; er zijn dus aantoonbaar meer vuurplaatsen aanwezig geweest dan aan de hand van de grondsporen kan worden herkend. Regelmatig kan aan de hand van de verticale verdeling van verhittingskenmerken worden vastgesteld dat een oppervlaktehaard van (aanzienlijk) latere datum zal zijn dan de vorming van de vuursteenconcentratie, al dan niet vergezeld van depositie van jongere vuursteenvondsten.

## 6.6 Typologie

In tabel 9 is een typologisch overzicht van de vuursteenvondsten opgenomen. Idealiter kunnen aan de hand van de aanwezige werktuigtypen en de onderlinge verhoudingen daarbinnen uitspraken worden gedaan ten aanzien van onder andere datering en functie van de vindplaatsen. Deze aspecten zullen in het onderstaande worden toegelicht.

type pijlbewapening	cluster							totaal
	1	2	3	4	5	6	7	
microlithische spits		5	5	3	1	2	3	19
driehoekige spits		1	4	2	8	1	4	20
vierhoek/trapezium	1	1					1	3
spitsfragment		2	2	9	4	2	2	21
microlithische steilgeret. kling		1	2	10	4		11	28
<b>Totaal pijlbewapeningen</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>24</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>21</b>	<b>91</b>
type overige werktuigen	cluster							totaal
	1	2	3	4	5	6	7	
schrabber		7	1		3	4	1	16
combinatiewerktuig steker-boor				1				1
<i>pic</i>						1		1
<i>pièce esquillée</i>							1	1
geretoucheerde/gebruikte afslag	8	19	14	7	22	26	7	103
geretoucheerde/gebruikte kling	13	28	17	31	21	19	13	142
werktuig op overige grondvormen	2	1	2	4		5	1	15
<b>Totaal overige werktuigen</b>	<b>23</b>	<b>55</b>	<b>34</b>	<b>43</b>	<b>46</b>	<b>55</b>	<b>23</b>	<b>279</b>
type afvalstukken	cluster							totaal
	1	2	3	4	5	6	7	
ruwe knol	1	1						2
amorf brok	11	30	8	34	22	32	21	158
kernpreparatiestuk	1	4	1	4	1	3	2	16
afslagkern			2	4	3	4	3	16
klingkern	1	1	2	3	2		5	14
kernvernieuwingsstuk	1	7	3	9	3	5	3	31
afslag	101	189	160	195	209	202	142	1198

kling	42	122	35	137	45	104	63	548
splinter	227	798	349	636	443	731	400	3584
stekerafslag	2	1		3	2			8
kerfrest	1	2			4		1	8
potlid	8	8	5	5	4	44	20	94
<b>Totaal afvalstukken</b>	<b>396</b>	<b>1163</b>	<b>565</b>	<b>1030</b>	<b>738</b>	<b>1125</b>	<b>660</b>	<b>5677</b>
<b>Totaal vuursteenvondsten</b>	<b>420</b>	<b>1228</b>	<b>612</b>	<b>1097</b>	<b>801</b>	<b>1185</b>	<b>704</b>	<b>6047</b>

Tabel 9. Typologisch overzicht van vuursteenvondsten per cluster.

### Typologische datering

Doorgaans worden de pijlbewapeningen gebruikt om aanwijzingen voor de datering van het vuursteen te verkrijgen. Dat dit met de nodige problemen gepaard gaat, is al door vele anderen beschreven (zie o.a. Lanting & Van der Plicht, 2000; Peeters & Niekus, 2005), maar ondanks de beperkingen blijft deze methode de meest logische ingang bieden om een globale indruk te krijgen van de vindplaatsdatering.

Onder het materiaal zijn vooral (fragmenten van) microlithische spitsen, driehoeken, microlithische steilgeretoucheerde klingen en enkele trapezia aangetroffen (tabel 9; figuren 34 en 35), wat zou kunnen wijzen op een datering in het (Midden of Laet) Mesolithicum of (Vroeg of Midden) Neolithicum. De aanwezigheid van een duidelijke laat-paleolithische of vroeg-mesolithische component is minder waarschijnlijk, gezien het ontbreken van de daarvoor kenmerkende spitstypen (met uitzondering van een enkel 'mogelijk' exemplaar onder de werktuigfragmenten), grote klingen en de daarvan vervaardigde werktuigtypen, en de afwezigheid van een duidelijk aandeel aan stekers en boren. Het blijft vanzelfsprekend mogelijk dat zich onder de vondsten ook ouder materiaal bevindt, maar dit kan niet typologisch worden vastgesteld en laat zich ook niet uit andere aanwijzingen afleiden (de opgraving heeft bijvoorbeeld geen <sup>14</sup>C-dateringen opgeleverd uit oudere perioden). Evenmin zijn latere perioden (vanaf het gevorderde Midden Neolithicum) typologisch aanwijsbaar binnen de assemblage. Zo ontbreken bijvoorbeeld gepolijste vuursteen, transversale pijlsneden, spitsen met oppervlakteretouche en messen met vlakke retouche. De werktuigtypen die bij de opgraving zijn gevonden, kennen echter voor een groot deel een lange doorlooptijd en zouden ook uit latere perioden kunnen dateren. In tegenstelling tot de hierboven genoemde oudere perioden zijn er wel aanvullende aanwijzingen voor gebruik van de locatie in later tijd. Er zijn immers enkele <sup>14</sup>C-dateringen voorhanden die binnen het Midden en Laet Neolithicum vallen (ook al wordt de desbetreffende laat-neolithische datering beschouwd als onbetrouwbaar voor de datering van het grondspoor waaruit het monster afkomstig is). Verder kon aan de hand van verhittingsverschijnselen op het vuursteen een aantal vermoedelijke haardplaatsen worden aangewezen die in ieder geval beduidend jonger zouden zijn dan de vuursteenconcentraties (aangezien al aanzienlijk verticaal transport van vondsten in de bodem had opgetreden, waardoor een verticaal verschil in verhittingsverhoudingen kon plaatsvinden). Bij die latere activiteiten zijn echter blijkbaar geen typologisch eenduidig daterende werktuigen achtergelaten.

Een nadere typologische indeling van de pijlbewapeningen is vrij lastig. Eenduidige typologische toewijzingen kunnen doorgaans alleen plaatsvinden op complete exemplaren, omdat de punt en de basis van het artefact even zwaar bepalend zijn voor de toekenning. Onder de 91 objecten die als pijlbewapening zijn gedetermineerd, bevinden zich slechts 17 complete exemplaren; van de overige stukken is de toekenning gebaseerd op de meest waarschijnlijk optie voor het desbetreffende fragment. Voor sommige typen is dat makkelijker dan voor andere. Indien bijvoorbeeld op één zijde van klingfragmentje twee geretoucheerde boorden elkaar in een knik treffen, is het fragment hoogstwaarschijnlijk afkomstig van een driehoek en kan men soms ook nog wel, aan de hand van de afstand en hoek tussen de geretoucheerde boordrestanten en de overliggende, ongeretoucheerde zijde, inschatten of het een smalle of brede, gelijkbenige of ongelijkbenige driehoek betreft (figuur 34: zie bijv. het als ongelijkbenige driehoek aangemerkte fragment van vondstnummer 631 en het als lang-smalle driehoek aangemerkte fragment van vondstnummer 417). Andere voorbeelden zijn klingfragmenten met een zeer schuine afknotting (schuiner dan bij trapezia of afgeknotte klingen), overgaand in een ongeretoucheerde zijde. De partiële retouche maakt duidelijk dat het geen A-spits betreft en, als de overliggende zijde niet geretoucheerd is, ook geen D-spits. Het artefact voldoet daarmee aan de *positieve* kenmerken van B-spitsen en is daarbij ingedeeld. Helaas hebben A- en B-spitsen ook een *negatief* kenmerk, namelijk het ontbreken van basale retouche (zouden zij aan de basis zijn geretoucheerd, dan worden zij als C-spitsen aangemerkt). Bij zes fragmenten die hier als waarschijnlijke B-spitsen zijn bestempeld, ontbreekt de basis, zodat rekening moet worden gehouden met de mogelijkheid dat het fragmenten van C-spitsen betreft (ook al zijn er van dat type geen eenduidige, complete exemplaren op de vindplaats aangetroffen. De enige die als C-spits is omschreven (afkomstig uit cluster 2), moet vanwege de informele basale retouche eerder als 'mogelijke C-spits' worden beschouwd). Nog lastiger wordt het bij zeer korte klingfragmentjes met stompe afknotting. Deze zouden afkomstig kunnen zijn van onder andere C-spitsen en trapezia, maar omdat zij niet te onderscheiden zijn van de 'afgeknotte klingen', zijn zij noodzakelijkerwijs daaronder geschaard. Deze voorbeelden, aangevuld met talloze andere determinatieonzekerheden onder met name de incomplete werktuigen, mogen aantonen waarom aan de afwezigheid van bepaalde gidsartefacten, vooral bij relatief kleine vondstaantallen of een groot aandeel incomplete exemplaren, zelden als daterend criterium kan worden gehanteerd.

type	cluster							totaal
	1	2	3	4	5	6	7	
<b>microlithische spitsen:</b>								
• B-spits		4	3	2		2		11
• C-spits		1						1
• D-spits			1				1	2
• Sauveterre-/lancetspits			1				2	3
• segmentspits					1			1
• Svaerdborgspits				1				1
<b>driehoeken:</b>								
• ongelijkbenige driehoek		1	3	1	2	1	1	9

• lang-smalle driehoek					4			4
• driezijdig geret. driehoek					1		1	2
• microdriehoek			1	1	1		2	5
<b>vierhoeken/trapezia:</b>								
• smalle asymmetrische vierhoek							1	1
• brede asymmetrische vierhoek	1	1						2
<b>spitsfragmenten:</b>								
• punt			1	2	3	2	2	10
• midden		2	1	3				6
• basis				4	1			5
<b>microlithische, steilgeret. klingetjes:</b>								
• enkelzijdig		1	1	6	4		9	21
• dubbelzijdig				3				3
• enkelzijdig met afknotting			1	1				2
• dubbelzijdig met afknotting							2	2

Tabel 10. Overzicht van pijlbewapeningstypen per cluster.

Om die redenen moet het gestelde aan het begin van deze paragraaf, waarin is gewezen op de afwezigheid van duidelijk herkenbare paleolithische/vroeg-mesolithische dan wel midden-neolithische of latere componenten, slechts als impressie worden beschouwd. Voor de voorgestelde globale datering in de periode Midden Mesolithicum t/m Vroeg of Midden Neolithicum zijn daarentegen wel enkele positieve aanwijzingen voorhanden in het werktuigspectrum (tabel 10). Zo zouden de relatief veelvuldig voorkomende driehoeken (vooral de kleine en zeer smalle exemplaren zoals hier aangetroffen), Sauveterre- of lancetachtige spitsen en de (mogelijke) Svaerdborgspits meer in het Midden Mesolithicum passen dan in andere perioden (vergelijk Gehlen, 2009: fig. 19.3; zie ook Niekus & Smit, 2006). De genoemde typen maken (naast de niet-diagnostische B-spitsen) het merendeel uit van de spitsen en vrijwel alle gevonden microlithische steilgeretoucheerde klingetjes zouden ook nog eens fragmenten ervan kunnen zijn. Andersom zijn de gevonden microlithische spitsen dusdanig klein (de breedten van bijvoorbeeld de driehoeken bedragen meestal minder dan 6 mm: beduidend minder dan de 'typische' driehoekspitsen) dat de artefacten net zo goed als driehoekig geretoucheerde microlithische klingetjes kunnen worden gezien. Zij zijn wellicht eerder gebruikt als inzet in de pijlschacht, als een soort van weerhaak, dan als een echte spits.

In dezelfde periode kunnen (sporadisch) ook al trapezia optreden, maar dat pijlbewapeningstype wordt toch eerder geassocieerd met het Laat Mesolithicum en Vroeg Neolithicum. Er zijn drie artefacten als trapezium bestempeld, maar onder de klingfragmenten met afknotting bevinden zich meerdere exemplaren die evengoed van trapezia afkomstig zouden kunnen zijn. Ook de atypische segmentspits in cluster 5 (vondstnummer 364) zou als trapeziumfragment kunnen worden gezien (met dan atypische, geretoucheerde korte basis) of, zo men wil, als fragment van een laat-paleolithische Creswell- of Cheddarspits (maar dan atypisch klein). Deze spits is echter als segment beschouwd omdat de knik in de geretoucheerde zijde bij het dikste klinggedeelte zit. Het lijkt

daarom eerder een onregelmatigheid binnen een segmentvormige zijde, ingegeven door het uitgangsmateriaal, dan op een bewust vormgegeven, hoekig werktuig. Andere interpretaties zijn echter niet minder valide.

Geheel terzijde kan hier nog worden opgemerkt dat er een opvallend patroon aanwezig is in de retouchering van de ongelijkbenige en lang-smalle driehoeken. Als deze zodanig worden georiënteerd dat de scherpste punt naar boven wijst (conform de aanbevelingen van de G.E.E.M.: zie Barrière e.a., 1969), wordt de retouche elf maal op de linkerzijde en slechts één keer op de rechterzijde aangetroffen. Een dergelijk patroon op één enkele vindplaats, met zulke kleine aantallen, zegt wellicht niet veel. Het is echter opvallend genoeg om te denken aan een lateralisatieverschijnsel, zoals elders ook wel voor andere werktuigtypen is geconstateerd (zie o.a. Blankholm, 1990; Gendel, 1989), met soms zeer lange doorlooptijden. Of dit fenomeen ook elders in Noord-Nederland optreedt, is vooralsnog onbekend (maar zie bijvoorbeeld de afgebeelde selectie uit Leeuwarden-Hempens in Noens, 2011: 127, fig. 71; of de exemplaren uit Warns in Niekus & Smit, 2006: 49, fig. 3). Niekus & Smit (2006) hebben weliswaar ook gekeken naar mogelijke lateralisatie, maar melden daarvan slechts dat er geen chronologische trends konden worden waargenomen. Aangezien zij zich voor de uitgevoerde analyse hebben beperkt tot een bepaalde regio (Noord-Nederland) en het voorhanden materiaal daarbinnen een vrij geringe omvang kent, is ook niet direct een regionale differentiatie herkenbaar. Het is echter verleidelijk om aan een noord-zuid verschil te denken, aangezien de bij Niekus & Smit (2006) afgebeelde exemplaren uit Almere-Hout 'Zwaanpad', mogelijk ook de bij Peeters e.a. (2001: afb. 16) afgebeelde selectie van Almere 'Hoge Vaart' en de bij Verneau (2001: afb. 6.5) afgebeelde driehoek uit Deventer (eventueel aangevuld met de daar afgebeelde C-spits die men ook als driehoek zou kunnen interpreteren) ofwel geen lateralisatie of een lichte voorkeur voor rechtszijdige retouche vertonen. Dit geldt met name voor de kleine, smalle ongelijkbenige driehoeken; de bredere en langere exemplaren van Rotsterhaule en Ede-Maanderbuurt (Niekus & Smit, 2006: fig. 3) lijken het tegenovergestelde te vertonen en binnen het voorliggende materiaal lijkt het patroon ook niet op te gaan voor de allerkleinste vormen (de microdriehoeken). Wellicht kan een toekomstige uitbreiding van de analyse zoals Niekus & Smit (2006) hebben uitgevoerd uitsluitsel geven of het mogelijke lateralisatiepatroon reëel is of slechts een toevallig verschijnsel binnen de op dit moment beschikbare, uiterst beperkte hoeveelheid gegevens.

De individuele clusters laten zich niet nader dateren aan de hand van de typologie van de pijlbewapeningen. Nog afgezien van het feit dat geen enkel spitstype een exacte datering toelaat, maar dat dateringen meestal afhankelijk zijn van verhoudingen tussen typen binnen een vondstgroep (wat bij kleine vondstaantallen zo goed als onmogelijk is), is in eerdere paragrafen gewezen op de waarschijnlijkheid dat ten minste sommige maar wellicht alle clusters, zijn samengesteld uit de neerslag van activiteiten uit verschillende perioden. Het zou bijvoorbeeld niet zinvol zijn om cluster 1 typologisch te dateren in het Laet Mesolithicum of (Vroeg) Neolithicum op basis van het aandeel van 100% trapezia binnen de pijlbewapeningen. Het betreft hier slechts één vondst, waarvan aan het object zelf niet kan worden vastgesteld of het onlosmakelijk verbonden is met de overige vondsten binnen het cluster of dat het een afwijkende, latere toevoeging betreft. De overige clusters bevatten weliswaar steeds meerdere spitstypen, maar elk daarvan eveneens in zulke

lage aantallen dat niet valt uit te maken of zij bij elkaar horen of zijn samengesteld uit activiteiten uit meerdere perioden. Hier zal dus moeten worden volstaan met de globale typologische datering van de vindplaats als geheel in het (Midden) Mesolithicum t/m (Midden) Neolithicum. Hooguit kan men daaraan toevoegen dat het aandeel trapezia ten opzichte van de microlithische spitsen en driehoeken zodanig gering is, dat het jongere deel van het dateringbereik waarschijnlijk in veel minder sterke mate vertegenwoordigd is dan het oudere deel (althans wat betreft de pijlbewapeningen).

### Overige werktuigen

Opvallend onder de werktuigen is het geringe aandeel 'formele' typen (morfologisch min of meer gestandaardiseerde, benoembare werktuigen). Zoals gebruikelijk vormen de schrabbers daarin de grootste groep (tabel 11 en figuur 36), maar het totale aantal van 16 exemplaren staat in schril contrast tot bijvoorbeeld de 209 afslagen en klingen met niet-specifieke (gebruiks-)retouche.

type	cluster							totaal
	1	2	3	4	5	6	7	
schrabber		7	1		3	4	1	16
combinatiewerktuig steker-boor				1				1
<i>pic</i>						1		1
<i>pièce esquillée</i>							1	1
geretoucheerde afslag	3	9	9	1	8	10	4	44
gebruikte afslag	5	8	3	2	11	14	3	45
gekerfde/getande afslag		2	2	2	2	2		10
afgeknotte afslag				2	1			3
geretoucheerde kling	3	10	3	9	10	6	1	42
gebruikte kling	9	14	12	16	9	9	9	78
gekerfde kling		1		1			1	3
afgeknotte kling	1	3	2	5	2	4	2	19
geretoucheerde kern	1		1					2
geretoucheerd kernvernieuwingsstuk				1		1		2
geretoucheerde brok	1	1	1	2		2	1	8
gebruikte brok				1		2		3

Tabel 11. Overige werktuigen per cluster.

Stekers en boren zijn slechts in één combinatiewerktuig vertegenwoordigd, afkomstig uit cluster 4. Onder het afval zijn verder nog enkele vondsten als stekerafslag opgenomen, maar van geen enkele daarvan is de determinatie geheel zeker. Het betreft daarbij steeds een (longitudinale) verwijdering van een steilgeretoucheerde artefactrand, soms sterk lijkend op een schrabberkap. Als een stekerafslag het negatief vertoont van eerdere stekerafslagen zou de determinatie eenduidiger zijn geweest, maar zulke exemplaren bevinden zich niet in de vondstverzameling.



In de clusters 6 en 7 zijn respectievelijk een *pic* (waarvan de tweezijdige, gedeeltelijke laterale afsplintering doet vermoeden dat deze geschacht is geweest) en een *pièce esquillée* gevonden. Beide werktuigtypen worden doorgaans geassocieerd met relatief grof (hak- of splijt-)werk. Onder diezelfde categorie kan men ook bijlen scharen, waarvan echter op de vindplaats geen eenduidig herkenbare exemplaren zijn aangetroffen. Wel zijn in de clusters 5 en 6 fragmenten van een kern en een grote afslag gevonden waarvan de vorm en restanten van grove bewerking vagelijk suggereren dat zij afkomstig kunnen zijn van vuurstenen bijtjes.

Ook klopgereedschap is voorhanden. Bij de beschrijving van het natuursteen is al gewezen op de vermoedelijke klopsteen van gabbro in cluster 4. Daarnaast zijn brokken en grote kernfragmenten gevonden waarbij hetzij botskegels, hetzij het uiteenvallen van de kernen zou kunnen wijzen op gebruik als klopgereedschap. Dat hoeft niet per se gebruik als klopsteen voor vuursteenbewerking in te houden; men kan ook denken aan hakken, pletten of splijten van andere (harde) materialen.

Het grootste deel van de werktuigen bestaat uit afslagen, kling en overige grondvormen waarop enige retouche is aangebracht (maar niet zodanig geretoucheerd dat het artefact een bepaalde vorm krijgt, zoals hierboven bedoeld met de triviale aanduiding 'formele' werktuigen) of sporen van gebruik bevatten. Ongeretoucheerde basisvormen met sporen van gebruik komen het meeste voor en diezelfde sporen (randabrasie, glans) worden ook vaak aangetroffen op de artefacten met enige retouche (en dan meestal aan de ongeretoucheerde zijde). Ervan uitgaande dat schrapend gebruik zou leiden tot grovere afsplintering van scherpe afslag- en klingranden, maar de waargenomen abrasie vaak juist minimale slijtage van de werkranden betreft, levert tezamen met de genoemde glans (doorgaans maar een zeer smalle, discontinue strook langs de werkrand en op dorsale ribben) aanwijzingen voor gebruik als snijwerktuigen. De retouche aan de overliggende, niet-gebruikte zijde of de geretoucheerde afknotting kan dan worden gezien als afstomping van die zijde ter bescherming van de vingers en niet, zoals bij andere werktuigtypen, om het gebruiksdeel van het werktuig een bepaalde vorm te geven. Bij de afslagen en kling met getande retouche (slechts één exemplaar, in cluster 4, waarbij gedacht kan worden aan een zaag) of met een duidelijke geretoucheerde kerf (mogelijk om het oppervlak van een cilindrisch object schoon te schrapen, bijv. het verwijderen van bast op een te vervaardigen pijlschacht) wordt er wel weer van uitgegaan dat de geretoucheerde zijde ook de werkrand is. Overigens hoeven klingfragmenten met een kerf niet altijd werktuigen te zijn; er kunnen ook mislukte pseudo-burijnen tussen zitten.

Er is in het bovenstaande benadrukt dat de randabrasie doorgaans slechts minimaal is, maar daarop is een uitzondering aangetroffen in cluster 2 (vondstnummer 502). Dat betreft een proximaal klingfragment met een steilgeretoucheerde zijde, waarbij de overliggende zijde, op de hoek met de proximale rand, extreem is afgesleten (figuur 37). Mogelijk is dat werktuiggedeelte ook geretoucheerd geweest, maar dat is door de slijtage niet of nauwelijks meer herkenbaar. De werkrand is volledig afgerond en op het cilindrische slijtagevlak zijn enkele striaties herkenbaar die voornamelijk parallel aan de werkrand verlopen (dus niet dwars erop, zoals bij schrapende beweging, maar in de lengterichting, zoals bij trekkende of graverende beweging). Blijkbaar is het werktuig (nog) gebruikt in deze botte toestand en is het bewerkte materiaal hard genoeg geweest om een dergelijk zware slijtage van het werktuig te veroorzaken. Bewerking van steen zou in aanmerking kunnen komen, waarbij, gezien de trekkende of graverende beweging, een groef is

aangebracht in de steen. Deze groef heeft dan, conform de cilindrische vorm van de werkrand, eerder een ronde dan een scherpe doorsnede gehad. Op deze wijze omschreven zal duidelijk zijn dat wordt gedacht aan een zogenaemde *Pfeilschaftglätter*, oftewel een steen met een rechte, diepe groef, waarvan wordt aangenomen dat daarmee de pijlschacht wordt gepolijst. Het is onbekend hoe in dergelijke stenen, vaak (kwartsitische) zandstenen, de desbetreffende groef is aangebracht, maar het gebruik van een vuurstenen werktuig ligt voor de hand. Het is aannemelijk dat daarbij het slijtagepatroon ontstaat dat is waargenomen op de bovengenoemde vondst. Als tegenargument voor de bovenstaande interpretatie geldt de dikte van de werkrand. Deze is zeer smal (circa 3 mm), beduidend smaller dan de groeven zoals die doorgaans in *Pfeilschaftglätter* worden gevonden. Wellicht moet daarom aan een andere functie van het voorliggende werktuig worden gedacht, maar als men desondanks aan de vorming van een *Pfeilschaftglätter* denkt, kan het zijn gebruikt voor een initiële, smalle groef, die later is verbreed met ofwel een andere werktuig of toch met het hier gevonden werktuig, waarbij het dan iets schuin is gehouden (wat gezien het convexe verloop in lengterichting van de werkrand zeker tot de mogelijkheden behoort).

### Afvalstukken

Zoals gebruikelijk bestaat het grootste deel van de vuursteenvondsten uit afvalstukken: circa 94% van de vondsten is als zodanig aangemerkt. Dit lijkt zeer verkwistend, maar een dergelijk percentage wordt sterk vertekend door de duizenden splinters. Als naar het gewicht wordt gekeken, blijkt al meteen een andere verhouding: het aandeel (fragmenten van) werktuigen stijgt dan naar 20% van het totaalgewicht (inclusief de splinters), hetgeen al een eerste nuancering aangeeft van die vermeende verkwisting van grondstoffen. Verder bestaat een groot deel van de als werktuigen herkende stukken uit fragmenten en zijn maar weinig artefacttypen geheel rondom geretoucheerd of gebruikt. Het ongeretoucheerde deel van een gebroken werktuig zal nooit als werktuigfragment worden herkend en dus als afval worden beschreven, wat het percentage afvalstukken in een vondstverzameling onterecht verhoogt. Oorspronkelijk zal daarom het aandeel afval kleiner zijn geweest, maar hoeveel kleiner valt niet in te schatten.

Afgezien van de splinters bestaat het grootste deel van de afvalstukken uit afslagen en klingen, de basisvormen waarvan ook het grootste deel van de werktuigen is vervaardigd. In tabel 12 is per cluster weergegeven in welke verhoudingen werktuigen en afvalstukken van afslagen en klingen zijn aangetroffen. Uit dit overzicht blijkt dat er redelijke verschillen bestaan tussen de onderlinge clusters, die in het onderstaande beknopt zullen worden toegelicht.

type	cluster							totaal
	1	2	3	4	5	6	7	
afslagwerktuig	8	26	15	7	25	30	9	119
klingwerktuig	14	38	30	56	38	24	34	234
afslag, afval	101	189	160	195	209	202	142	1198
kling, afval	42	122	35	137	45	104	63	548
afslagwerktuig	36,4%	40,6%	33,3%	11,1%	39,7%	55,6%	20,9%	33,7%
klingwerktuig	63,6%	59,4%	66,7%	88,9%	60,3%	44,4%	79,1%	66,3%

afslag, afval	70,6%	60,8%	82,1%	58,7%	82,3%	66,0%	69,3%	68,6%
kling, afval	29,4%	39,2%	17,9%	41,3%	17,7%	34,0%	30,7%	31,4%
afslagwerktuig	7,3%	12,1%	8,6%	3,5%	10,7%	12,9%	6,0%	9,0%
afslag, afval	92,7%	87,9%	91,4%	96,5%	89,3%	87,1%	94,0%	91,0%
klingwerktuig	25,0%	23,8%	46,2%	29,0%	45,8%	18,8%	35,1%	29,9%
kling, afval	75,0%	76,3%	53,8%	71,0%	54,2%	81,3%	64,9%	70,1%

Tabel 12. Verhoudingen tussen werktuigen en afvalstukken van kling en afslag.

- **Cluster 1** is qua vondstaantallen het kleinste van alle clusters. Normaliter zou men verwachten dat bij kleine aantallen enkele afwijkende objecten direct tot grote verschuivingen in de percentages leiden, maar uitgerekend bij dit cluster bewegen alle percentages zich juist rond het vindplaatsgemiddelde. Hooguit zou men in de zeer kleine procentuele afwijkingen een lichte voorkeur voor afslagen kunnen vermoeden, te weten in het gering verhoogde aandeel afslagwerktuigen ten opzichte van klingwerktuigen en ook het gering verhoogde aandeel ongemodificeerde afslagen ten opzichte van kling. Met hetzelfde voorbehoud vanwege de beperkte vondstaantallen zou men in de iets geringere aandelen van werktuigen op zowel afslagen als kling ten opzichte van beide typen basisvormen kunnen denken aan een niet al te gestructureerde vorm van vuursteenbewerking, waardoor er wat meer (onbruikbaar) afval vrijkomt dan bij een gestructureerde kernafbouw.
- **Cluster 2** wordt in de afvalstukken gekenmerkt door een gering aandeel afslagen ten opzichte van de kling; alleen cluster 4 heeft een nog duidelijkere ondervertegenwoordiging van afslagen. Deze tendens naar klingtechnologie blijkt in cluster 2 echter alleen in de afvalstukken en niet in de werktuigen. Afslagwerktuigen blijken oververtegenwoordigd, zowel in de verhouding tot de klingwerktuigen als in verhouding tot de ongemodificeerde afslagen, terwijl het aandeel klingwerktuigen ten opzichte van de ongemodificeerde kling geringer is dan voor de vindplaats als geheel. De oververtegenwoordiging van ongebruikte kling heeft dan wellicht een andere oorzaak, die zich niet laat herleiden uit het werktuigspectrum binnen het cluster zelf. De kling lijken iets sterker geclusterd te liggen in het centrale deel van de vondstconcentratie dan de overige vondsten. Dat zou erop kunnen wijzen dat zij lokaal min of meer in serie zijn geproduceerd, wat dan weer tot de relatieve overrepresentatie leidt. Het onbruikbare deel van de kling is dan binnen cluster 2 achtergebleven, terwijl de bruikbare kling (al dan niet vooraf bewerkt tot werktuigen) naar elders zijn getransporteerd. Dat kan relatief nabij zijn (zie bijv. cluster 3) of op een vindplaats ergens anders in de regio, bijvoorbeeld vindplaats 16 waarvoor is beargumenteerd dat voorbereidende werkzaamheden, waaronder klingproductie, elders zal hebben plaatsgevonden (Van Hoof & Van der Kroft, 2011). De klingconcentratie lijkt in ieder geval niet op een oudere (mesolithische) vondstgroep die is afgedekt door een veel jongere (neolithische) vondstconcentratie, omdat de verhouding tussen kling en afslag in de bovenste verzameleenheden zo goed als identiek is aan de dieper gelegen vondsten (of zelfs een iets hoger aandeel kling vertoont).
- **Cluster 3** kent in het afval een sterk verhoogd aandeel afslagen ten opzichte van kling, terwijl de verhouding tussen afslag- en klingwerktuigen niet of nauwelijks afwijkt van het vindplaatsgemiddelde. Dat betekent niet dat van de overdaad aan afslagen maar weinig werktuigen zijn

vervaardigd; het aandeel afslagwerktuigen ten opzichte van ongebruikte afslagen is immers maar gering verlaagd. Eerder zou men kunnen aannemen dat van de 'weinigere' klingen een disproportioneel groot deel bewerkt of gebruikt is, of dat men klingwerktuigen van elders (zie cluster 2) heeft aangevoerd.

- **Cluster 4** wordt gekenmerkt door een duidelijke overrepresentatie van klingen onder zowel de werktuigen als het afval, vergezeld van een duidelijke onderrepresentatie van afslagwerktuigen ten opzichte van de ongebruikte afslagen. Dit cluster levert op de vindplaats het meest duidelijke voorbeeld van een op klingen gebaseerde technologie.
- **Cluster 5** toont het tegenovergestelde van cluster 4, met een overrepresentatie van afslagen onder zowel de werktuigen als de afvalstukken. Vergelijkbaar met cluster 3 is ook hier een sterk verhoogd aandeel klingwerktuigen ten opzichte van klingafval aangetroffen, maar in cluster 5 is ook de verhouding tussen afslagwerktuigen en ongebruikte afslagen hoger dan het vindplaatsgemiddelde. Als dit zou zijn samengegaan met een grillig grondstofspectrum, zou kunnen worden gedacht aan een relatief informele vorm van vuursteengebruik, met niet al te strikte eisen aan de basisvormen. In zo'n geval voldoen de afslagen en klingen al sneller aan de verwachtingen, wordt daarom een groter deel ook daadwerkelijk gebruikt en wordt er minder aandacht geschonken aan de strikte productie van specifieke vormen (waaronder regelmatige klingen). Dit zou echter in tegenspraak zijn met de verkregen indruk van een relatief homogene grondstofsamenstelling, waarvan toch vrij regelmatige klingen zijn vervaardigd. Wellicht moet juist eerder worden gedacht aan een zeer efficiënte bewerkingswijze van het uitgangsmateriaal, met een geringere afvalproductie. Als andere verklaring voor het 'tekort' aan klingen geldt ook voor dit cluster dat van de geproduceerde exemplaren, of de daarvan vervaardigde werktuigen, een deel naar elders kan zijn getransporteerd.
- **Cluster 6** is het enige cluster waarbij onder de werktuigen de afslagen de meerderheid vormen. Bij de afvalstukken is daarentegen juist een (lichte) ondervertegenwoordiging van afslagen te herkennen. De overrepresentatie van afslagwerktuigen is terug te voeren op de verhoudingen tussen werktuigen en afval, met een duidelijke oververtegenwoordiging van afslagwerktuigen en een duidelijke ondervertegenwoordiging van klingwerktuigen ten opzichte van de afvalstukken van beide basisvormen. Hieraan zou hetzelfde principe ten grondslag kunnen liggen als in cluster 2 (gerichte overproductie van klingen voor gebruik elders), maar dat zou niet verklaren waarom de afslagen meer dan gemiddeld worden gebruikt als werktuig (vergelijkbaar met het 'gelegenheidsgebruik' zoals in cluster 5). Meer nog dan in de voorgaande clusters lijkt hier sprake van een palimpsest van min of meer gelijkwaardige collecties, waarin aanwijzingen worden gevonden van elkaar ogenschijnlijk uitsluitende processen. Waarschijnlijk ligt hier, uitgaande van vooral het afval, de neerslag van zowel een afslag technologie als een op klingen gebaseerde technologie, waarbij alleen in de werktuigen een overheersing is te zien van de op afslagen gebaseerde vondstgroep.
- **Cluster 7** toont in de procentuele verhoudingen het tegenovergestelde van cluster 6, met een oververtegenwoordiging van klingwerktuigen die zich niet laat herleiden uit de verhouding van klingafval ten opzichte van afslagen (deze ligt rond het vindplaatsgemiddelde, met eventueel een uiterst lichte voorkeur voor afslagen). In dit cluster zijn juist de afslagwerktuigen onderge-representeerd ten opzichte van het afval, en de klingwerktuigen sterker vertegenwoordigd dan op grond van het klingafval zou worden verwacht. Ook hier is het werktuiggebruik sterk afwij-

kend van de productie van basisvormen, wat net als in cluster 6 kan wijzen op vermenging van meerdere vondstcomplexen. Hooguit kan men dan stellen dat in de werktuigen de exemplaren uit de op klingen gebaseerde deelverzameling domineren; wellicht heeft men in de perioden waarin afslagproductie domineerde de (nog altijd, maar relatief weinig) geproduceerde klingen sneller als voldoende geschikt bevonden en daadwerkelijk als werktuig gebruikt.

## 6.7 Samenvatting van de analyseresultaten

In de voorgaande paragrafen zijn enkele aspecten van de beschreven kenmerken van het vuur- en natuursteen nader bekeken, maar zijn de onderlinge verbanden daartussen nog niet aan bod gekomen. Dat zal in het onderstaande plaatsvinden, zowel voor de vindplaats als geheel als voor de afzonderlijke clusters.

Hierbij dient nogmaals te worden gewezen op de beperkingen van de vondstverzameling ten aanzien van de onderzoeksmogelijkheden. In de eerste plaats konden alleen die terreindelen worden onderzocht die daadwerkelijk zouden worden bedreigd. Verder is er, op basis van de verkregen inzichten uit het proefsleuvenonderzoek, gekozen voor een vondstverzamelingswijze die streefde naar een voldoende aantal vondsten per vondstconcentratie om een globaal beeld daarvan te verkrijgen. Het was uitdrukkelijk niet de bedoeling om de vindplaats als geheel of de afzonderlijke concentraties daarbinnen, zo volledig mogelijk te onderzoeken. Van elk cluster is daarom slechts een gedeelte onderzocht, waarbij het vanzelfsprekend niet bekend is hoe het resterende gedeelte zou zijn samengesteld. Noodzakelijkerwijs is bij de analyse steeds aangenomen dat elke deelverzameling representatief is voor het gehele oorspronkelijke cluster.

Een andere aanname is dat, vergelijkbaar met de  $^{14}\text{C}$ -dateringen van de grondsporen, ook de vondsten een aanzienlijk tijdsbestek representeren, te weten vanaf het Midden Mesolithicum tot en met het Neolithicum. Hoewel het mogelijk is dat de waargenomen variaties tussen de clusters een functionele differentiatie van min of meer gelijktijdige activiteiten weerspiegelt, is hier aangenomen dat het veeleer technologische verschillen betreft met een chronologische relevantie. Dat lijkt in sommige clusters, voor sommige variabelen, te worden bevestigd door stratigrafische verschillen in het optreden van bepaalde kenmerken. Als voorbeeld dient cluster 7, waar in de bovenste verzamelenheden aanwijzingen zijn gevonden voor een heterogene grondstofselectie, tegenover een homogene vuursteensamenstelling in de diepere niveaus. Dit stratigrafische verschil is relatief; de vondsten zijn op hetzelfde dekzandoppervlak gedeponed, maar de oudste vondsten hebben langer de tijd gehad om (door bioturbatie) dieper in de bodem te geraken, terwijl de jongste vondsten veel korter aan verticale verplaatsing onderhevig zijn geweest (zeker als die dateren van kort voor de veenovergroeiing). Weliswaar kan men aan de stratigrafische positie van individuele vondsten geen conclusies verbinden (er zullen nog steeds oude vondsten vrij hoog in het profiel voorkomen en ook zullen enkele jonge vondsten al dieper in de bodem zijn gedrongen), maar binnen vondstgroepen van voldoende omvang kunnen zeker globale verticale trends worden aangewezen.

Verhittingsverschijnselen (ook wel 'verbranding' genoemd, al is er geen sprake van ontbranding van het materiaal) zijn op zich niet periodenpecifiek. Toch is het opvallend dat de vondstgroepen met homogene grondstofsamenstelling, waarvan hier wordt aangenomen dat zij tot het oudere

deel van de vindplaats moeten worden gerekend, een lager percentage verhittingsverschijnselen vertonen dan de jongere, heterogeen samengestelde clusters. Het is niet onlogisch om aan te nemen dat het aanleggen van een haardplaats op een andere locatie gebeurt dan het bewerken van vuursteen (zie o.a. Price, 1975). In zo'n geval wordt niet het gelijktijdige vuursteen verhit, maar het materiaal dat al op die plaats aanwezig is, dus uit een eerdere gebruiksfase van de vindplaats. Daadwerkelijk kan in enkele gevallen worden aangetoond, aan de hand van de verticale verdeling van verhittingskenmerken, dat haardplaatsen zijn aangelegd op locaties waar al (onverhit) ouder materiaal aanwezig was. Dat verklaart echter niet het bovengenoemde onderscheid. Integendeel: als dat de enige factor was, zou juist het al aanwezige, oudere materiaal sterker aan verhitting zijn blootgesteld van de vuren uit alle navolgende perioden, terwijl de jongere vuursteenconcentraties het minste onder latere verhitting te leiden zouden hebben gehad. Aangezien het waargenomen patroon het tegenovergestelde aangeeft, moet toch worden gedacht aan (meer? intensievere?) vuurplaatsen in het jongere deel van het tijdsbestek van de vindplaats, waarbij een aanzienlijk deel van het gelijktijdige of maar kort ervoor gedeponeerde vondstmateriaal verhit is. Dat zullen dan voornamelijk oppervlaktehaarden zijn geweest, omdat vuren in (diepere) haardkuilen nauwelijks tot verhoogde aantallen verhitte vuursteen leiden (bij het graven van die kuilen immers wordt niet alleen grond, maar ook de zich daarin bevindende vuursteen verwijderd, zodat die niet aan verhitting worden blootgesteld). Dat op deze vindplaats de meest duidelijke vlakhaarden (en wellicht ook de slechts ondiep ingegraven haardkuiltjes, waarbij niet de gehele oudere vondsthorizont is afgegraven) tot de jongste gebruiksfasen behoren, is met het bovenstaande op zijn minst niet in tegenspraak.

### **Karakterisering van de clusters**

In alle voorgaande paragrafen is gewezen op de mogelijkheid of eerder waarschijnlijkheid van vermenging van vondsten uit meerdere perioden. Ook in de onderstaande beschrijving van de afzonderlijke clusters zal dat regelmatig worden aangestipt, daar waar er aanduidingen voor zijn gevonden. Omdat echter in het algemeen niet aan de individuele vondsten kan worden gezien uit welke deelperiode zij zouden kunnen dateren, kan per cluster ook niet of nauwelijks worden bepaald welke analyse-uitkomsten voor welke periode zouden gelden. In het onderstaande wordt dan ook een karakterisering gegeven voor het cluster als geheel, waarbij men dan echter steeds moet bedenken dat de genoemde eigenschappen slechts een (lichte) dominantie aangeven ten opzichte van alle mogelijke andere eigenschappen die eveneens (maar dan in mindere mate) in hetzelfde cluster kunnen voorkomen.

**Cluster 1** ligt in het uiterste westen van de opgraving, op de rand van de dekzandrug. Van de oorspronkelijke podzobodem was relatief weinig bewaard gebleven. Vondstverzameling, in de onderzoeksopzet gebonden aan het voorkomen van een E-horizont, heeft daarom maar in beperkte omvang (zowel in horizontale als in verticale zin) plaatsgevonden. Bij elk van de onderzochte deelaspecten is erop gewezen dat de erosie en de beperkte vondstomvang een nadere interpretatie van het cluster in de weg stonden, maar nu de verschillende aspecten bijeen worden gebracht lijkt er toch een voorzichtige karakterisering mogelijk.

De grondstoftypering van het vuursteen toont een menging van 'goede' en 'matige' kwaliteit (wellicht iets meer heterogene dan homogene vuursteen), met in de bewerkingstechniek mogelijk een

lichte voorkeur voor afslag- ten opzichte van klingtechnologie. Beide aspecten (grondstof en technologie) lieten zich niet duidelijk herkennen, maar vinden een bevestiging in het gevonden verhoogde aandeel natuurlijk oppervlak ('cortex') op de stukken. De aanwezigheid van natuurlijk oppervlak is een kenmerk dat van iedere individuele vondst kan worden bepaald; een karakterisering van een vondstgroep kan daarom ook bij iets kleinere aantallen al plaatsvinden (met name als het optreden van cortex wordt gecorrigeerd voor de artefactgrootte). De onduidelijke aanwijzingen voor een overwegend 'jonge' component in het vondstmateriaal van cluster 1 lijken daarmee aan kracht gewonnen te hebben, waarvoor overigens nog meer aanwijzingen voorhanden zijn. Door de eerder genoemde verstoringen kon nog slechts een dun restant van de oorspronkelijke vondsthorizont worden onderzocht, waardoor analyse van verticale verschillen in vondstsamenstelling onmogelijk was. In vergelijking tot andere clusters valt echter op dat, als het opgegraven materiaal slechts het diepst gelegen deel van de vondsthorizont betreft, deze toch al een zeer groot (of zelfs dominant) aandeel aan 'jong' materiaal bevat. Blijkbaar was de vondstaccumulatie in de jongere gebruiksfasen van het terrein zo groot dat ook bij de beperktere duur dat deze dieper in de bodem konden geraken, deze de al voorhanden 'oudere' vondsten in het diepere bodembereik beginnen te overschaduwden (zie ter contrast de situatie zoals beschreven bij cluster 7).

Eenduidig dateerbare vondsten zijn er niet, maar de afslag van Wommersomkwartsiet zou zonder meer kunnen passen in de 'oudere' component (wellicht Midden Mesolithicum), terwijl het kleine, onregelmatige trapezium zeer goed uit het 'jongere' deel afkomstig kan zijn (bijv. uit het Laat Mesolithicum of Vroeg Neolithicum). Binnen dit terreingedeelte vonden, afgaande op de <sup>14</sup>C-dateringen van de haardkuilen, in ieder geval gedurende het Midden en Laat Mesolithicum activiteiten plaats (eventueel tot in het Laat Neolithicum, al wordt aan die datering van spoor 13 getwijfeld: zie § 5.4). Uit het Vroeg en Midden Neolithicum zijn geen gedateerde haarden bekend in cluster 1, maar op grond van de verhittingskenmerken van het natuur- en vuursteen zijn enkele waarschijnlijke locaties aangewezen die zeer wel de resten van oppervlaktehaarden kunnen representeren, mogelijk uit de genoemde jongere perioden.

**Cluster 2** wordt in het vuursteen gekenmerkt door een zeer heterogeen samengesteld grondstofspectrum. Het aandeel aan minst bruikbare vuursteensoorten, vooral die soorten die rijk aan insluitsels (fossielen) zijn, is desalniettemin kleiner dan zou worden verwacht bij een willekeurige greep uit de keileemvoorkomens. Dat impliceert dat men bij de grondstofwinning toch nog bepaalde keuzen heeft gemaakt, maar van een strikte grondstofselectie zoals die wordt geassocieerd met (mesolithische) vuursteenbewerking op basis van klingtechnologie lijkt geen sprake. Dat in het werktuigspectrum de nadruk ligt op afslagen is met het voorgaande in overeenstemming. Toch werden in dit cluster klingen geproduceerd, al lijken zij niet ter plaatse te zijn gebruikt. Wellicht betreft het een serieproductie van klingen voor gebruik elders, hetzij in de directe nabijheid (bijv. op dezelfde dekzandrug; zie cluster 3), dan wel op een andere vindplaats (vergelijk de bevindingen van het onderzoek op vindplaats 16). Het informele karakter van de grondstofselectie lijkt te worden weerspiegeld in het verhoogde aandeel artefacten met resten van natuurlijk oppervlak.

De bovenstaande bevindingen tezamen zouden er op wijzen dat de vondsten uit cluster 2 dateren uit het jongere deel van de gebruiksduur van de vindplaats. Het aangetroffen trapezium kan zeer

goed daarin passen (overigens is één van de B-spitsen, slechts als fragment voorhanden, eventueel ook te zien als een trapeziumfragment). Ook het ontbreken van een duidelijke overdaad aan driehoeken en microlithische steilgeretoucheerde klingetjes (ondanks het hoge algemene vondstaantal binnen cluster 2) zou kunnen betekenen dat sprake is van een afwijking ten opzichte van andere, eerder 'ouder' te typeren clusters. Het is verleidelijk om voor een eventuele datering van dit cluster te kijken naar de sporen 63 en 64, die wellicht tezamen één vlakhaard vormen aan de noordzijde van de vondstconcentratie. Beide dateringen liggen rond 5000 BP (ca. 3800 voor Chr.), binnen de <sup>14</sup>C-grenzen van het Midden Neolithicum (zie tabel 1), te verbinden aan Swifterbant of Pre-Drouwener Trechterbeker (Ten Anscher, 2012).

De enige aanwijzing voor een eventuele oudere component wordt gevonden in de verticale verdeling van de vondsten. Cluster 2 is het enige cluster waarbij het aantal vondsten in de bovenste twee verzameleenheden geringer is dan in de dieper gelegen eenheden. Als, zoals steeds in dit rapport, wordt uitgegaan van een daterend principe bij de verticale vondstverdeling op basis van de tijdsduur waarbinnen vondsten dieper in de bodem kunnen geraken, moet ook voor cluster 2 gelden dat er ouder materiaal aanwezig kan zijn. Dat is dan blijkbaar in voldoende mate aanwezig om de vondstaantallen in de onderste verzameleenheden te beïnvloeden, maar niet zodanig dat het tot een andere impressie van de grondstofsamenstelling heeft geleid (in de bekeken selectie). De enkele driehoek en microlithische steilgeretoucheerde kling, hierboven vermeld, mogen dan weliswaar ook in jongere perioden voorkomen, maar worden eerder geassocieerd met bijvoorbeeld midden-mesolithische vondstgroepen en zouden dus kunnen passen in de vermoedelijke oudere component van cluster 2 (maar kunnen niet worden gezien als een bewijs daarvoor). Van de werktuigen mag een opvallend klingfragment met een sterk afgesleten werkrand niet onvermeld blijven. Waarvoor dit werktuig is gebruikt, is onbekend, maar gedacht kan worden aan het aanbrengen van de (initiële) groef in een zogenaamde *Pfeilschaftglätter*.

Opvallend is het geringe aandeel verhittingskenmerken in dit cluster. Zoals al eerder vermeld is de aanwezigheid van de midden-neolithische haardplaats(en) in de sporen 63 en 64 niet terug te vinden in een verhoogd aandeel aan verhittingskenmerken op de vondsten. Mogelijk is het grootste deel van de vondstconcentratie pas ontstaan (kort) nadat de haardplaats in gebruik was en heeft er daarom geen verhitting van vondsten plaatsgevonden. Anders is het in enkele vakken ten zuidoosten van de vondstconcentratie; het aandeel gecraqueleerde vuurstenen in en nabij vak 5301 doet vermoeden dat zich daar een (oppervlakte)haard heeft bevonden. De relatie van deze vondsten met cluster 2 is echter niet geheel duidelijk. In een eerdere paragraaf is er al op gewezen dat hier mogelijk een andere vondstconcentratie heeft gelegen, die zich in de weinige onderzochte vakken niet duidelijk laat herkennen en zeker niet laat begrenzen.

**Cluster 3** is in de samenstelling van vuursteensoorten vergelijkbaar met cluster 1. Ook hier lijkt sprake van een menging van homogene en heterogene vuursteensoorten, waarbij de mindere kwaliteitselectie een groter aandeel lijkt te vormen. Dat laatste zou in overeenstemming zijn met het meer veelvuldig voorkomen van cortex op de artefacten en het geringe aandeel klingen onder het bewerkingsafval. Bij de werktuigen echter zijn klingwerktuigen in ruime mate voorhanden. Dit kan ofwel betekenen dat de weinige geproduceerde klingen al snel als voldoende geschikt werden geacht en daadwerkelijk zijn gebruikt, of dat sprake is van import van klingwerktuigen die



elders zijn geproduceerd (bijv. in cluster 2 of een daarmee vergelijkbare vondstsamenstelling op een andere vindplaats).

De nadruk op heterogene grondstoffen en afslagtechnologie wordt geassocieerd met het jongere deel van de gebruikperiode van de vindplaats. Dat de vondsten hoofdzakelijk in de bovenste verzameleenheden liggen, kan worden gezien als bevestiging van die jonge datering. Typologisch daterende aanwijzingen zijn er niet. De gevonden pijlbewapeningstypen kunnen in het gehele dateringbereik van de vindplaats voorkomen, al zou men bij de Sauveterre-achtige spits en de kleine driehoeken eerder aan een mesolithische datering denken, terwijl de zeer onregelmatige B- en D-spitsen (bijv. vondstnummers 88 en 51) vaag op een neolithische ouderdom zouden kunnen wijzen. Bij beide fragmenten van afgeknotte klingen uit dit cluster is bij de vondstdeterminatie opgemerkt dat het fragmenten van trapezia zou kunnen betreffen. Het cluster bevat geen <sup>14</sup>C-gedateerde haardkuilen die licht zouden kunnen werpen op bepaalde gebruiksfasen van deze locatie.

Hoewel er in cluster 3 geen grondsporen zijn aangetroffen die haardplaatsen vertegenwoordigen, wijst de aanwezigheid van verhittingskenmerken (duidelijk oververtegenwoordigd in vergelijking tot de vindplaats als geheel) er op dat er wel degelijk vuurplaatsen zijn aangelegd, waarschijnlijk in de vorm van oppervlaktehaarden. Verhittingsverschijnselen komen in de hele vondstconcentratie voor, maar zijn daarbinnen in het noorden en zuiden zo sterk vertegenwoordigd dat in elk geval die beide locaties als waarschijnlijke vuurplaats zijn aangemerkt. Een verticale differentiatie van verhittingssporen kon bij geen van beide vuurplaatsen worden aangetoond. Mogelijk brandden deze vuren min of meer gelijktijdig met het ontstaan van de vuursteenverspreiding.

**Cluster 4** toont van alle clusters de meest strikte grondstofselectie. In de bekeken steekproef domineren lichtgrijze, fijnkorrelige, glanzende en translucente stenen, met hooguit in de onderste verzameleenheden een versterkt optreden van doffe, bruinige artefacten. Dat laatste verschijnsel kan echter worden geïnterpreteerd als secundaire aanrijking met metaaloxiden aan het steenoppervlak, te correleren aan de vondstpositie in of nabij de B-horizont. De strikte grondstofselectie gaat gepaard met een duidelijke nadruk op klingtechnologie, die zich zowel in de werktuigen als bij het afval laat herkennen. Het minder-dan-gemiddeld voorkomen van natuurlijk oppervlak zal samenhangen met de relatief zorgvuldige materiaalbewerking.

De kleine Svaerdborgspits en B-spitsen, gemaakt van regelmatigere basisvormen dan bijvoorbeeld die uit cluster 3 en ook de relatief grote hoeveelheid fragmenten van microlithische steilgeretoucheerde klingetjes, zouden goed passen in het (Midden) Mesolithicum. Dat de enige steker en boor van vindplaats 14, tezamen vertegenwoordigd in een combinatiewerktuig dat is vervaardigd op een wat forsere kling, in dit cluster is aangetroffen, komt toevallig ook erg aardig uit. Natuurlijk mag er aan het optreden van een enkel exemplaar of het ontbreken van zo'n schaars element in een andere context niet al te veel waarde worden gehecht. Evenmin mag men aan de afwezigheid van trapezia (of fragmenten van afgeknotte klingen, waarvan bij de vondstdeterminatie is opgemerkt dat de mogelijkheid bestaat dat zij van trapezia afkomstig kunnen zijn) worden geconcludeerd dat latere perioden niet zouden zijn vertegenwoordigd. Hier moet worden volstaan met het signaleren van de vage aanwijzingen die allemaal, al dan niet toevallig, in dezelfde richting wijzen van een (midden-)mesolithische ouderdom van de vondstgroep. In aanvulling hierop kan nog wor-

den gemeld dat meer vondsten uit de diepere verzameleenheden afkomstig zijn dan op grond van het vindplaatsgemiddelde zou worden verwacht.

De haardkuilen in en nabij de vondstconcentratie van cluster 4 zijn alle gedateerd in het Midden en Laat Mesolithicum. Daarnaast is uit de verdeling van verhittingskenmerken geconcludeerd dat het versterkte optreden daarvan in het zuiden van de vondstconcentratie en dan vooral in de bovenste verzameleenheden, wijst op de aanwezigheid van een latere vuurplaats, vermoedelijk in de vorm van een oppervlaktehaard. De aangetroffen stukken natuursteen zijn waarschijnlijk niet afkomstig van zogenaamde kookstenen, aangezien zij geen sporen van verhitting vertonen. Drie fragmenten zijn als afslag beschreven, al wil dat niet noodzakelijkerwijs zeggen dat men ook kwartsiet of kwartsitische zandsteen heeft gebruikt als grondstof voor (afslag)werktuigen. Mogelijk betreft het afgesprongen stukken van klop- of aambeeldstenen. Dit cluster heeft een (vermoedelijke) klopsteen opgeleverd, al zijn de klopsporen vanwege de materiaaleigenschappen van de desbetreffende gabbro-kei zeer slecht determineerbaar. Of het plaatvormige stuk zandsteen ergens voor is gebruikt, is onbekend; hierop zijn geen sporen van bewerking of gebruik herkend. De gevonden stukken natuursteen zijn alle in het noordelijke deel van de vondstconcentratie gevonden, dus op ruime afstand van de enige aanwijzing voor jongere activiteiten (ter plaatse van de vermoedelijke oppervlaktestookplaats in het zuidelijke deel). Er is dus geen aanleiding om aan te nemen dat de natuurstenen latere intrusie zouden betreffen, zodat wordt aangenomen dat zij deel uitmaken van de (midden-)mesolithische vondstgroep.

**Cluster 5** is in zoverre met cluster 4 vergelijkbaar dat ook hier sprake is van een vrij strikte grondstofselectie, zij het dat in cluster 5 wat meer lichtbruingrijze vuursteen voorkomt (maar nog steeds zeer fijnkorrelig, glanzend en translucet). In cluster 5 zijn in de verticale verdeling geen aanwijzingen gevonden (zoals bij cluster 4) dat de kleur van de vuursteen samen zou kunnen hangen met secundaire aanrijking van metaaloxiden. In vergelijking tot vindplaats 14 als geheel bevatten de artefacten minder cortex dan gemiddeld.

Bij de genoemde tekenen van strikte grondstofselectie zou worden verwacht dat een dergelijk verschijnsel zou samenhangen met een formele productie van basisvormen, die zich onder andere zou laten herkennen in de hoeveelheid regelmatige klingen. Dat blijkt echter niet het geval; er zijn weliswaar klingwerktuigen in ruime mate voorhanden, maar ongebruikte klingen zijn zeer weinig voorhanden binnen de vondstgroep. Vanzelfsprekend kunnen deze in de naastgelegen, niet-onderzochte vakken ruim vertegenwoordigd zijn. Aan het begin van deze paragraaf is echter als 'spelregel' aangegeven dat de geanalyseerde, incompleet opgegraven vondstgroepen als representatief voor het geheel zouden worden beschouwd en met die achtergrond zal er naar een andere oorzaak voor het ontbreken van klingen moeten worden gezocht. Wellicht zijn er ter plaatse wel zekere hoeveelheden klingen geproduceerd, maar zijn zij bewaard en op een andere vindplaats als werktuig ingezet.

Onder de pijlbewapeningen bevindt zich een redelijk aantal (kleine) driehoeken, waaronder de enige vier herkenbare lang-smalle driehoeken van de vindplaats, wat een 'oude' (wellicht midden-mesolithische) datering suggereert. Er zijn verder ook geen 'typisch jongere' elementen gevonden, noch trapezia, noch fragmenten van afgeknotte klingen die mogelijk te zien zouden zijn als trapeziumfragmenten. Een verdere aanwijzing die als daterend wordt beschouwd is dat de vondsten

dieper in de bodem zijn gedrongen dan zou worden verwacht, uitgaande van de verticale verdeling binnen vindplaats 14 als geheel.

Binnen het gebied van de vondstconcentratie in cluster 5 is een haardkuil aangetroffen (spoor 68), met een <sup>14</sup>C-datering die binnen de grenzen van Midden Mesolithicum ligt. Deze stookplaats heeft, zoals gebruikelijk lijkt te zijn, niet geleid tot een verhoogd aandeel verhittingskenmerken op de vuurstenen in de directe omgeving ervan. In het algemeen geldt voor de vondstconcentratie dat verhittingskenmerken minder vaak optreden dan op de vindplaats als geheel.

**Cluster 6** liet zich op basis van de vondstaantallen moeilijk scheiden van cluster 5, aangezien de verbindende vakken nog steeds redelijke hoeveelheden materiaal bevatten. Uiteindelijk zijn die vakken geïnterpreteerd als overlappende, gesommeerde periferieën (wat dan tot de hogere vondstaantallen heeft geleid) en zijn de clusters 5 en 6 als aparte eenheden beschouwd. Dat dit waarschijnlijk (deels) terecht is, bleek vervolgens uit nadere bestudering van de vondsten, waarbij steeds verschillen tussen de beide clusters konden worden aangewezen. Zo bevat cluster 6 naast homogene vuursteensoorten ook een duidelijke component materiaal van 'mindere kwaliteit', kon binnen het materiaal geen eenduidige voorkeur voor afslag- of klingtechnologie worden aangewezen (hooguit in de werktuigen is een voorkeur voor afslagen te zien) en leveren het voorkomen van natuurlijk oppervlak op de artefacten of de relatieve diepteligging van de vondsten geen aanvullende aanwijzingen die dit cluster nader zouden kunnen typeren. De spaarzame pijlbewapeningstypen uit dit cluster (overigens nog aan te vullen met twee mogelijke fragmenten van trapezia, nu ondergebracht bij de fragmenten van afgeknotte klingen) bieden evenmin uitkomst. Meer nog dan bij alle andere clusters lijkt hier sprake van een vermenging van (aantalsgewijs gelijkwaardige) vondstgroepen uit verschillende perioden, zodanig dat er geen trend waarneembaar is in een bepaalde (daterende) richting.

Aan de westzijde van cluster 6 is een midden-mesolithische haardkuil aangetroffen (spoor 67). Direct ten westen daarvan is een verzameling vuursteen en natuursteen aangetroffen (inclusief een kwartsietafslag uit een nabijgelegen vak in cluster 5) met een verhoogd aandeel verhittingsverschijnselen, voornamelijk afkomstig uit de diepere verzameleenheden. Wellicht heeft hier een vuurplaats gelegen, hetzij een oppervlaktehaard uit de 'oudere' periode, waarvan de resten diep in de bodem zijn geraakt, dan wel een ondiep ingegraven haardkuil (die niet als grondspoor kon worden herkend) waarvoor geen periodetoewijzing toewijzing mogelijk is.

**Cluster 7** toont een gevarieerd grondstofbeeld, deels bestaand uit zeer homogene vuursteen, deels uit materiaal van mindere kwaliteit. Duidelijker dan in andere clusters kon in (enkele vakken van) dit cluster worden waargenomen dat de heterogene vuursteen oververtegenwoordigd is in de bovenste verzameleenheden, terwijl de onderste lagen meer vuursteen bevatten van hogere kwaliteit. Een chronologisch verschil van grondstofgebruik was al aangenomen op basis van ervaringen opgedaan bij andere onderzoeken, maar het is aardig dat dit verschil in cluster 7 ook stratigrafisch (op basis van de transportduur van vondsten in de bodem) zichtbaar is. Het vondstmateriaal in de vondstconcentratie is dus samengesteld uit deelverzamelingen uit meerdere perioden. Daarbij zullen de 'jongere' perioden de meerderheid uitmaken, aangezien vanuit

de meeste vondsten in de bovenste verzameleenheden zijn aangetroffen (in hoofdzaak van 'mindere' grondstoffen met, daarmee samenhangend, een oververtegenwoordiging van natuurlijk oppervlak op de artefacten). De verwachte nadruk op afslagtechnologie kon echter niet worden aangetoond. Hooguit kan men stellen dat er veel afslagafval werd geproduceerd en maar weinig bruikbare (althans gebruikte of bewerkte) afslagen, terwijl van de geproduceerde klingen een groot deel daadwerkelijk als werktuig is ingezet en dan meestal zonder retouchering. De pijlbewapeningstypen zijn in hoofdzaak te associëren met de oudere vondstgroep. Dat betreft met name de beide Sauveterre-/lancetspitsen, de kleine driehoeken en de fragmenten van microlithische steilgeretoucheerde klingetjes. Een deel daarvan zou echter evengoed uit de jongere periode kunnen dateren, waarin ook het trapezium kan passen (evenals het afgeknotte klingfragment, dat als mogelijk trapeziumfragment is aan te merken) en wellicht ook de onregelmatige D-spits.

In en direct bij de vondstconcentratie zijn haardplaatsen als grondsporen herkend, waarvan de <sup>14</sup>C-dateringen liggen in het Midden en Laat Mesolithicum alsmede in het Midden Neolithicum. Rond de midden-mesolithische haardkuilen is geen verhoogde aanwezigheid van verhittingskenmerken op het vuursteen waargenomen, zodat een directe relatie niet kan worden aangetoond. Anders is het bij de jongste, midden-neolithische vlakhaard (spoor 55), waar duidelijk versterkt hitte-inwerking op het vondstmateriaal is opgetreden, met name in de bovenste verzameleenheden. Mogelijk zijn de vuurplaats en de accumulatie van de hoogst gelegen vondsten (min of meer) gelijktijdig. Enkele meters oostelijk ervan is eveneens een verhoogd aandeel vondsten aan vuur blootgesteld geweest, met hetzelfde patroon in verticale verspreiding als bij de voornoemde haard. Dit wijst eveneens op hitte-inwerking uit 'jongere' perioden, mogelijk vergelijkbaar met de midden-neolithische vlakhaard, mogelijk echter te relateren aan de iets zuidelijker gelegen, laat-mesolithische haardkuil (spoor 42). Verder oostelijk, circa 15 m van de vondstconcentratie, bevinden zich nog enkele haardkuilen uit het Vroeg Neolithicum. Omdat daarin en in de omgeving ervan zeer weinig vondsten zijn gedaan, moeten deze hier buiten beschouwing worden gelaten. Uit hun aanwezigheid blijkt echter dat dit terreindeel in de genoemde periode in gebruik is geweest en dat delen van de vondstconcentratie van cluster 7 ook uit die periode zouden kunnen dateren, in aanvulling op de <sup>14</sup>C-dateringen die uit de directe omgeving van de vondstconcentratie zelf zijn genoemd.

## 7 Houtskool en macroresten

### 7.1 Ruimtelijke verspreiding houtskool

Tijdens het onderzoek is totaal circa 2,75 kg houtskool verzameld. Hiervan is circa 1,3 kg afkomstig uit de haardkuilen en circa 0,82 kg uit het als natuurlijk geïnterpreteerde spoor 53/54. Tijdens het zeven van de vakken is circa 0,59 kg houtskool verzameld. Op basis van de variaties in de verdeling van het houtskool over de vakken kunnen mogelijk (vlak)haarden worden herkend, die tijdens het veldonderzoek niet zijn opgevallen. Hierbij moeten wel enkele kanttekeningen worden gemaakt. Door het lage soortelijke gewicht wordt houtskool makkelijk door wind en water verplaatst, waarbij het zich kan ophopen in laagten. Houtskool kan eenvoudig verpulveren, onder andere als gevolg van vertrapping. Hierdoor wordt het vaak wel in het vlak of profiel waargenomen, maar niet in het zeefresidu omdat het fijner is dan de maaswijdte van de zeef. Ook is niet al het houtskool afkomstig van menselijke activiteiten, maar kan het ook een natuurlijke oorsprong hebben, zoals bijvoorbeeld spoor 53/54.

Voor het onderzoeksgebied is een verspreidingskaart gemaakt van de hoeveelheid houtskool per vak op basis van gewicht (figuur 38). Het aantal gezeefde lagen per vak verschilt, waardoor vertekening kan ontstaan in het verspreidingspatroon. Daarom is uitgegaan van het gemiddelde gewicht per gezeefde laag. Binnen het onderzoeksgebied vertoont de verspreiding van het houtskool veel variatie. Het eerste dat opvalt, is de houtskoolconcentratie aan de oostflank van de dekzandrug (put 9 en de oostzijde van put 3). Hier is zeer weinig vuursteen aangetroffen. Waarschijnlijk betreft het houtskool dat is weggespoeld van het hoogste deel van de dekzandrug of dat als afval is gedumpt. Dit idee wordt ondersteund door de waarnemingen die gedaan zijn in het zuidprofiel van put 3 (zie § 5.1). Aan de westzijde van put 12 is een iets hogere concentratie zichtbaar, mogelijk ook ontstaan door verspoeling. Nog verder naar het westen, in de putten 5 en 6, is geen houtskool meer aangetroffen.

De verspreiding van het houtskool vertoont vaak een ander beeld dan de verspreiding van het verbrande vuursteen. In vuursteencluster 1 bevindt zich relatief veel verbrand vuursteen, maar op enkele vakken na is hier weinig tot geen houtskool aangetroffen. Het tegenovergestelde is het geval bij de vuursteenclusters 2, 4 en 5. In deze drie clusters bevindt zich relatief weinig verbrand vuursteen, maar wel een verhoogde concentratie houtskool. Voor de clusters 6 en 7 komt het beeld van de verdeling van het verbrande vuursteen en het houtskool wel met elkaar overeen.

Er bestaat geen duidelijk verband tussen de verspreiding van het houtskool en de haardkuilen die zijn waargenomen in de B/BC-horizont. Slechts enkele haardkuilen vallen samen met één of meer zeefvakken. Soms is in de vakken boven een haardkuil geen verhoogde houtskoolconcentratie aanwezig (bijv. sporen 37, 41 en 68) en soms wel (bijv. sporen 39, 72 en 78). Er lijkt wel een verband te bestaan tussen de houtskoolconcentraties en haarden die al in de E-horizont zijn herkend. Ter hoogte van de sporen 20, 22, 63, 64 en 55 is een verhoogde houtskoolconcentratie aanwezig. Al deze sporen hebben een datering in het Vroeg - Midden Neolithicum. Over de verticale ver-

spreiding van het houtskool kan alleen gezegd worden dat over het algemeen de hoeveelheid houtskool naar beneden toe af neemt.

Het is niet mogelijk om op basis van de verspreiding van het houtskool haarden te onderscheiden die tijdens het veldonderzoek niet zijn herkend. Omdat het meeste houtskool zich in de top van het dekzand bevindt en een verband lijkt te bestaan tussen de houtskoolconcentraties en de sporen in de E-horizont, wordt vermoed dat het meeste houtskool dat in de vakken is aangetroffen, afkomstig is van oppervlaktehaarden of ondiep ingegraven haarden. Er is echter onvoldoende informatie voorhanden om dit vast te stellen.

## 7.2 Analyse

Van 40 haardkuilen is de inhoud onderzocht op macroresten en houtskool. Tevens zijn macroresten die met het blote oog herkenbaar waren, in het veld verzameld uit het residu van de gezeefde vakken.

### Methode macroresten

De helft van elke haardkuil is in het veld met slootwater gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 3,0 mm, op zoek naar vuurstenen artefacten. De grond van de andere helft van elke haardkuil is verzameld als monster. In verband met eventuele vervuiling met botanisch materiaal uit het slootwater, is er voor gekozen de in het veld verzamelde 3,0 mm fractie van de haardkuilen niet te onderzoeken op de aanwezigheid van zaden of vruchten. Uit het residu van de in het veld gezeefde vakken is wel een aantal met het blote oog zichtbare zaden of delen van zaden uit de 3,0 mm fractie verzameld (tabel 13: vondstnummers 36, 319, 383, 435, 443, 604 en 650). De monsters (verzamelde helft van de haardkuilen) zijn geflotteerd en daarna droog gezeefd over een serie zeven met maaswijdtes van 5, 2, 1, 0,5 en 0,2 mm. Het geflotteerde materiaal is met behulp van een binoculaire microscoop onderzocht op de aanwezigheid van macroresten. Het uitzoeken van de monsters gebeurde bij een vergroting van 7x tot 10x. Aangetroffen macroresten zijn, indien mogelijk, gedetermineerd.

### Methode houtskool

Van de 40 haardkuilen zijn het houtskool van zowel de 3,0 mm fractie uit het veld als de 5,0 en 2,0 mm fractie van het geflotteerde deel onderzocht. Het materiaal uit de overige fracties is te klein om op een betrouwbare determinatie uit te komen. Het houtskool is gedetermineerd door de heer F. Vrede (Stichting Monument & Materiaal in Groningen). Uit de 40 haardkuilen zijn in totaal 167 stuks houtskool gedetermineerd. Van elke haard zijn zoveel stuks gedetermineerd tot geen nieuwe soorten meer werden aangetroffen. Voor de soortbepaling is een microscoop gebruikt met opvallend licht met vergrotingen van 10x tot 20x. Na de analyse van het houtskool is gebleken dat van twee haardkuilen de datering onbekend is (spoor 34 en 52). Over de datering van één haardkuil bestaat twijfel (spoor 13). Deze drie haardkuilen zijn uiteindelijk niet in de resultaten van het onderzoek opgenomen.

### Resultaten macrorestenanalyse

Het onderzoek heeft zeer weinig herkenbare verkoolde macroresten opgeleverd (tabel 13). Uit de zeefvakken zijn twaalf fragmenten van hazelnoten (*Corylus avellana*) en twee fragmenten van eikels (*Quercus spec.*) afkomstig. In de monsters van de haarden zijn enkele macroresten aangetroffen. Meest opvallend is een klein aantal verkoolde fragmenten van hazelnoten die in de sporen 31 en 36 zijn aangetroffen. Daarnaast bevindt zich een verkoolde schub van een dennenappel (*Pinus spec.*) en een verkoold houwfragment van een kruisbloemige (Brassicaceae) in twee van de monsters.

vondstnr./ monsternr.	spoor	vak	wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	deel v/d plant	aantal
V823/M4	10	-	Brassicaceae	kruisbloem	houw	1 fragment
V217/M9	5	-	<i>Pinus spec.</i>	den	schub	1
V270/M30	36	-	<i>Corylus avellana</i>	hazelaar	vrucht	2 fragmenten
V271/M32	31	-	<i>Corylus avellana</i>	hazelaar	vrucht	2 fragmenten
V36	-	8203	<i>Quercus spec.</i>	eik	vrucht	1 fragment
V319	-	8302	<i>Corylus avellana</i>	hazelaar	vrucht	1 fragment
V383	-	7301	<i>Corylus avellana</i>	hazelaar	vrucht	2 fragmenten
V435	-	6403	<i>Corylus avellana</i>	hazelaar	vrucht	1 fragment
V443	-	5903	<i>Quercus spec.</i>	eik	vrucht	1 fragment
V604	-	6414	<i>Corylus avellana</i>	hazelaar	vrucht	7 fragmenten
V650	-	7716	<i>Corylus avellana</i>	hazelaar	vrucht	2 fragmenten

Tabel 13. Aangetroffen macroresten uit de zeefvakken en de haardkuilen.

### Resultaten houtskoolanalyse

De resultaten van de houtskoolanalyse staan in bijlage 7. In tabel 14 worden de aangetroffen houtsoorten per spoor weergegeven. Uit de houtskoolanalyse komt naar voren dat zich in iedere haardkuil resten van den (*Pinus spec.*) bevinden. Verder zijn in veel kuilen resten van eik (*Quercus spec.*) aangetroffen. Naast deze twee soorten komen in veel mindere mate resten van populier (*Populus spec.*), hazelaar (*Corylus avellana*), beuk (*Fagus spec.*), esdoorn (*Acer spec.*) en berk (*Betula spec.*) in een beperkt aantal kuilen voor.

spoor	indicatieve datering (in jaren voor Christus)	gewicht in gram (totaal)	gewicht onderzocht in gram	<i>Pinus spec.</i> (den)	<i>Quercus spec.</i> (eik)	<i>Populus spec.</i> (populier)	<i>Corylus avellana</i> (hazelaar)	<i>Fagus spec.</i> (beuk)	<i>Acer spec.</i> (esdoorn)	<i>Betula spec.</i> (berk)	indet
11	7755	75,61	3,1	3,1	-	-	-	-	-	-	-
32	7643	8,1	7,59	7,59	-	-	-	-	-	-	-
77	7296	15,78	4,09	4,03	0,06	-	-	-	-	-	-
41	7277	19	19	19	-	-	-	-	-	-	-
67	7212	68,27	27,66	27,66	-	-	-	-	-	-	-
48	7172	3,58	1,02	1,02	-	-	-	-	-	-	-
43	7135	1,26	0,62	0,62	-	-	-	-	-	-	-
68	7079	66,92	43,54	43,54	-	-	-	-	-	-	-
38	6924	105,21	96,21	96,21	-	-	-	-	-	-	-
45	6918	23,32	23,32	23,16	0,16	-	-	-	-	-	-
37	6824	19,27	15,23	15,23	-	-	-	-	-	-	-
40	6732	151,41	18,17	17,35	0,81	0,01	-	-	-	-	-
39	6678	187,59	16,75	12,02	-	-	0,6	0,68	0,95	0,71	1,79
49	6674	0,23	0,03	0,03	-	-	-	-	-	-	-
36	6661	10,99	6,42	6,32	0,1	-	-	-	-	-	-
81	6655	2,11	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	-
66	6626	17,19	4,7	3,03	1,67	-	-	-	-	-	-
31	6592	23,93	4,32	4,32	-	-	-	-	-	-	-
8	6545	50,14	17,66	14,12	3,54	-	-	-	-	-	-
72	6521	10,67	9,12	9,12	-	-	-	-	-	-	-
76	6447	0,72	0,05	0,02	0,01	-	-	-	-	-	0,02
78	6428	81,48	4,73	3,38	1,3	0,05	-	-	-	-	-
79	6355	1,31	0,56	0,56	-	-	-	-	-	-	-
10	6310	7,97	3,4	1,84	0,86	-	-	-	-	-	0,7
9	6243	0,43	0,21	0,16	-	-	-	-	0,05	-	-
14	6146	17,46	7,29	6,77	0,52	-	-	-	-	-	-
42	5953	1,76	1,76	1,76	-	-	-	-	-	-	-
6	5902	19,55	2,7	2,7	-	-	-	-	-	-	-
80	5673	3,77	0,11	0,09	0,02	-	-	-	-	-	-
75	5528	3,06	0,81	0,6	0,21	-	-	-	-	-	-
74	5041	7,38	1,13	1,13	-	-	-	-	-	-	-
5	4360	137,81	102,96	102,96	-	-	-	-	-	-	-
22	4355	19,04	19,04	13,71	5,33	-	-	-	-	-	-
20	4347	42,79	42,79	42,79	-	-	-	-	-	-	-
64	3856	2,09	0,37	0,32	0,05	-	-	-	-	-	-



spoor	indicatieve datering (in jaren voor Christus)	gewicht in gram (totaal)	gewicht onderzocht in gram	<i>Pinus spec.</i> (den)	<i>Quercus spec.</i> (eik)	<i>Populus spec.</i> (populier)	<i>Corylus avellana</i> (hazelaar)	<i>Fagus spec.</i> (beuk)	<i>Acer spec.</i> (esdoorn)	<i>Betula spec.</i> (berk)	indet
63	3774	9,82	0,48	0,13	0,35	-	-	-	-	-	-
55	3571	7,68	1,7	1,7	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 14. Aangekomen houtsoorten per spoor (gewicht in gram), geordend op datering (conform de mediaan van gecalibreerde <sup>14</sup>C-dateringen: zie bijlage 2).

Van elke haardkuil met een zekere datering (N=37) zijn op basis van het gewicht van het onderzochte deel van het houtskoolmateriaal verhoudingen uitgerekend van de aangetroffen soorten. Door deze gegevens te verwerken in cirkeldiagrammen, kan het soortenspectrum tegen de factor tijd worden uitgezet (figuur 39). Op die manier kan worden bekeken of door de tijd heen een verschuiving heeft plaatsgevonden van houtsoorten die als brandstof werden gebruikt. Tevens kunnen de resultaten bijdragen aan de reconstructie van het landschap gedurende de periode dat deze locatie bewoond werd. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat aan houtskool als bron van informatie de nodige beperkingen verbonden zijn (Groenendijk, 1997: 86).

Verschillende houtsoorten hebben verschillende verbrandingseigenschappen. Voor het maken van een haardvuur kan een bepaalde houtsoort de voorkeur hebben boven een andere soort vanwege deze verbrandingseigenschappen. Dennenhout kan bijvoorbeeld goed worden gebruikt als starter van een vuur vanwege de aanwezigheid van hars in het hout (Noens, 2011: 230). Eikenhout heeft een hogere verbrandingswaarde en brandt langer. Bij de selectie van het brandhout kunnen dergelijke overwegingen een rol hebben gespeeld, maar verwacht wordt dat in de periode waaruit de vindplaats dateert (Midden Mesolithicum t/m Midden Neolithicum) de verbrandingseigenschappen niet direct bepalend waren voor de selectie. Zoals Noens (2011) terecht opmerkt met betrekking tot vergelijkbaar onderzoek aan houtskoolmateriaal van een opgraving in Hempens (Friesland), zijn verbrandingseigenschappen vooral relevant bij bijzondere verbrandingsactiviteiten waar hoge temperaturen of een lange verbrandingsduur gewenst is. Dat zal vooral in latere perioden van belang zijn geweest, bijvoorbeeld bij het smelten van ijzererts. Waarschijnlijk is op deze locatie in Schoonebeek hout gebruikt dat dicht in de buurt van de vindplaats te vinden was, zodat het zo min mogelijk tijd en energie kostte om een haardvuur te maken. De houtsoort zal minder van belang zijn geweest.

De verbrandingseigenschappen van de verschillende soorten hout hebben niet alleen invloed op de keuze van het hout, maar ook op de resten die overblijven als het vuur gedoofd is. Zo is van berkenhout bekend dat deze houtsoort vaak volledig opbrand (Groenendijk, 1997: 86). Wanneer een vuur opzettelijk of bijvoorbeeld door neerslag voortijdig gedoofd wordt, zouden van deze soort wel resten in de haardkuil kunnen overblijven.

Een andere beperking die bij de interpretatie van de resultaten van de houtskoolanalyse in acht genomen moet worden, is het aantal haardkuilen dat per periode is onderzocht. Elk cirkeldiagram vertegenwoordigt een chronologische periode. De perioden zijn onderverdeeld in Midden Mesoli-

thicum (1), Midden Mesolithicum (2), Laat Mesolithicum, Vroeg Neolithicum en Midden Neolithicum. Omdat het Midden Mesolithicum een lange periode betreft, is deze periode opgesplitst. De eerste periode komt ongeveer overeen met het Boreaal/overgang Vroeg Atlanticum en de tweede periode met het Vroeg Atlanticum. Per chronologische periode zijn respectievelijk 8, 12, 11, 3 en 3 haardkuilen onderzocht. Juist van de beide perioden met de meeste variatie in soorten zijn ook de meeste haarkuilen onderzocht. Desalniettemin lijkt er een zekere trend zichtbaar in de vegetatieontwikkeling.

In de oudste kuilen is erg weinig variatie in soorten te zien. De den overheerst het beeld; slechts in één kuil is naast houtskool van dennen ook houtskool van eikenhout gevonden. Aan het eind van het Midden Mesolithicum en in het Laat Mesolithicum is sprake van een duidelijke toename van het aantal soorten. Het aandeel van het dennenhout blijft wel het grootst ten opzichte van de andere soorten. De verschuiving in de vegetatie die ook in het pollenbeeld zichtbaar is (zie § 5.2) van overwegend naaldbossen in het Boreaal naar gemengde loofbossen in het Atlanticum, is dus ook uit de resultaten van de houtskoolanalyse af te lezen. De soortensamenstelling in de haardkuilen is in het latere Neolithicum weer minder groot. Volgens het pollenspectrum is de eik op dat moment de meest voorkomende loofboom op de drogere zandgronden bij de vindplaats. Het naaldbos is dan gedeeltelijk vervangen door een loofbos. De houtskoolanalyse laat inderdaad zien dat het aandeel eik toeneemt ten opzichte van de den.

Een uitgebreide intersite vergelijking is tijdens onderhavig onderzoek niet gemaakt. Wel is opgemerkt dat de trend van een verschuiving van een beperkte soortensamenstelling (met name den) naar een meer gevarieerd soortenspectrum met loofboomsoorten ook in Hempens is waargenomen (Noens, 2011: 256). Een onderzoek aan haardkuilen van mesolithische vondstcomplexen in de Hunzevlakte en in Westerwolde (Oost-Groningen) laten ook dezelfde trend zien (Groenendijk, 1997: 90).

Samengevat kan worden gesteld dat de analyse van de macroresten weinig informatie heeft opgeleverd. Meest opvallend zijn de verbrande fragmenten van hazelnootdoppen die gevonden zijn.

Uit de houtskoolanalyse blijkt dat er een zekere trend te zien is in het gebruik van bepaalde houtsoorten voor de haardvuren in de periode Midden Mesolithicum t/m Midden Neolithicum. Waarschijnlijk hebben de bewoners van deze vindplaats in Schoonebeek gebruik gemaakt van de houtsoorten die het meest en makkelijkst voor handen waren. De verschillende verbrandingseigenschappen van de houtsoorten zullen niet zo zeer van belang zijn geweest bij de selectie van het hout. Het soortenspectrum veranderde in de tijd van een eentonig beeld van met name den naar een soortensamenstelling met meer variatie. De den blijft het grootse aandeel houden. In het Neolithicum wordt steeds meer eikenhout gebruikt voor de haardvuren.

Het feit dat deze trend ook in het pollenspectrum van de vindplaats te herkennen is, versterkt het idee dat de bewoners bij hun keuze voor brandhout niet zo zeer letten op de verbrandingseigenschappen van het hout, maar datgene gebruikten dat in hun directe omgeving voor handen was.

## 8 Conclusies en aanbevelingen

### 8.1 Conclusies

Ongeveer 15% van de vindplaats is opgegraven. In hoeverre dit deel representatief is voor de gehele vindplaats kan niet worden bepaald. Binnen het onderzochte deel van de vindplaats is de bodem deels nog intact. Hoewel slechts een deel van de E-horizont is uitgezeefd, zijn meer dan 6000 vuurstenen artefacten aangetroffen. Tevens zijn 40 vlakhaarden en haardkuilen waargenomen, met name op de overgang van de B- naar de C-horizont. De haardkuilen dateren vanaf halverwege het Midden Mesolithicum tot in het Neolithicum. Geconcludeerd wordt dat de vindplaats gedurende lange tijd is bezocht en dat de archeologische resten afkomstig zijn van verschillende bewoningsfasen.

Op basis van de onderzoeksgegevens worden hieronder de overige conclusies gegeven in de vorm van de antwoorden op de onderzoeksvragen (zie § 3.2) uit het PvE (Van Hoof, 2009b).

1. *Wat is de aard, datering, diepteligging en ruimtelijke verspreiding van de grondsporen? Laten deze zich tot structuren herleiden?*

Tijdens het onderzoek zijn 40 archeologische sporen waargenomen, die geïnterpreteerd worden als haardkuil (36), vlakhaard (3) of kuil (1). In de top van de E-horizont, op een diepte variërend van 0,4 tot 0,5 m -Mv, zijn slechts zes haarden herkend. Volgens de <sup>14</sup>C-dateringen dateren deze alle uit het Vroeg - Midden Neolithicum. De meeste haardkuilen werden pas zichtbaar op de overgang van de B- naar de C-horizont. In het gedeelte van het onderzoeksgebied waar de E-horizont verdwenen is, bevinden de haardkuilen zich direct onder de bouwvoor op 0,4 tot 0,5 m -Mv. Waar nog wel een E-horizont aanwezig was, lagen de kuilen op 0,4 tot 0,8 m -Mv. Op basis van de <sup>14</sup>C-dateringen dateren de meeste van deze haardkuilen uit de tweede helft van het Midden Mesolithicum en het Laat Mesolithicum. Twee haardkuilen dateren uit de eerste helft van het Midden Mesolithicum. Van de haardkuilen zou er één dateren uit het Laat Neolithicum, maar aan de juistheid van deze datering wordt getwijfeld.

De haardkuilen kunnen ruimtelijk in drie clusters worden ingedeeld. Op basis van de dateringen blijkt dat de haardkuilen binnen elk cluster verschillende dateringen hebben. Vaak lijken haardkuilen uit één periode in groepjes van twee tot vier bij elkaar te liggen.

Behalve archeologische sporen zijn tijdens het onderzoek ook natuurlijke grondsporen waargenomen: vooral boomvallen. Net zoals de haardkuilen werden deze pas zichtbaar op de overgang van de B- naar de C- horizont.

2. *Welke materiaalcategorieën zijn aanwezig, wat is de vondstdichtheid/ruimtelijke verspreiding en typologische datering? Komt de typologische datering overeen met de <sup>14</sup>C-dateringen?*

Het vondstmateriaal bestaat hoofdzakelijk uit vuursteenartefacten (6047 stuks, waartoe ook een afslag van Wommersomkwartsiet is gerekend). Daarnaast zijn 29 stuks natuursteen beschreven. Binnen de vondstverspreiding zijn (ten minste) zeven clusters herkend. De vondstdichtheden binnen de concentraties variëren van 17,7 tot 94 vondsten per m<sup>2</sup> (gemiddeld 48,7

per m<sup>2</sup>), maar in de individuele vakken lopen de aantallen uiteen van 5 tot 276 stuks. De perifere opgravingsvakken bevatten steeds minder dan 15 vondsten, met een gemiddelde van 4,5 vondsten per vak. Bij de opgraving is de nadruk gelegd op vondstverzameling in de E-horizont van de podzolbodem. Hierbinnen is de vondstverdeling niet homogeen en is een duidelijke afname van vondstaantallen herkenbaar in de onderste verzameleenheden. In enkele gevallen is een verticale variatie geconstateerd in de kenmerken van het vuursteen, waarbij vondsten van kwalitatief 'hoogwaardige' vuursteen (homogene, fijnkorrelige, transparante vuursteen zonder insluitels) dieper in de bodem zijn gedrongen dan meer heterogene vuursteenvarianten. De homogenere vuursteenselectie is geïnterpreteerd als 'ouder' (midden- en mogelijk laat-mesolithisch), de heterogene vuursteensamenstellingen als 'jonger' (eventueel deels laat-mesolithisch, waarschijnlijk eerder vroeg- of midden-neolithisch). De gevonden artefacttypen (vooral de pijlbewapeningstypen) komen overeen met het bovengenoemde dateringsbereik, dat identiek is aan de range van <sup>14</sup>C-dateringen van de haardplaatsen. Onder de werktuigen ontbreken eenduidig oudere of jongere typen.

3. *Zijn op basis van de grondsporen en het vondstmateriaal nadere uitspraken te doen over de aard van de activiteiten, de gebruiksduur van de vindplaats en eventuele veranderingen door de tijd heen?*

De vindplaats is lange tijd in gebruik geweest. De <sup>14</sup>C-dateringen uit het Midden en Laat Mesolithicum tonen een min of meer aaneengesloten reeks. Er lijkt geen sprake te zijn geweest van duidelijke hiaten in bewoning. De dateringen van de haardkuilen uit het einde van het Laat Mesolithicum en het Neolithicum liggen verder uiteen. Vermoedelijk werd de vindplaats minder frequent bezocht. Geen enkele haardkuil dateert van na het Neolithicum. Vermoedelijk was als gevolg van de vergevorderde veengroei de locatie niet meer aantrekkelijk voor bewoning. Op basis van grondsporen kunnen weinig uitspraken worden gedaan over de aard van de activiteiten. Wat opvalt is de concentratie haardkuilen aan de westzijde van het onderzoeksgebied, op de overgang naar het beekdal. Vermoedelijk zal deze locatiekeuze te maken hebben met bepaalde activiteiten die hier werden uitgevoerd. De sporen uit het Neolithicum liggen veelal aan de oostzijde van het onderzoeksgebied, waarbij de ruimtelijke verdeling van de sporen zelf geen uitsluitel geeft of het de neerslag is van een bepaalde locatiekeuze of dat het komt doordat sporen uit deze periode elders niet herkend zijn. Ten aanzien van dat laatste punt heeft de analyse van het vondstmateriaal nadere aanwijzingen opgeleverd. Uit de verhitingskenmerken op zowel natuursteen als vuursteen blijkt dat op meer plaatsen vuren zijn gestookt dan in de herkenbare haardsporen alleen. Daar waar enig chronologisch onderscheid kon worden gemaakt, lijkt naar voren te komen dat oppervlaktehaarden (die meer dan de haardkuilen verantwoordelijk zijn voor de verhitingskenmerken op de vondsten) in hoofdzaak aan de jongere bewoningsperiode van de vindplaats zijn toe te schrijven.

Binnen de morfologisch herkenbare werktuigtypen maken de pijlbewapeningen (waartoe ook de microlithische steilgeretoucheerde klingetjes worden gerekend) het hoofddeel uit, maar nog groter is de groep werktuigen die niet door middel van gerichte retouchering een bepaalde vorm hebben gekregen (de klingen, afslagen, kernen en brokken met enige (gebruiks-)retouche, waaronder ook de informeel geretoucheerde afslag van Wommersomkwartsiet). Schrabbers, boren/stekers, *pics* en *pièces esquillées* zijn veruit in de minderheid. Eén en

ander wijst erop dat de activiteiten op de vindplaats in hoofdzaak zijn gericht op de jacht (de voorbereiding daarvoor, of de verwerking van de jachtbuit). Andere activiteiten zullen ook hebben plaatsgevonden, maar niet in zodanige mate dat zij tot een duidelijke neerslag hebben geleid in de gevonden werktuigtypen. Ook de geringe omvang van de vuursteenconcentraties wijst op een smal spectrum aan activiteiten; indien er op deze vindplaats sprake zou zijn van een basiskamp, zouden zowel meer werktuigtypen worden verwacht als grotere vondstaantallen, in een bredere vondststrooiing met een minder geprononceerde centrale clustering daarbinnen.

4. *Kunnen op basis van paleo-ecologische resten uitspraken gedaan worden over de voedsel-economie? Waaruit bestond het voedselpakket van de bewoners en zijn er aanwijzingen voor seizoensbewoning?*

Het onderzoek heeft weinig paleo-ecologische resten opgeleverd. Het meeste houtskool is verzameld uit de haardkuilen en is afkomstig van den (*Pinus spec.*), eik (*Quercus spec.*), populier (*Populus spec.*), hazelaar (*Corylus avellana*), beuk (*Fagus spec.*), esdoorn (*Acer spec.*) en berk (*Betula spec.*). De verbrande macroresten bestaan uit hazelnoten (*Corylus avellana*), eikels (*Quercus spec.*) en een hauwfragment van een kruisbloem (Brassicaceae). De aangetroffen soorten zijn te algemeen om uitspraken te doen over de voedsleconomie en eventuele seizoensbewoning.

Op basis van de analyse van pollenmonsters uit het zuidprofiel van put 3 (profiel 1) is een beeld geschetst van de ontwikkeling van de vegetatie in de omgeving van de vindplaats in de periode Laat Boreaal t/m Vroeg Atlanticum. In een van de monsters is één stuifmeelkorrel van smalle weegbree gevonden. Smalle weegbree is een cultuurvolger. Andere mogelijke aanwijzingen voor menselijke ingrepen in het landschap zijn niet gevonden.

5. *Wat is de relatie tussen de bewoning en de landschappelijke ligging van de vindplaats?*

Bewoning heeft plaatsgevonden op de zuidelijke punt van een noord-zuid georiënteerde dekzandrug. Ten zuiden van de deze rug bevindt zich een beekdal. Aan de westzijde van het plangebied is een groot aantal haardkuilen ontdekt op de overgang van de dekzandrug naar het beekdal. Het best geconserveerde deel van de vindplaats ligt ten zuiden van onderhavig onderzoeksgebied. Op basis van het onderzoek wordt niet verwacht dat de vindplaats zich ver ten noorden van het onderzoeksgebied zal uitstrekken. Het hoogst gelegen deel van de dekzandrug lijkt niet in trek geweest te zijn als locatiekeuze. De activiteiten lijken zich geconcentreerd te hebben in de directe omgeving van de beekloop.

## 8.2 Aanbevelingen

Ui het onderzoek blijkt dat de fysieke kwaliteit van vindplaats 14 goed is. De vondstlaag is deels intact en zeer rijk aan vondstmateriaal. Tevens zijn grondsporen aanwezig. Volgens het voorgaande inventariserende onderzoek is de conservering van de vindplaats ten zuiden van onderhavig onderzoeksgebied waarschijnlijk nog beter dan in het opgegraven gedeelte. Uit het door RAAP rondom Schoonebeek uitgevoerde archeologische onderzoek blijkt dat de meeste vindplaatsen in de regio sterk zijn aangetast door diepe bodembewerking. Vindplaats 14 ligt in een van de weinige

percelen waar de bodem nog niet diep gewoeld is. Vanwege de goede conservering en de afwezigheid van gelijkwaardige vindplaatsen in de omgeving wordt vindplaats 14 behoudenswaardig geacht.

Op basis van de resultaten van onderhavig en voorgaande onderzoeken is de begrenzing van vindplaats 14 bepaald. Het gedeelte van de vindplaats dat door de werkzaamheden van de NAM werd bedreigd, is opgegraven. Aanbevolen wordt om het nog niet onderzochte deel van de vindplaats te beschermen, waarbij afgezien moet worden van diepe bodembewerkingen zoals diep ploegen of graafwerkzaamheden. Het noordelijke deel van de vindplaats is in gebruik als akker. Het gewone agrarische gebruik, waarbij tot circa 0,3 m -Mv geploegd wordt, zal op korte termijn weinig tot geen schade aan de vindplaats toebrengen. Het effect ervan op de lange termijn is onbekend. Het zuidelijke en best geconserveerde deel van de vindplaats is in gebruik door de NAM. Hier zal de komende jaren geen bodembewerking plaatsvinden. Nadat de exploitatie van het olieveld is beëindigd, zullen de installaties en infrastructuur worden verwijderd en het terrein weer worden ingericht voor akkerbouw. Hierbij kan mogelijk schade worden toegebracht aan de vindplaats. Aanbevolen wordt om deze werkzaamheden onder archeologisch toezicht te laten uitvoeren.

- *contactpersoon overheid*: drs. A. Mars (senior adviseur provinciale archeologie).
- *contactpersoon RAAP*: drs. B.I. van Hoof, projectleider (tel. 0512-589140).

## Literatuur

- Anscher, T.J. ten**, 2005a. Plangebied Olieveld Schoonebeek, gemeente Emmen: archeologisch vooronderzoek: een bureaustudie ten behoeve van de MER-procedure Herontwikkeling Olieveld Schoonebeek. *RAAP-rapport* 1147. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.
- Anscher, T.J. ten**, 2005b. Studiegebied Olieveld Schoonebeek, gemeente Emmen; archeologisch vooronderzoek: een bureaustudie ten behoeve van de MER-procedure Herontwikkeling Olieveld Schoonebeek: leidingtracés en enkele terreinen. *RAAP-rapport* 1190. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.
- Anscher, T.J. ten**, 2006. Studiegebied Olieveld Schoonebeek, gemeenten Emmen en Coevorden; archeologisch vooronderzoek: een bureaustudie ten behoeve van de MER-procedure Herontwikkeling Olieveld Schoonebeek. *RAAP-rapport* 1281. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.
- Anscher, T.J. ten**, 2012. *Leven met de Vecht. Schokland-P14 en de Noordoostpolder in het Neolithicum en de Bronstijd*. Dissertatie Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.
- Barrière C., R. Daniel, H. Delporte, M. Escalon de Fonton, R. Parent, J. Roche, J.-G. Rozoy, J. Tixier & E. Vignard (G.E.E.M)**, 1969. Epipaléolithique-Mésolithique. Les microlithes géométriques. *Bulletin de la Société préhistorique française* 66(1): 355-366.
- Barrière C., R. Daniel, H. Delporte, M. Escalon de Fonton, R. Parent, J. Roche, J.-G. Rozoy (G.E.E.M)**, 1972. Epipaléolithique-Mésolithique. Les armatures non géométriques, *Bulletin de la Société préhistorique française* 69(1): 364-375.
- Blankholm, H.P.**, 1990. Stylistic Analysis of Maglemosian Microlithic Armatures in Southern Scandinavia: an Essay. In: P.M. Vermeersch & P. van Peer (red.); *Contributions to the Mesolithic in Europe* (pag. 239-257). Leuven.
- Deeben, J. & J. Schreurs**, 1997 (2e versie, bijgesteld op 31-8-2004). *Codelijst voor laatpaleolithische, mesolithische en neolithische artefacten*. Amersfoort.
- Gehlen, B.**, 2009. A Microlith Sequence from Friesack 4, Brandenburg, and the Mesolithic in Germany. In: P. Crombé, M. van Strydonk, J. Sargant, M. Boudin & M. Bats (red.); *Chronology and Evolution of the Mesolithic in Northwest-Europe. Proceedings of an international Meeting, Brussels, May 30th - June 1st 2007* (pag. 363-393). Cambridge.
- Gendel, P.A.**, 1989. The Analysis of Lithic Styles Through Distributional Profiles of Variation: Examples from the Western European Mesolithic. In: C. Bonsall (red.); *The Mesolithic in Europe* (pag. 40-47). Edinburgh.
- Groenendijk, H.**, 1997. *Op zoek naar de horizon: het landschap van Oost-Groningen en zijn bewoners tussen 8000 voor Chr. en 1000 na Chr.* REGIO-PROjekt Uitgevers, Groningen.
- Hoof, B.I. van**, 2009a. Programma van Eisen, Plangebied Olieveld Schoonebeek, gemeenten Coevorden en Emmen; archeologische begeleiding op vindplaatsen 3, 4, 10, 14 en 18. *RAAP-PvE* 622. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Hoof, B.I. van**, 2009b. Programma van Eisen, Plangebied Olieveld Schoonebeek, gemeente Emmen; definitief onderzoek vindplaats 14. *RAAP-PvE* 673. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.

- Hoof, B.I. van**, 2009c. Plangebied Olieveld Schoonebeek, gemeenten Coevorden en Emmen; archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (sonderingsonderzoek) vindplaatsen 5, 7, 11, 12, 13, 16 en 21 (olie-exportleiding/infieldtracés). *RAAP-rapport 1845*. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Hoof, B.I. van & T.J. ten Anscher**, 2008. Plangebied Olieveld Schoonebeek, gemeenten Emmen en Coevorden; archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (oliewinlocaties). *RAAP-rapport 1683*. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Hoof, B.I. van & P. van der Kroft**, 2011. Plangebied Olieveld Schoonebeek, gemeente Coevorden; waarderend proefsleuvenonderzoek en opgraving vindplaats 16. *RAAP-rapport 2436*. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Krol, T.N. & B.I. van Hoof**, 2010. Plangebied Olieveld Schoonebeek, Oliewinlocatie SCH2000, gemeente Emmen; archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (proefsleuven). *RAAP-rapport 1983*. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Lanting, J.N. & J. van der Plicht**, 2000. De <sup>14</sup>C-chronologie van de Nederlandse pre- en protohistorie, II: Mesolithicum. *Palaeohistoria* 39/40 (1997/1998): 99-162.
- Linden, M. van der**, 2010. Schoonebeek - Westerse Bos. Palynologisch onderzoek aan een veenlaag naast een mesolithische vindplaats. *BIAXiaal* 476. BIAAX Consult, Zaandam.
- Nederlands Normalisatie-instituut**, 1989. *Nederlandse Norm NEN 5104, Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft.
- Niekus, M.J.L.Th. & B.I. Smit**, 2009. Wie het kleine niet eert ... Micro-driehoeken in het Mesolithicum van Noord-Nederland. *Paleo-aktueel* 17: 45-54.
- Noens, G.**, 2011. Een afgedekt mesolithisch nederzettingsterrein te Hempens/N31 (gemeente Leeuwarden, provincie Friesland, NL). Algemeen kader voor de studie van een lithische vindplaats. *Archaeological Reports Ghent University* 7. Academia press, Gent.
- Peeters, J.H.M. & M.J.L.Th. Niekus**, 2005. Het Mesolithicum in Noord-Nederland. In: J. Deeben e.a. (red.); De steentijd van Nederland. *Archeologie* 11/12: 201-234. Meppel.
- Peeters, J.H.M., J. Schreurs & S.M.J.P. Verneau**, 2001. Vuursteen: typologie, technologische organisatie en gebruik. In: J.W.H. Hogestijn & J.H.M. Peeters (red.); De mesolithische en Vroeg neolithische vindplaats Hoge Vaart-A27 (Flevoland). *Rapportage Archeologische Monumentenzorg* 179 deel 18. Amersfoort.
- Price, T.D.**, 1975. *Mesolithic Settlement Systems in the Netherlands*. Dissertatie University of Michigan.
- Stuiver, M. & P.J. Reimer**, 2010, *CALIB radiocarbon calibration program*. Ontleend aan <http://www.calib.org>.
- Veenstra H.W. & T.J. ten Anscher**, 2008. Plangebied Olieveld Schoonebeek, gemeenten Emmen en Coevorden; archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek waterafvoerleiding, olie-exportleiding en infield-tracés). *RAAP-rapport 1728*. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Veenstra H.W.**, 2008. Plangebied Olieveld Schoonebeek, gemeenten Emmen en Coevorden; archeologisch vooronderzoek: een aanvullend inventariserend veldonderzoek ter hoogte van vindplaats 14. *RAAP-notitie* 2781. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.



**Verneau, S.M.J.P.**, 2001, Aanvullend Archeologisch Onderzoek van een mesolithisch kampement langs de Dortherbeek in het uitbreidingsplan 'Epse-Noord' (Gemeente Deventer).  
*Lithos-rapport 4*. Lithos, Deventer.

## Gebruikte afkortingen

<b>ARCHIS</b>	ARChEologisch Informatie Systeem
<b>BP</b>	Before Present (voor 1950)
<b>KNA</b>	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
<b>-Mv</b>	beneden maaiveld
<b>NAM</b>	Nederlandsche Aardolie Maatschappij
<b>NAP</b>	Normaal Amsterdams Peil
<b>PvE</b>	Programma van Eisen
<b>SIKB</b>	Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer

## Verklarende woordenlijst

### **abrasie**

Glans ('windlak') op (vuur)steen veroorzaakt door langdurige blootstelling aan de wind.

### **amorf**

Vormloos.

### **artefact**

Alle door de mens gemaakte of gebruikte voorwerpen.

### **Atlanticum**

Onderafdeling van het Holoceen. Het Atlanticum (7300-3700 voor Chr.) was warmer en vochtiger dan ons huidige klimaat.

### **bioturbatie**

Verstoring van bodemlagen door dieren (graven, woelen, eten).

### **Boreaal**

Tijdvak, onderafdeling van het Holoceen, gekarakteriseerd door een gematigd en continentaal klimaat en een bebost landschap gedomineerd door loofbomen, ca. 8700-7300 jaar voor Chr.

### **<sup>14</sup>C-datering**

(Ook wel C14- of C<sup>14</sup>-datering.) Bepaling van gehalte aan radio-actieve koolstof <sup>14</sup>C van organisch materiaal (hout, houtskool, veen, schelpen e.d.) waaruit de <sup>14</sup>C-ouderdom kan worden afgeleid. Deze ouderdom wordt opgegeven in jaren vóór 1950 na Chr. (jaren BP) met daaraan toegevoegd de aan de meting verbonden mogelijke afwijking (standaarddeviatie).

### **craquelures**

Haarscheurtjes of barstjes in vuursteen, veroorzaakt door sterke verhitting.

### **dekzand**

Fijnzandige afzettingen die onder periglaciale omstandigheden voornamelijk door windwerking ontstaan zijn; de dekzanden van het Weichselien vormen in grote delen van Nederland een 'dek' (Saalien: Formatie van Eindhoven; Weichselien: Formatie van Twente).

### **gecalcineerd vuursteen**

Verbrand vuursteen.

### **keileem**

Grondsoort bestaande uit een mengsel van leem, zand, grind en stenen (in het spraakgebruik gekoppeld aan het begrip *grondmorene*).

### **morene**

Opeenhoping van puin op de rand of aan het einde van een gletsjer.

### **oxidatie**

Reactie met zuurstof (roesten/corrosie bij metalen; 'verbranding' bij veen).

### **palimpsest**

Meermaals bewoonde of bezochte vindplaats waarvan de artefacten als gevolg van verticale verplaatsing in één horizon terecht zijn gekomen.

**patina**

1. grijsgroene oxidatielaag op bronzen voorwerpen, koperen munten enz., die gewoonlijk als verfraaiing geldt en daarom ook wel kunstmatig wordt aangebracht; 2. witte oxidatielaag op vuurstenen voorwerpen, ontstaan ten gevolge van ouderdom, bevriezing en/of verbranding.

**pic**

Vuursteenwerktuig, vergelijkbaar met een houweel of hak.

**pièces esquillées**

Vuursteenwerktuigen met onregelmatige retouche; zij zijn kleiner dan kernbijlen en waarschijnlijk gebruikt als beitel of wig.

**podzol**

Bodem met een uitspoelingslaag (E-horizont) en een inspoelingslaag (B-horizont). Het proces van het uitloggen van de E-horizont en de vorming van een B-horizont door inspoeling van amorfe humus en ijzer wordt podzolering genoemd.

**potlids**

Schelpvormige breuken veroorzaakt doordat stukje van een stuk vuursteen zijn afgesprongen door verhitting.

**Prehistorie**

Dat deel van de geschiedenis waarvan geen geschreven bronnen bewaard zijn gebleven.

**retouche**

Fijne bewerking van vooral vuursteen die inhoudt dat door middel van verschillende technieken vorm wordt gegeven aan het uiteindelijke werktuig.

**silt**

Gronddeeltjes ter grootte van 2 tot 50 µm.

**Veraard veen**

Veen waarvan de plantenresten waaruit het is opgebouwd niet meer te herkennen zijn omdat ze door het bodemleven zijn verteerd.

**voorde**

Doorwaadbare plaats in een rivier of beek.

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

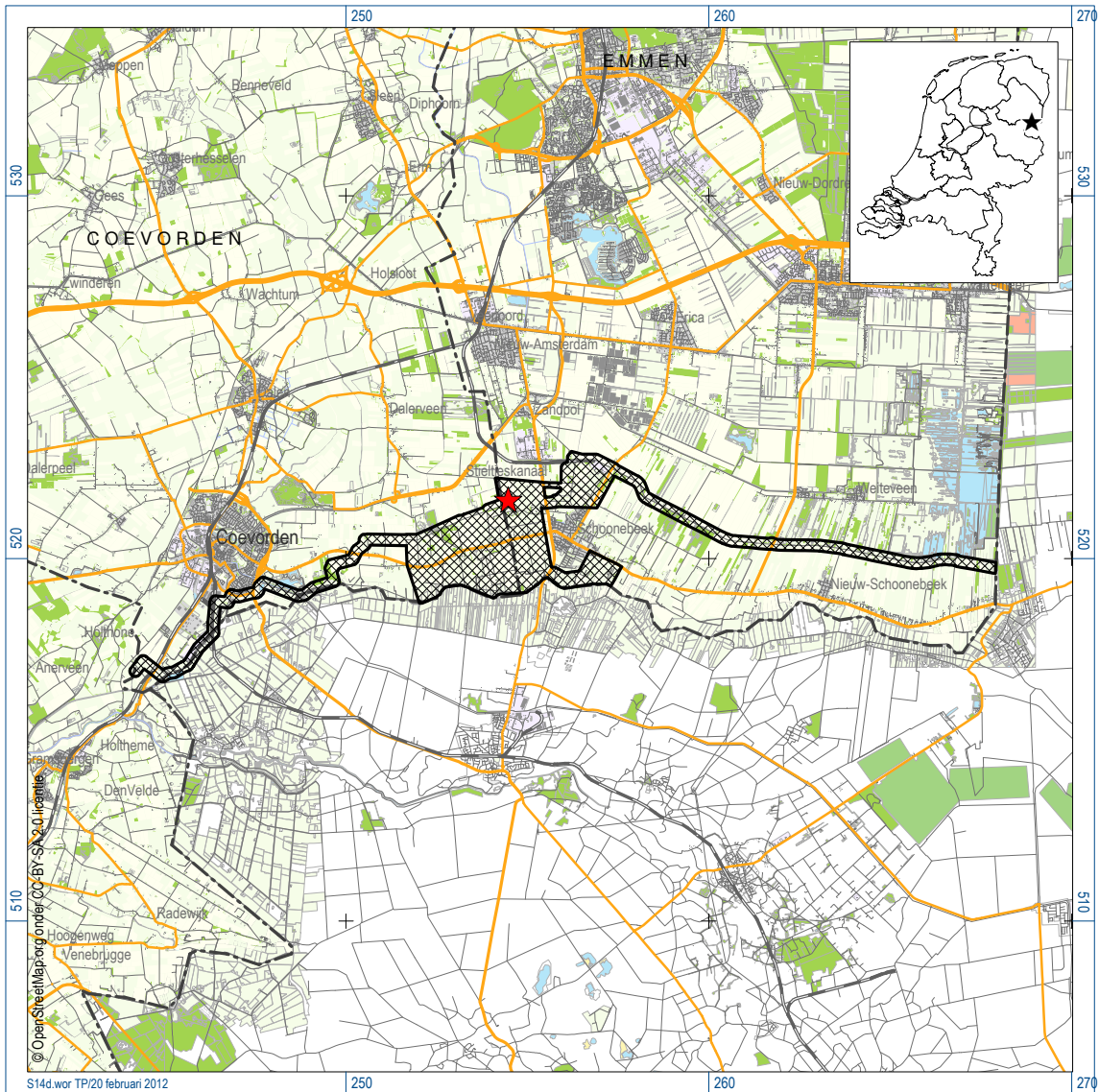
- Figuur 1.** Ligging van het plangebied (gearceerd) en onderzoeksgebied (rode ster); inzet: ligging in Nederland (ster).
- Figuur 2.** Overzicht onderzoeksgebied met bestaande en nieuwe situatie, de opgravingsputten en begrenzing vindplaats volgens het inventariserend onderzoek (Veenstra, 2008).
- Figuur 3.** Uitsnede archeologische verwachtingskaart (Ten Anscher, 2006)
- Figuur 4.** Hoogtemodel top dekzand in de omgeving van het onderzoeksgebied.
- Figuur 5.** Vlakhaard (spoor 63 rechts en spoor 64 links).
- Figuur 6.** Haardkuil in de E-horizont (spoor 20).
- Figuur 7.** Verbrande wortel (sporen 53 en 54).
- Figuur 8.** Haardkuil onder de E/B-horizont (spoor 72).
- Figuur 9.** Haardkuilen (sporen 8 en 13).
- Figuur 10.** Haardkuil (spoor 11).
- Figuur 11.** Kuil (spoor 52).
- Figuur 12.** Overzicht vlak 1, putten 2, 7 en 8.
- Figuur 13.** Vlak spoor 16.
- Figuur 14.** Overzicht tweede vlak putten 2, 7 en 8.
- Figuur 15.** Haardkuil (spoor 66) naast boomval.
- Figuur 16.** Grafiek met de <sup>14</sup>C-dateringen van de haardkuilen, omgerekend naar jaren voor Chr.
- Figuur 17.** Periodisering van de vlakhaarden en haardkuilen.
- Figuur 18.** Groepering haarden op basis van ligging en ouderdom.
- Figuur 19.** Begrenzing vindplaats volgens inventariserend onderzoek (Veenstra, 2008) en onderhavig onderzoek.
- Figuur 20.** Verspreidingskaart van het vuursteen (boven: aantallen; onder: gewicht in grammen) met cluster- en vondstconcentratiegrenzen.
- Figuur 21.** Afslag van Wommersomkwartsiet (vondstnummer 159; ware grootte).
- Figuur 22.** Voorbeeld van relatief heterogene vuursteensamenstelling in cluster 2 (vondstnummer 477; ware grootte).
- Figuur 23.** Voorbeeld van relatief homogene vuursteensamenstelling in cluster 4 (boven: vondstnummer 644; onder: vondstnummer 646; ware grootte).
- Figuur 24.** Vondstaantallen per gewichtsklasse (logaritmisch getransformeerd).
- Figuur 25.** Complete werktuigen: aantal per gewichtsklasse.
- Figuur 26.** Verdeling van complete werktuigen (n=149) naar logaritmisch gewicht.
- Figuur 27.** Verdeling van complete werktuigen (n=149) naar genormaliseerde (logaritmische) gewichtsklassen.
- Figuur 28.** Verdeling van complete werktuigen op klingen, afslagen en op kernen of brokken naar genormaliseerde (logaritmische) gewichtsklassen.
- Figuur 29.** Gewichtsverdeling (genormaliseerd naar werktuigparameters) van complete, ongebruikte klingen en afslagen.

- Figuur 30.** Verdeling van cortex op ongebruikte klingen en afslagen en op kling- en afslagwerktuigen, naar genormaliseerde artefactgrootte.
- Figuur 31.** Verdeling van verhittingssporen, naar genormaliseerde artefactgrootte.
- Figuur 32.** Verspreiding verhittingskenmerken.
- Figuur 33.** Vuursteen uit vak 8301 (vondstnummer 53; ware grootte). Het merendeel vertoont sterke verhittingskenmerken.
- Figuur 34.** Pijlspitsen en pijlsneden (ware grootte). In het onderstaande is achter het vondstnummer het desbetreffende clusternummer vermeld. B-spitsen: 77 (3), 88 (3), 313 (6), 319 (6), 481 (2), 527 (2), 537 (2), 553 (2), 643 (4) en 782 (4). C-spits: 499 (2). D-spitsen: 51 (3) en 113 (7). Sauveterre-/lancetspitsen: 242 (7), 283 (7) en 436 (3). Segmentspits: 364 (5). Svaerdborgspits: 669 (4). Ongelijkbenige driehoeken: 63 (3), 77 (3), 226 (7), 337 (6), 372 (5), 373 (5), 486 (2) en 631 (4). Lang-smalle driehoeken: 55 (5), 75 (5), 417 (5) en 460 (3). Driezijdig geretoucheerde driehoeken: 260 (7, 'triangle de Montclus') en 349 (5). Microdriehoeken: 237 (7), 391 (5), 422 (3), 711 (4) en 820 (7). Trapezia: 150 (1), 258 (7) en 477 (2).
- Figuur 35.** Spitsfragmenten en (fragmenten van) microlithische steilgeretoucheerde klingetjes (ware grootte). In het onderstaande is achter het vondstnummer het desbetreffende clusternummer vermeld. Spitsfragmenten: 219 (7), 302 (7), 318 (6), 361 (6), 364 (5), 381 (5), 384 (5), 395 (3), 403 (5), 457 (3), 470 (2), 488 (2), 630 (4), 632 (4), 632 (4), 654 (4), 660 (4), 663 (4), 675 (4) en 685 (4). Microlithische steilgeretoucheerde klingetjes: 63 (3), 72 (3), 114 (7), 116 (7), 116 (7), 213 (7), 235 (7), 244 (7), 289 (7), 290 (7), 301 (7), 304 (7), 305 (7), 307 (7), 348 (5), 348 (5), 365 (5), 369 (5), 468 (2), 622 (4), 636 (4), 638 (4), 641 (4), 650 (4), 650 (4), 653 (4), 663 (4) en 681 (4).
- Figuur 36.** Selectie van overige artefacten (ware grootte). In het onderstaande is achter het vondstnummer het desbetreffende clusternummer vermeld. Schrabbers: 12 (6), 53 (6), 324 (6), 472 (2), 533 (2), 559 (2) en 561 (2). Combinatiewerktuig steker-boor: 636 (4). Pseudoburijn: 650 (4). Gekerfde afslag: 55 (5). Getande afslag: 638 (4). Afgeknotte klingen: 63 (3) en 511 (2). Geretoucheerde klingen: 53 (6), 55 (5) en 160 (1). Pièce esquillée: 282 (7). Pic: 323 (6).
- Figuur 37.** Klingfragment met uiterst sterke proximale/laterale slijtage (vondstnummer 502).
- Figuur 38.** Verspreidingskaart van de hoeveelheid houtskool per vak (gemiddeld gewicht per gezeefde laag).
- Figuur 39.** Verhouding van houtsoorten verwerkt in diagrammen per periode.
- Tabel 1.** Geologische en archeologische tijdschaal.
- Tabel 2.** Omvang van de aangelegde werkputten.
- Tabel 3.** Coördinatensysteem.
- Tabel 4.** Overzicht van vondstdichtheden.
- Tabel 5.** Verdeling van steensoorten naar cluster.
- Tabel 6.** Cortexwaardering per cluster, in verhouding tot het vindplaatstotaal.
- Tabel 7.** Waardering van verhittingskenmerken per cluster.
- Tabel 8.** Vondstpercentage in de bovenste twee verzameleenheden.
- Tabel 9.** Typologisch overzicht van vuursteenvondsten per cluster.

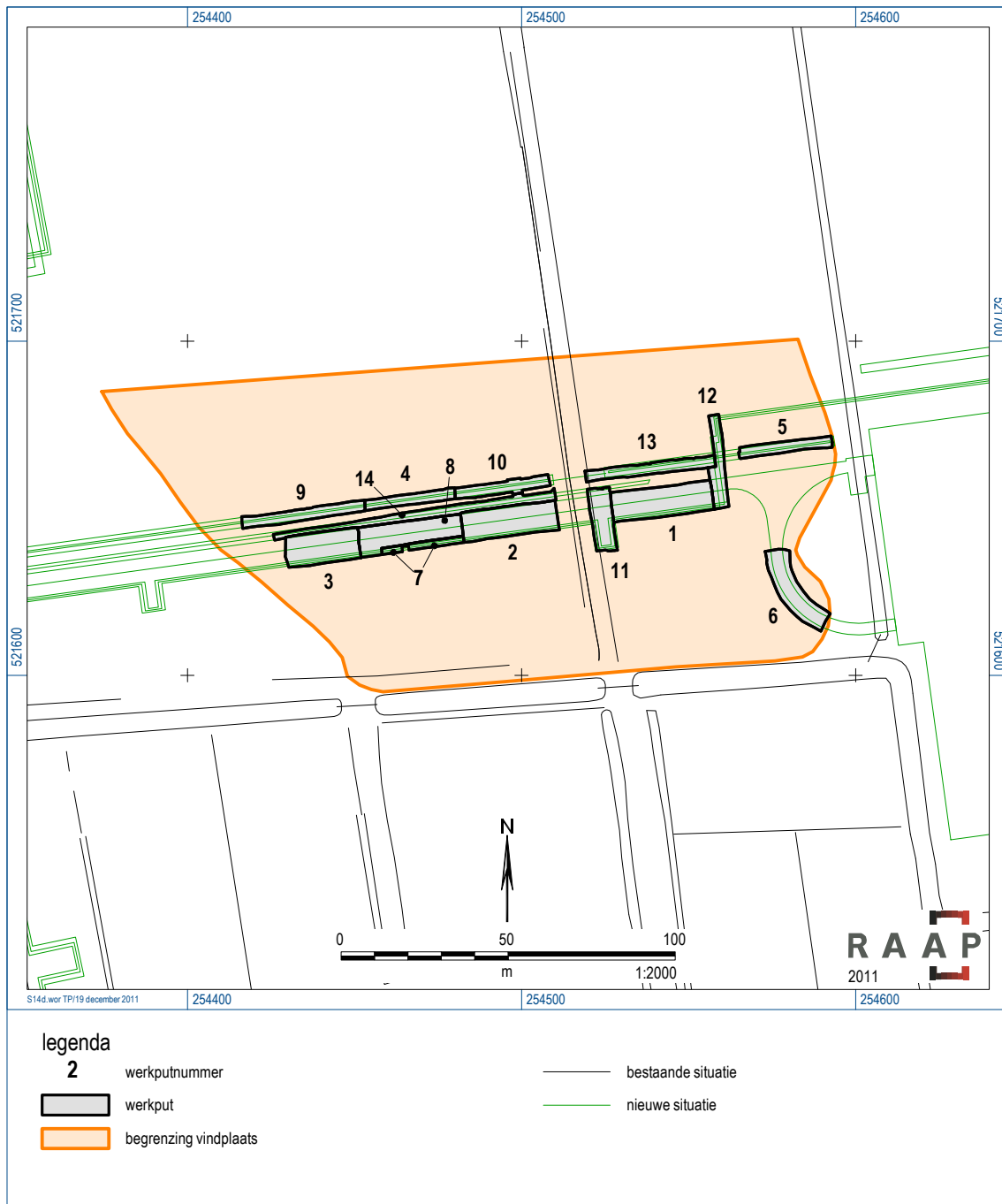
- Tabel 10.** Overzicht van pijlbewapeningstypen per cluster.
- Tabel 11.** Overige werktuigen per cluster.
- Tabel 12.** Verhoudingen tussen werktuigen en afvalstukken van kling en afslag.
- Tabel 13.** Aangetroffen macroresten uit de zeefvakken en de haardkuilen.
- Tabel 14.** Aangetroffen houtsoorten per spoor (gewicht in grammen), geordend op datering.

- Bijlage 1.** Sporenlijst.
- Bijlage 2.** <sup>14</sup>C-dateringen haarden.
- Bijlage 3.** Vondstenlijst.
- Bijlage 4.** Vuursteenbeschrijving.
- Bijlage 5.** Boorbeschrijvingen.
- Bijlage 6.** Resultaten palynologisch onderzoek (Van der Linden, 2010).
- Bijlage 7.** Resultaten houtskoolanalyse (F. Vrede).

- Kaartbijlage 1.** Resultaten onderzoek.

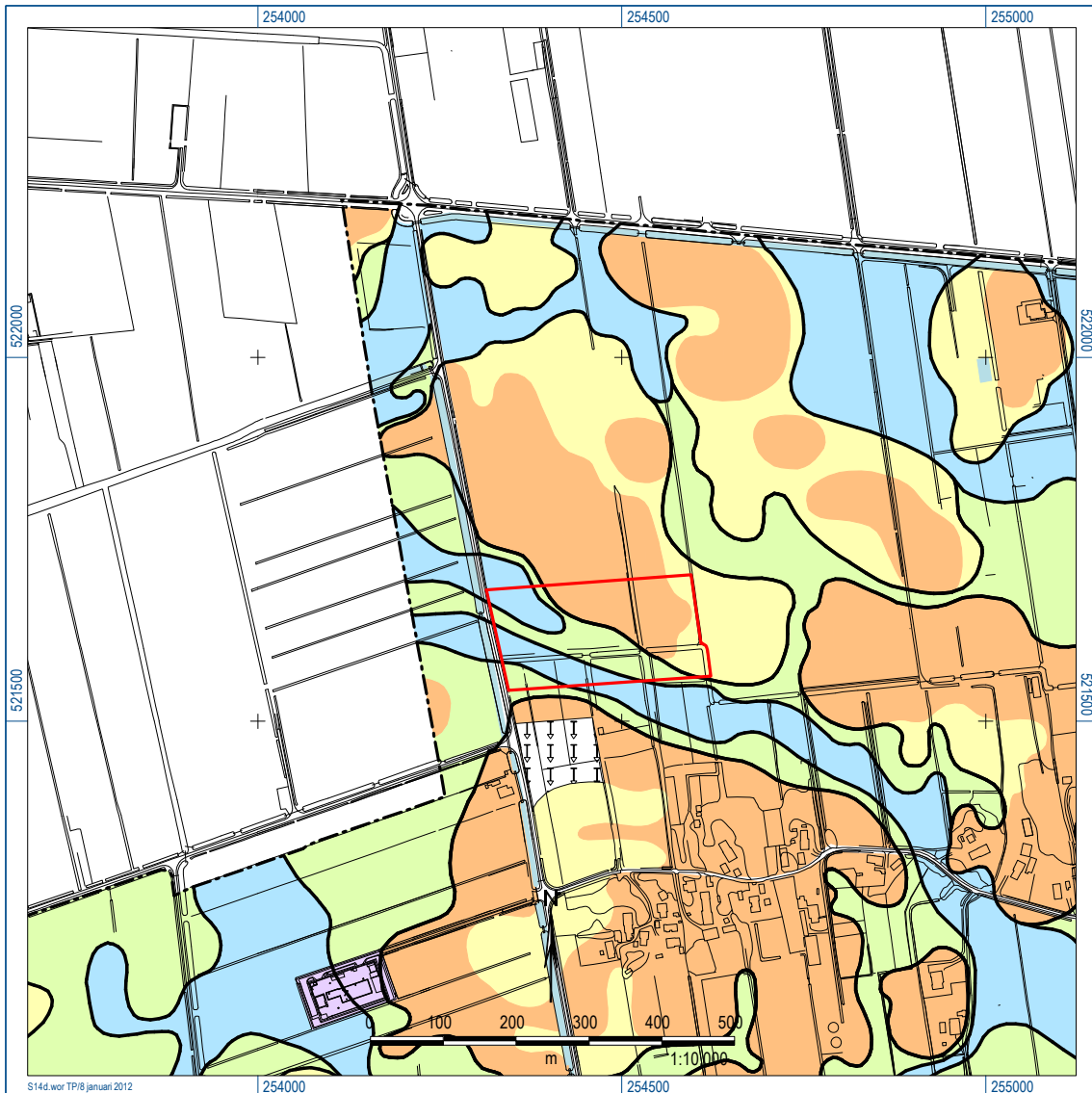


Figuur 1. Ligging van het plan- en onderzoeksgebied (rode ster).  
 Inzet: ligging in Nederland (zwarte ster).



Figuur 2. Overzicht van het onderzoeksgebied met bestaande en nieuwe situatie, de opgravingsputten en de begrenzing van de vindplaats volgens het inventariserend onderzoek (Veenstra, 2008).






S144 wor TP/8 januari 2012

**legenda**


**verwachtingszones**

**- dekzandvoorkomens**

 hoge verwachting

 middelmatige verwachting

**- overgangszone**


 lage verwachting


**- beekdalen/natte laagten**


 lage verwachting


**overig**


 water

 NAM-terrein

 afgegraven

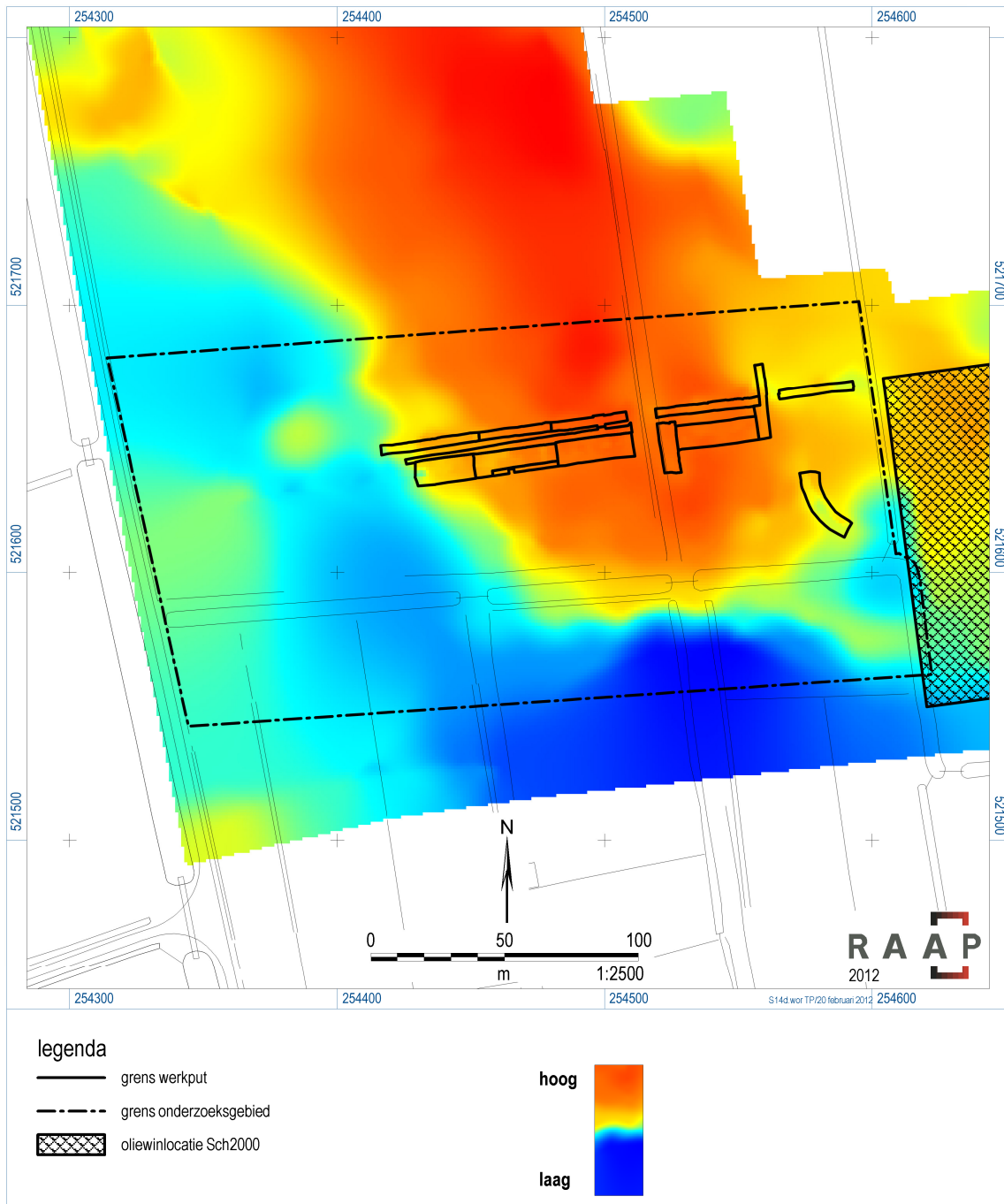
 begrenzing landschapseenheid

 grens plangebied

 grens onderzoeksgebied

**RAAP**  
2012

Figuur 3. Uitsnede archeologische verwachtingskaart (Ten Anscher, 2006).



Figuur 4. Hoogtemodel top dekzand in de omgeving van het onderzoeksgebied.



*Figuur 5. Vlakhaard (spoor 63 rechts en 64 links).*



*Figuur 6. Haardkuil in de E-horizont (spoor 20).*



*Figuur 7. Verbrande wortel (sporen 53 en 54).*



*Figuur 8. Haardkuil onder de E/B-horizont (spoor 72).*

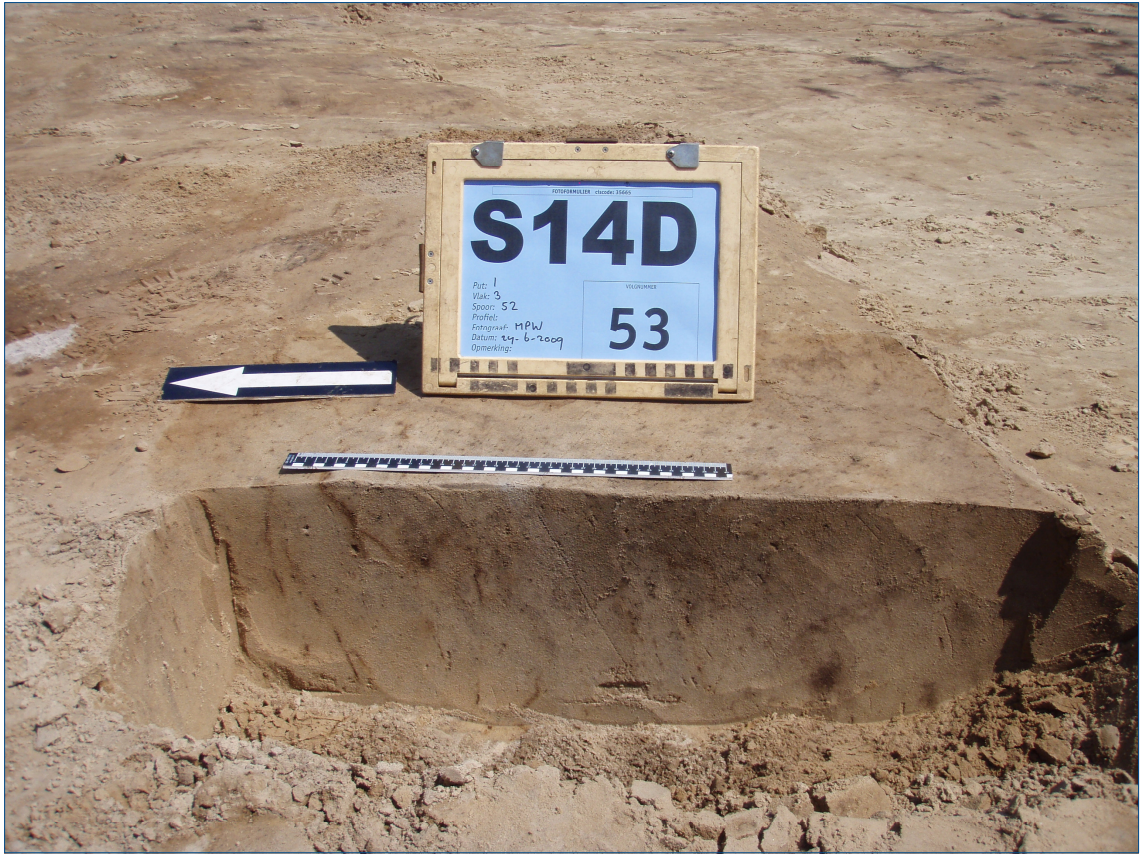


*Figuur 9. Haardkuilen (sporen 8 en 13).*



*Figuur 10. Haardkuil (spoor 11).*





*Figuur 11. Kuil (spoor 52).*



*Figuur 12. Overzichtsfoto vlak 1, put 2, 7 en 8.*



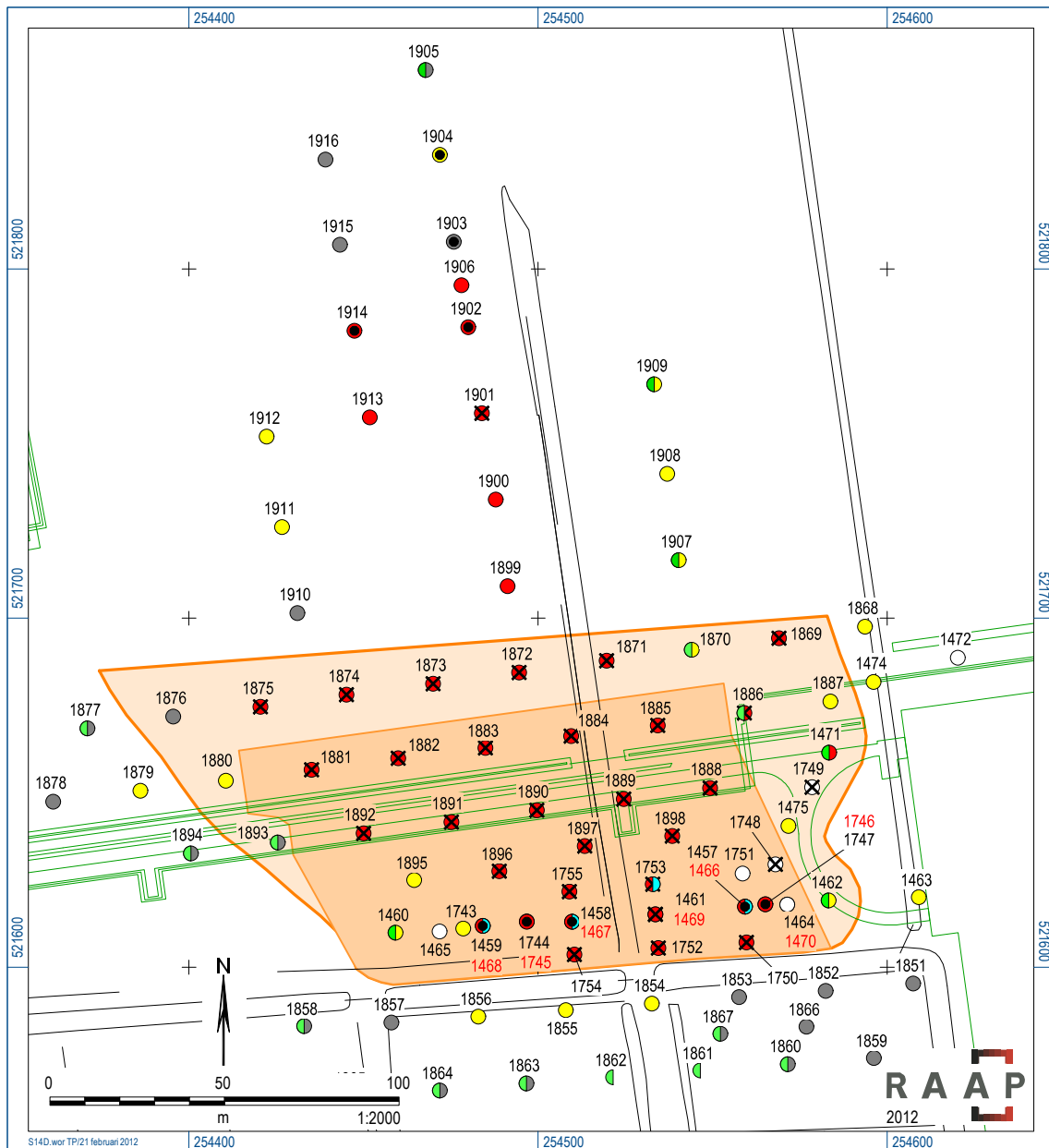
*Figuur 13. Vlaktfoto spoor 16.*



*Figuur 14. Overzichtsfoto tweede vlak put 2, 7 en 8.*



*Figuur 15. Haardkuil (spoor 66) naast boomval.*



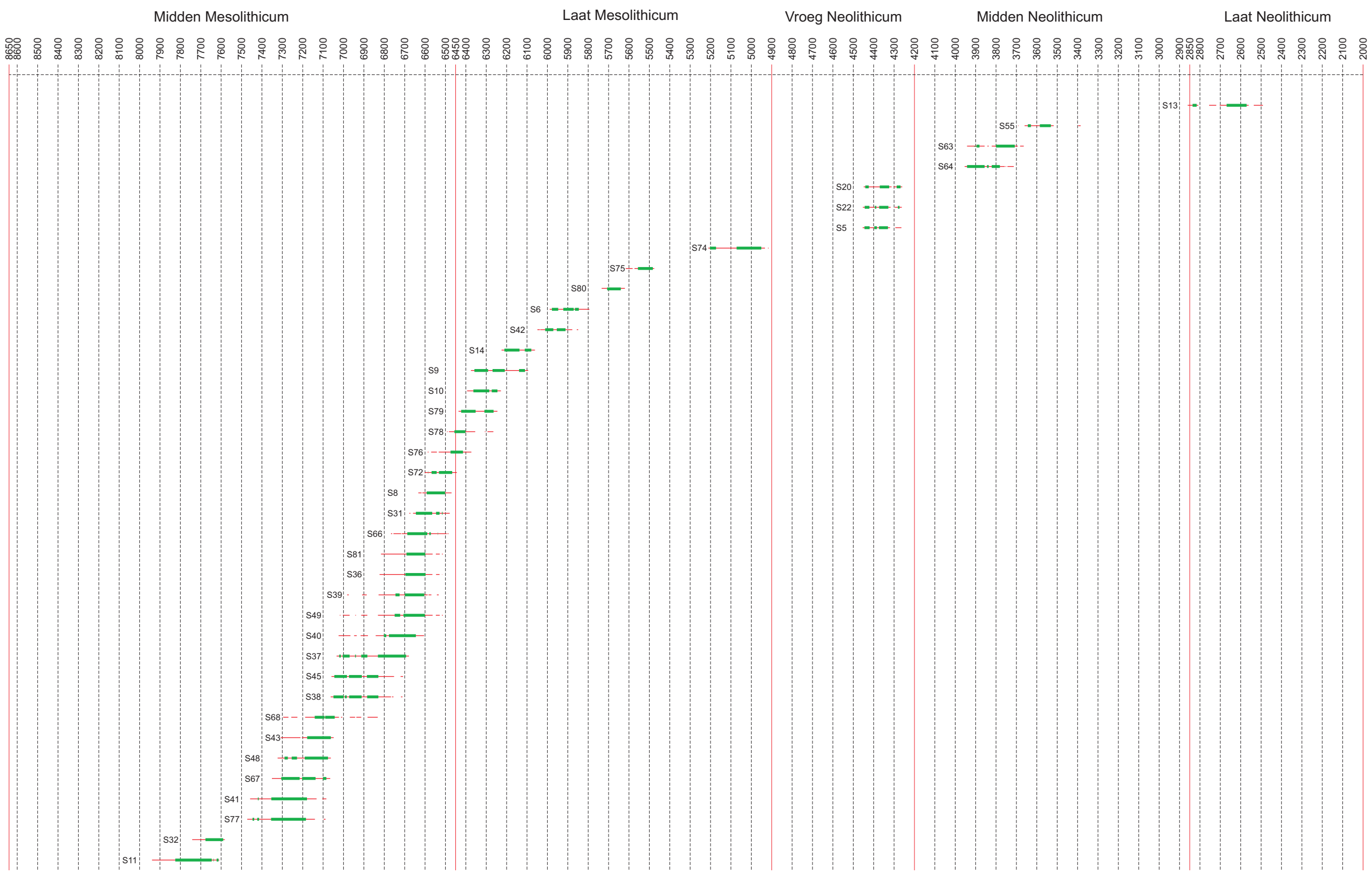
S14D.wor.TP121 februari 2012

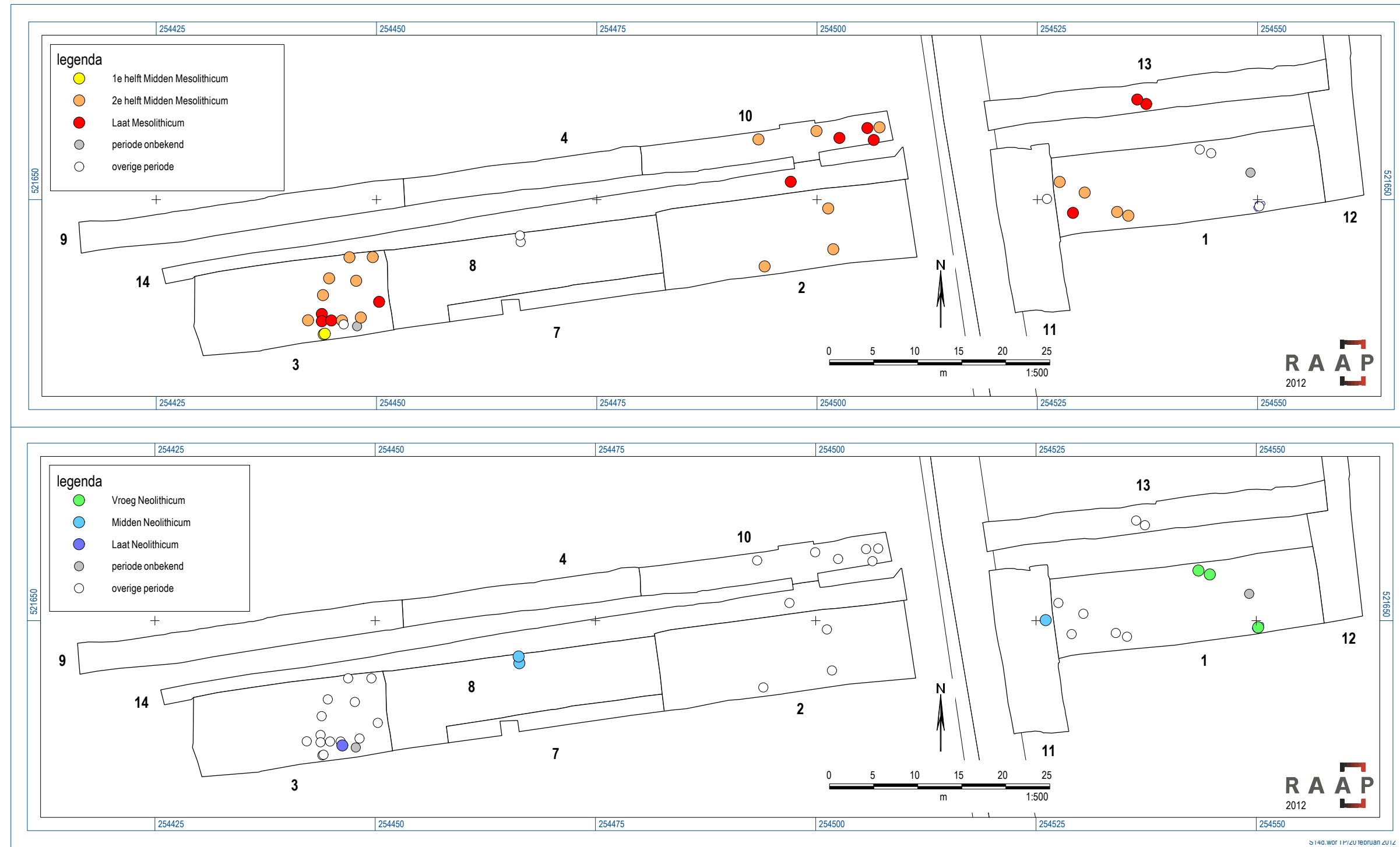
### legenda

#### boringen

- |           |                             |                 |  |
|-----------|-----------------------------|-----------------|--|
| ●         | met intacte podzolbodem     | ♣               | met vuursteenartefact(en) in top dekzand                                     |
| ⊗         | met verstoorde podzolbodem  | ●               | met houtskool in top dekzand   |
| ○         | met bodemvorming            | 1872            | nummer gutsboring  |
| ⊗         | met verstoorde bodemvorming | 1468            | nummer megaboring  |
| ◐         | met veen                    | ▭ (oranje)      | begrenzing vindplaatsop basis van inventariserend onderzoek (Veenstra, 2008) |
| ● (geel)  | met dekzand                 | ▭ (lichtoranje) | begrenzing vindplaats op basis van huidig onderzoek                          |
| ● (grijs) | met verspoeld (dek)zand     |                 |  |

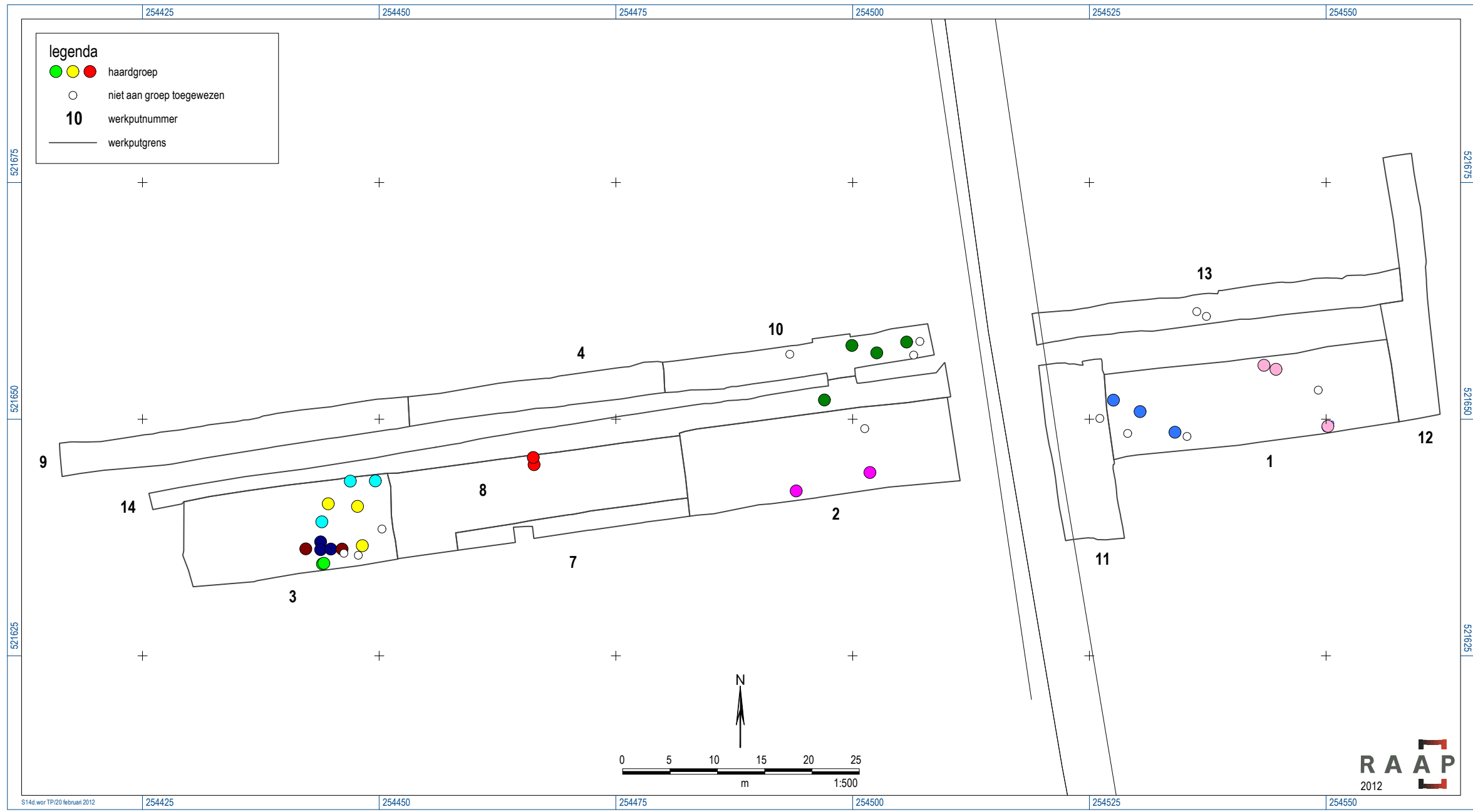
Figuur 19. Begrenzing vindplaats volgens het inventariserende en het huidige onderzoek.



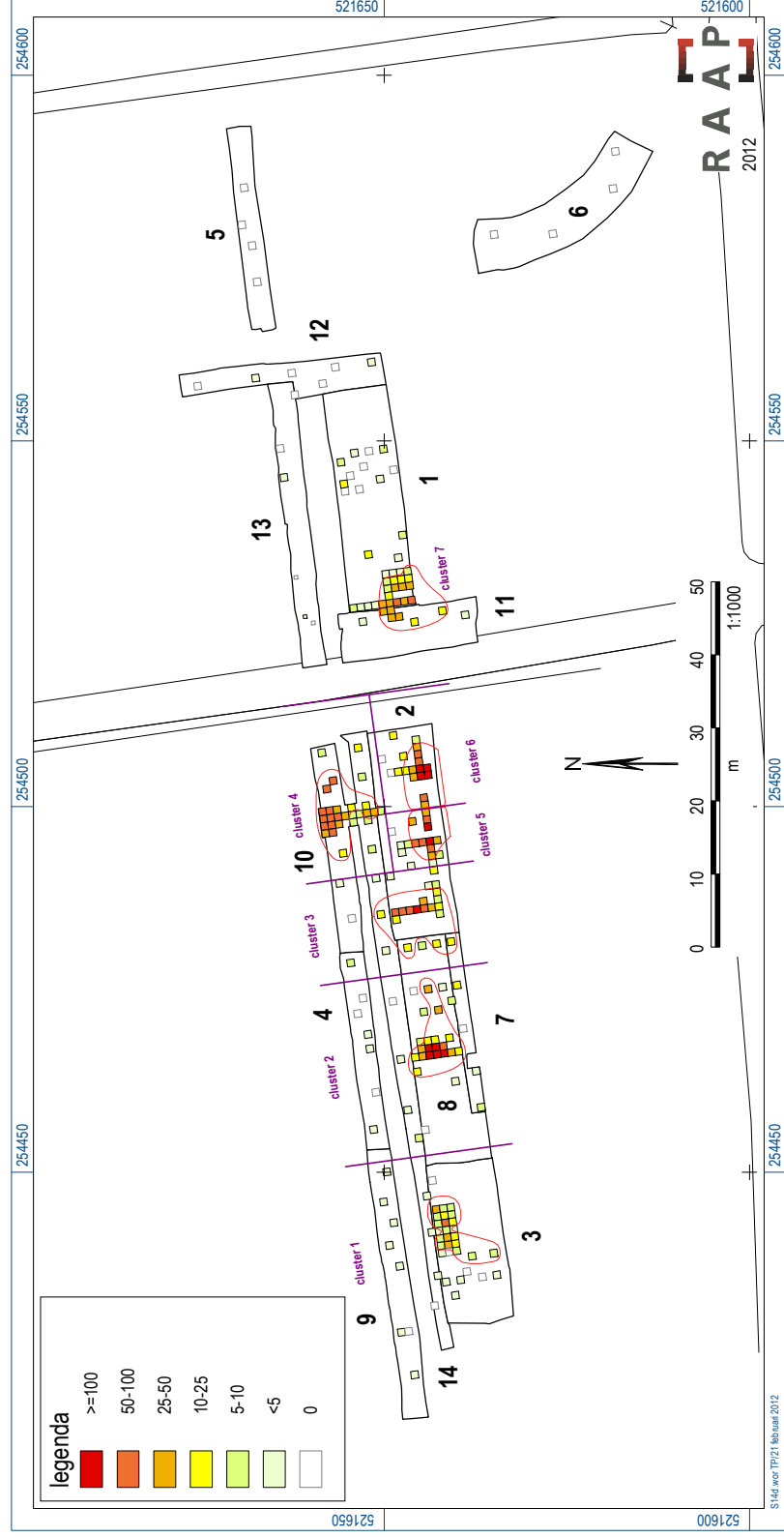


Figuur 17. Periodisering van de vlakhaarden en haardkuilen.

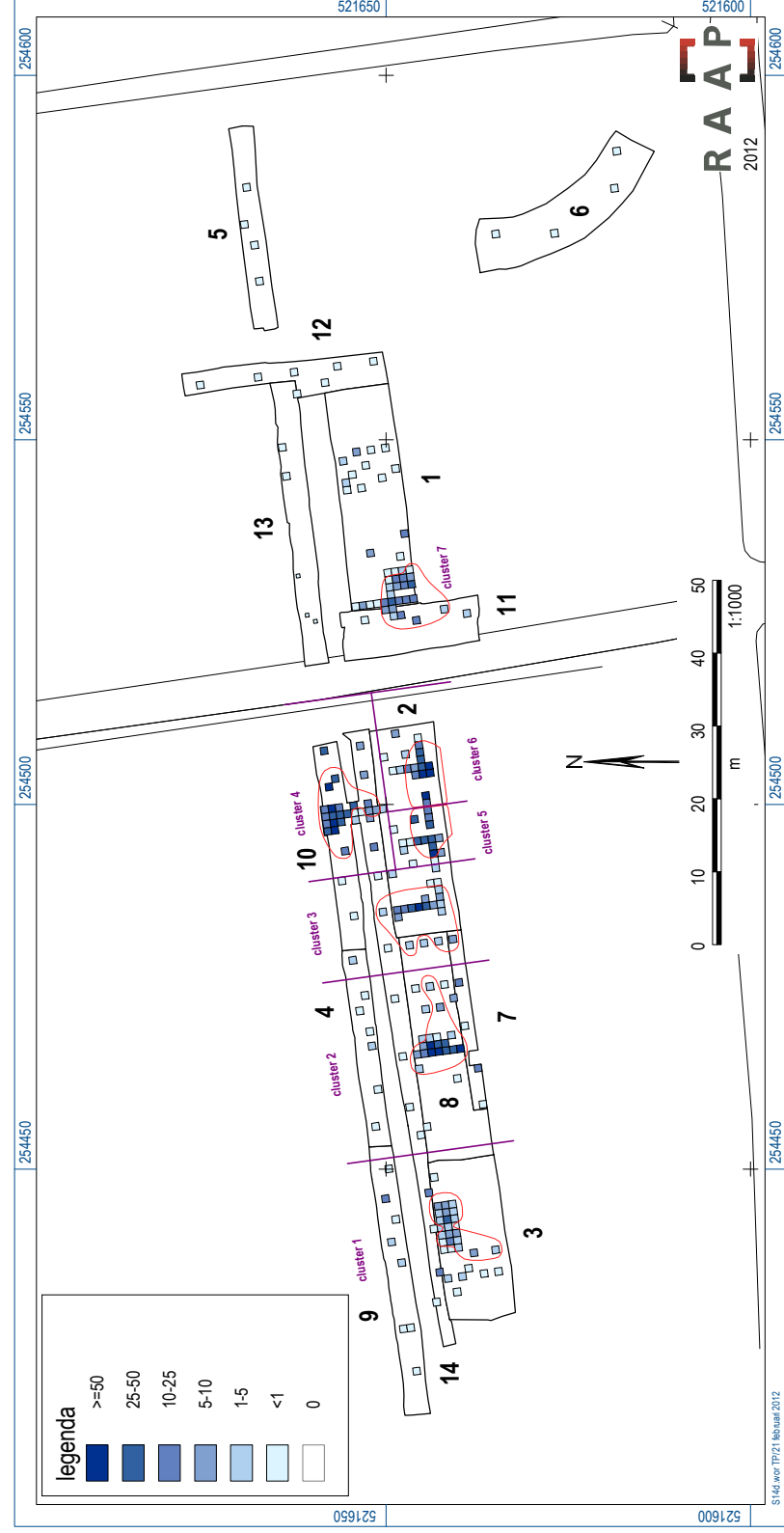




Figuur 18. Groepering haarden op basis van ligging en ouderdom.



Figuur 20a. Verspreidingskaart van het vuursteen (aantallen) met cluster- en vondstconcentratiegrenzen.



Figuur 20b. Verspreidingskaart van het vuursteen (gewicht in grammen) met cluster- en vondstconcentratiegrenzen.



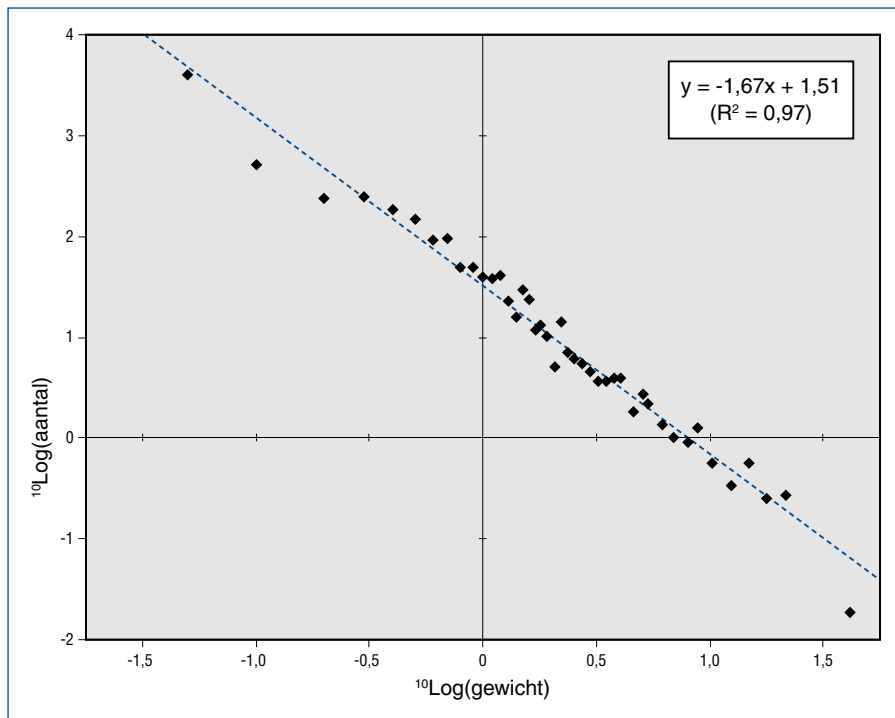
*Figuur 21. Afslag van Wommersomkwartsiet (vondstnummer 159, ware grootte).*



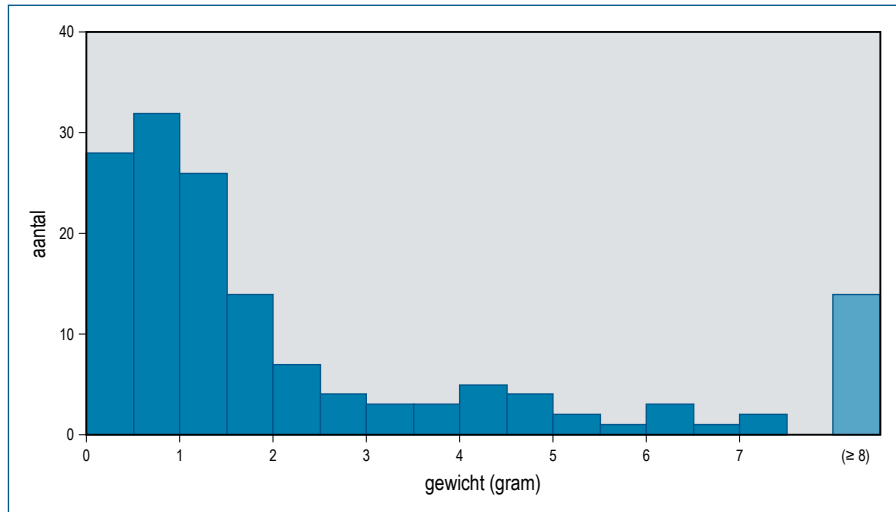
*Figuur 22. Voorbeeld van relatief heterogene vuursteen-samenstelling in cluster 2 (vondstnummer 477, ware grootte).*



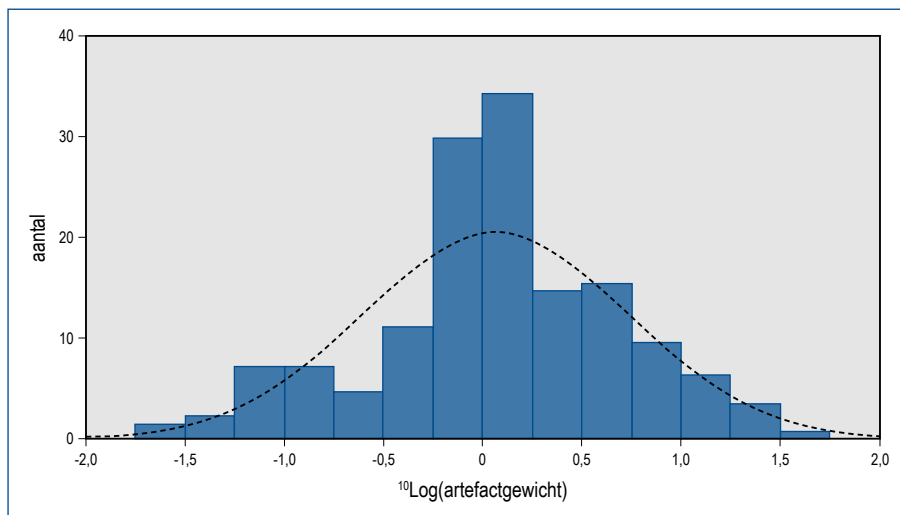
*Figuur 23. Voorbeeld van relatief homogene vuursteensamenstelling in cluster 4 (boven: vondstnr 644, onder: vondstnr. 646, ware grootte).*



Figuur 24. Vondstaantallen per gewichtsklasse (logaritmisch getransformeerd).

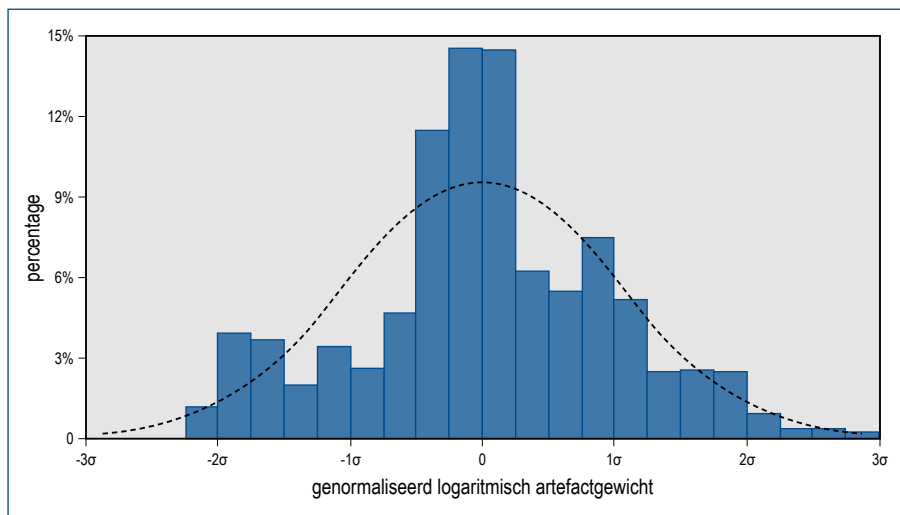


*Figuur 25. Complete werktuigen, aantal per gewichtsklasse.*

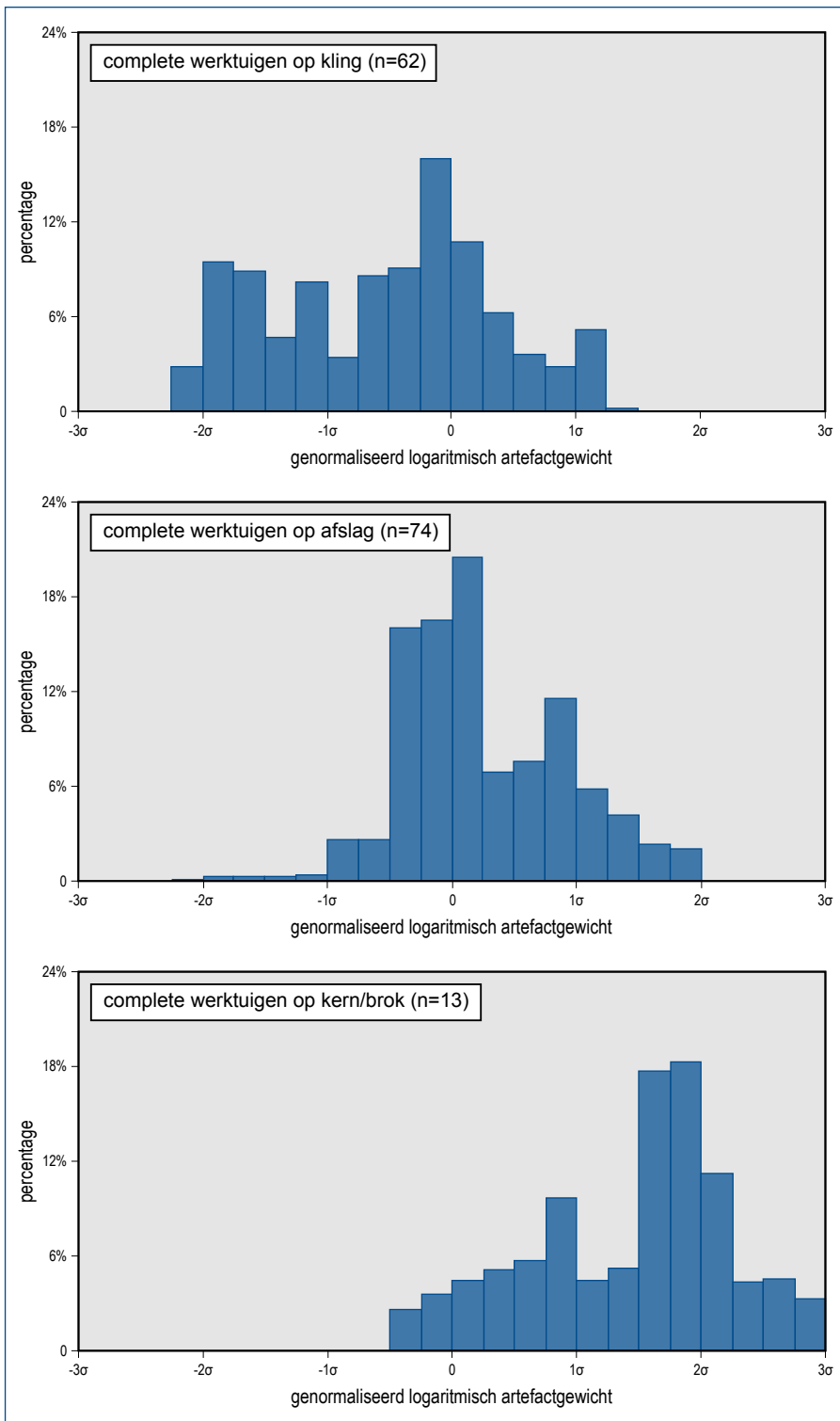


*Figuur 26. Verdeling van complete werktuigen (n=149) naar logaritmisch gewicht.*

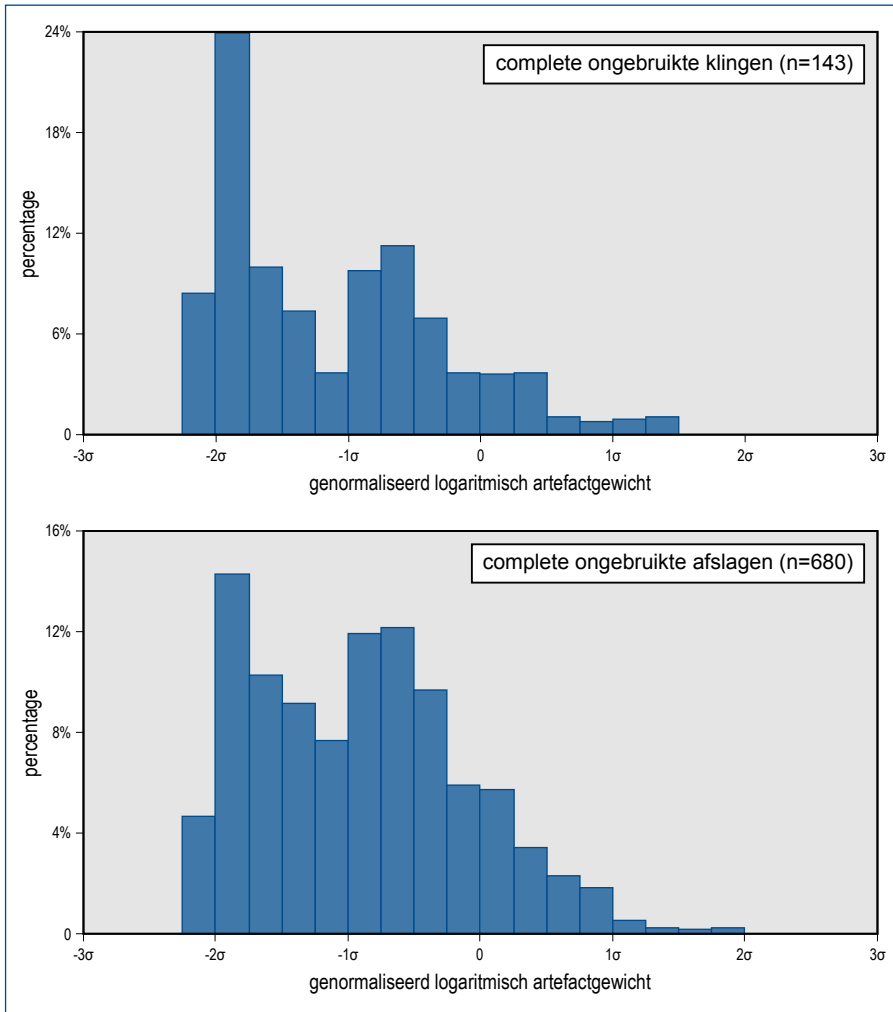




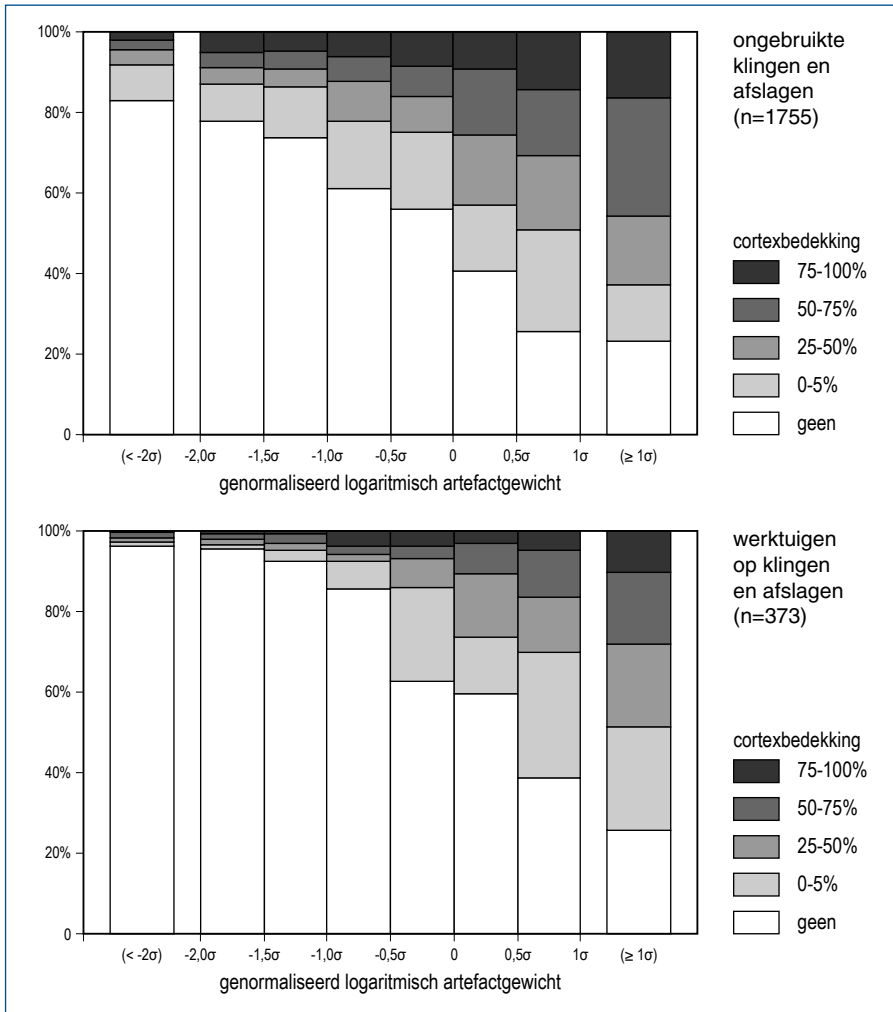
*Figuur 27. Verdeling van complete werktuigen (n=149) naar genormaliseerde (logaritmische) gewichtsklassen.*



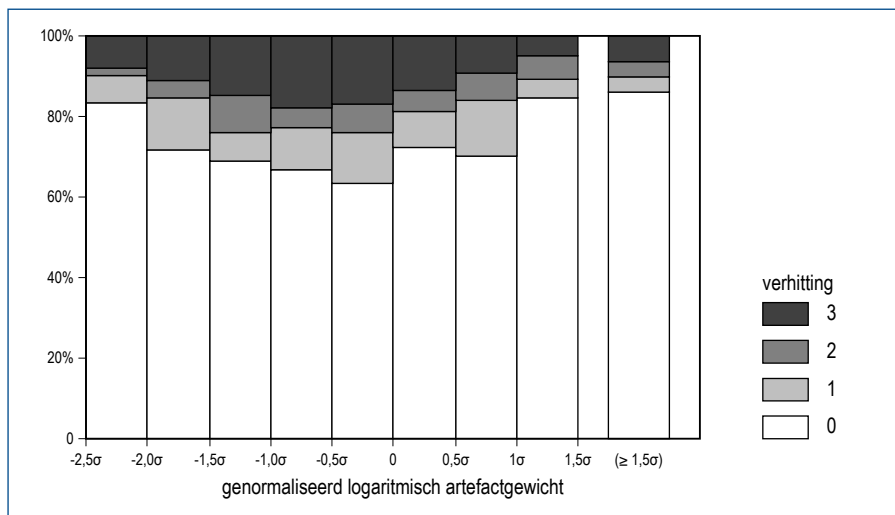
Figuur 28. Verdeling van complete werktuigen op kling, afslag en op kern of brok, naar genormaliseerde (logaritmische) gewichtsklassen.



*Figuur 29. Gewichtsverdeling (genormaliseerd naar werktuigparameters) van complete, ongebruikte klingen en afslagen.*



*Figuur 30. Verdeling van cortex op ongebruikte klingen en afslagen en op kling- en afslagwerktuigen, naar genormaliseerde artefactgrootte.*



*Figuur 31. Verdeling van verhittingssporen, naar genormaliseerde artefactgrootte.*



**Figuur 32. Verspreiding verhitingskenmerken**



*Figuur 33. Vuursteen uit vak 8301 (vondstnummer 53, ware grootte).  
Het merendeel vertoont sterke verhittingskenmerken.*

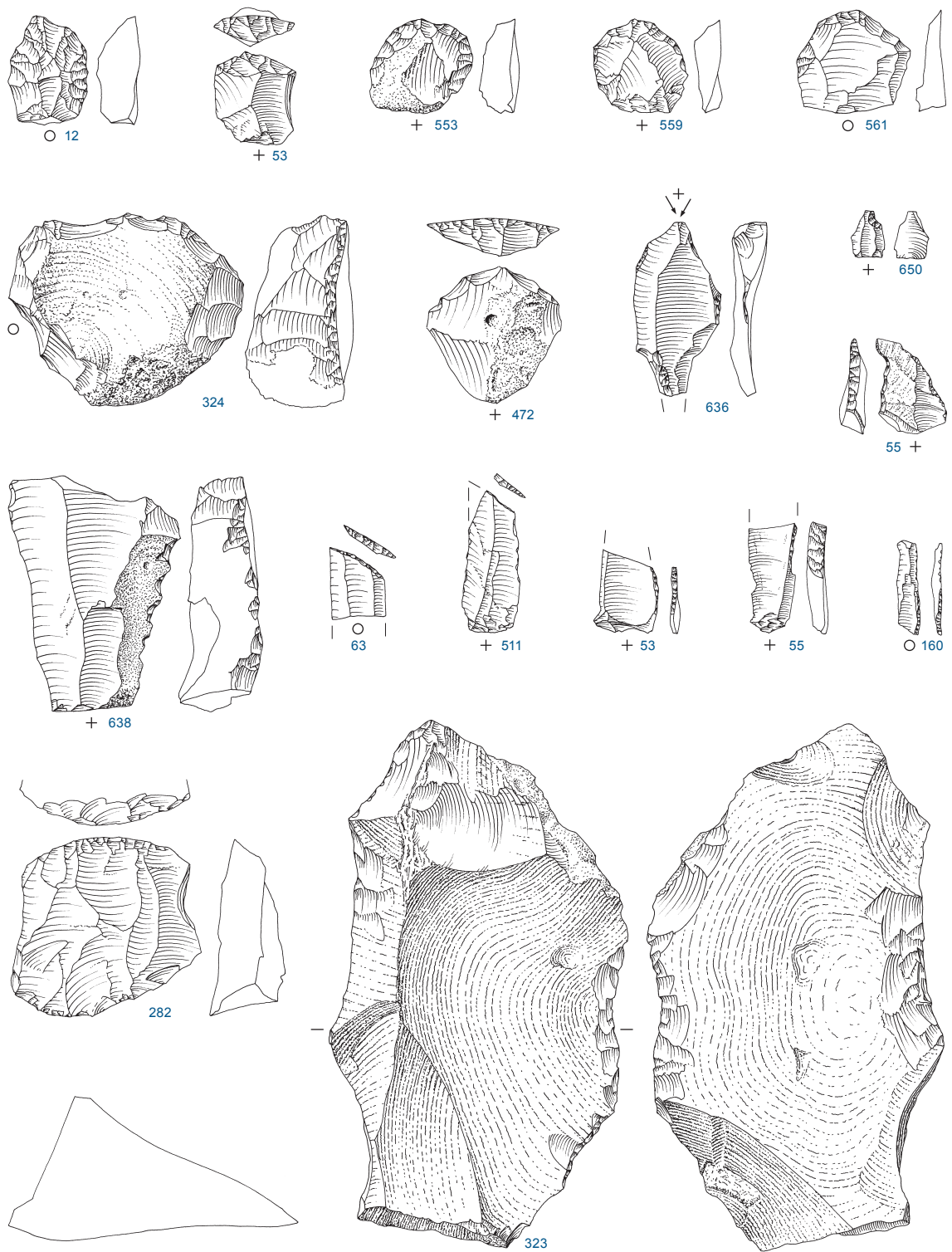


**Figuur 34. Pijlspitsen en pijlsneden (ware grootte). In het onderstaande is achter het vondstnummer het betreffende clusternummer vermeld. B-spitsen: 77 (3), 88 (3), 313 (6), 319 (6), 481 (2), 527 (2), 537 (2), 553 (2), 643 (4), 782 (4). C-spitsen: 499 (2). D-spitsen: 51 (3), 113 (7). Sauveterre-/lancetspitsen: 242 (7), 283 (7), 436 (3). Segmentspits: 364 (5). Svaerborgspits: 669 (4). Ongelijkbenige driehoeken: 63 (3), 77 (3), 226 (7), 337 (6), 372 (5), 373 (5), 486 (2), 631 (4). Lang-smalle driehoeken: 55 (5), 75 (5), 417 (5), 460 (3). Driezijdig geretoucheerde driehoeken: 260 (7, "triangle de Montclus"), 349 (5). Microdriehoeken: 237 (7), 391 (5), 422 (3), 711 (4), 820 (7). Trapezia: 150 (1), 258 (7), 477 (2).**





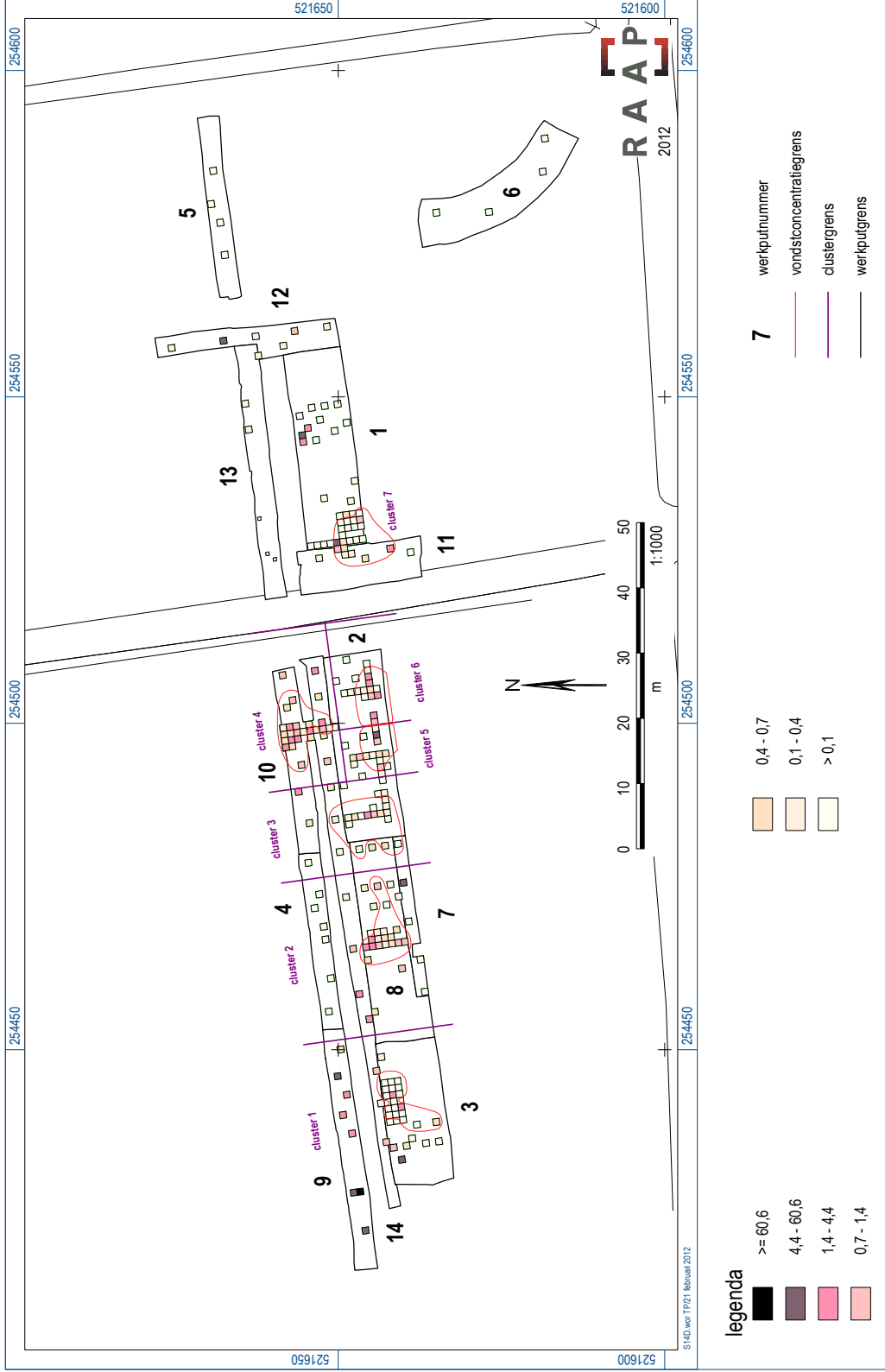
**Figuur 35. Spitsfragmenten en (fragmenten van) microlithische steilgeretoucheerde klingetjes (ware grootte).**  
 Spitsfragmenten: 219 (7), 302 (7), 318 (6), 361 (6), 364 (5), 381 (5), 384 (5), 395 (3), 403 (5), 457 (3), 470 (2), 488 (2), 630 (4), 632 (4), 632 (4), 654 (4), 660 (4), 663 (4), 675 (4), 685 (4). Microlithische steilgeretoucheerde klingetjes: 63 (3), 72 (3), 114 (7), 116 (7), 116 (7), 213 (7), 235 (7), 244 (7), 289 (7), 290 (7), 301 (7), 304 (7), 305 (7), 307 (7), 348 (5), 348 (5), 365 (5), 369 (5), 468 (2), 622 (4), 636 (4), 638 (4), 641 (4), 650 (4), 650 (4), 653 (4), 663 (4), 681 (4).



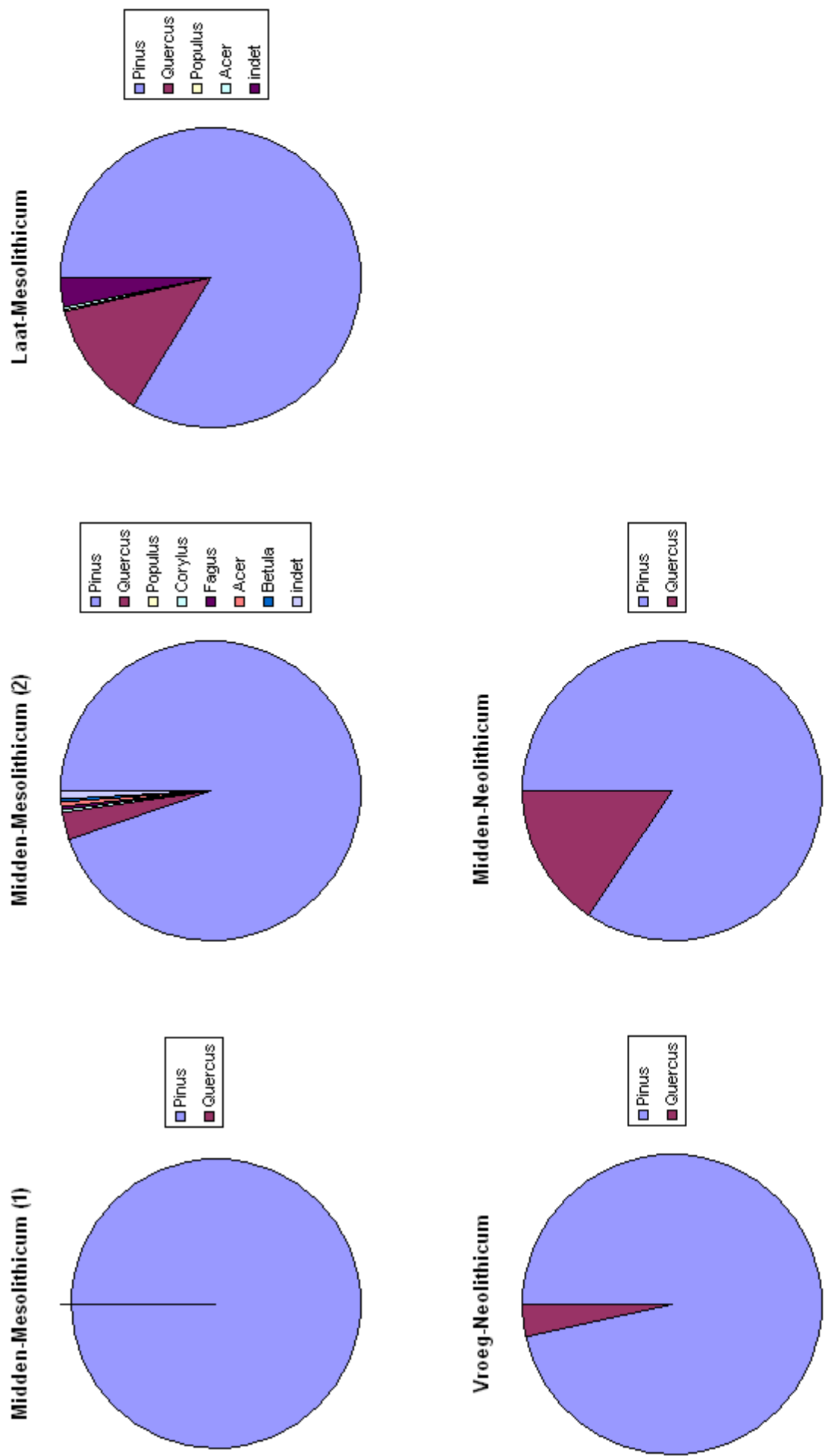
Figuur 36. Selectie van overige artefacten (ware grootte). Schrabbers: 12 (6), 53 (6), 324 (6), 472 (2), 533 (2), 559 (2), 561 (2). Combinatiewerktuig steker-boor: 636 (4). Pseudoburijn: 650 (4). Gekerfde afslag: 55 (5). Getande afslag: 638 (4). Afgeknotte klingen: 63 (3), 511 (2). Geretoucheerde klingen: 53 (6), 55 (5), 160 (1). Pièce esquillée: 282 (7). Pic: 323 (6).



*Figuur 37. Klingfragment met uiterst sterke proximale/laterale slijtage (vondstnummer 502).*



Figuur 38. Verspreidingskaart van de hoeveelheid houtskool per vak (gemiddeld gewicht per gezeefde laag).



Figuur 39. Verhouding van houtsoorten verwerkt in diagrammen per periode.

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

Tabel 1. Geologische en archeologische tijdschaal.

## **Bijlage 1: Sporenlijst**

## Archeologische sporen

spoor	put	vlak	vulling	interpretatie	vorm vlak	restdiepte (cm)	kleur	ijzer	houtschool
5	1	1	0	haardkuil	onregelmatig	16	grijs	-	veel spikkels
6	3	1	0	haardkuil	ovaal	10	donkergrijs	enkele Fe-vlekken	spikkels
8	3	1	0	haardkuil	ovaal	18	donkergrijs	-	veel spikkels
9	3	1	0	haardkuil	ovaal	6	donkergrijs	-	veel spikkels
10	3	1	0	haardkuil	ovaal	10	donkergrijsbruin	veel Fe-vlekken	spikkels
11	3	1	0	haardkuil	ovaal	16	lichtbruingrijs	enkele Fe-vlekken	veel spikkels
13	3	1	0	haardkuil	ovaal	10	donkergrijs	-	spikkels
14	3	1	0	haardkuil	ovaal	7	donkergrijs	veel Fe-vlekken	spikkels
20	1	1	0	haardkuil	ovaal	12	grijs	-	veel spikkels
22	1	1	0	haardkuil	ovaal	20	lichtgrijs	-	spikkels
31	3	2	0	haardkuil	ovaal	14	bruingrijs	-	veel spikkels
32	3	2	0	haardkuil	ovaal	6	lichtbruingrijs	-	spikkels
34	3	2	0	haardkuil	ovaal	12	donkerbruinzwart	-	veel spikkels
36	3	2	0	haardkuil	ovaal	9	bruingrijs	-	spikkels
37	3	2	0	haardkuil	ovaal	17	donkerbruingrijs	-	spikkels
38	3	2	0	haardkuil	ovaal	24	donkerbruinzwart	-	veel spikkels
39	3	2	0	haardkuil	ovaal	15	donkerbruinzwart	-	veel spikkels
40	3	2	0	haardkuil	ovaal	16	donkerbruinzwart	-	veel spikkels
41	1	2	0	haardkuil	rond	25	donkerbruingrijs	veel Fe-vlekken	spikkels
42	1	2	0	haardkuil	rond	6	donkerbruingrijs	enkele Fe-vlekken	veel spikkels
43	1	2	0	haardkuil	rond	6	lichtbruingrijs	-	enkele spikkel
45	3	2	0	haardkuil	ovaal	15	donkergrijs	-	veel spikkels
48	1	2	0	haardkuil	ovaal	14	donkerbruingrijs	-	spikkels
49	1	2	0	haardkuil	Rond	8	lichtbruingrijs	-	spikkels
52	1	3	0	kuil	ovaal	20	lichtgrijs	-	enkele spikkel
55	11	1	0	haard	ovaal	15	lichtgrijs	-	spikkels
63	8	1	0	haard	onregelmatig	10	lichtgrijs	-	spikkels
64	8	1	0	haard	onregelmatig	13	grijs	-	spikkels
66	2	2	0	haardkuil	rond	12	donkergrijs	-	spikkels
67	2	2	0	haardkuil	rond	14	donkergrijs	-	veel spikkels
68	2	2	0	haardkuil	rond	20	donkergrijs	-	veel spikkels
72	10	2	0	haardkuil	rond	12	grijs	-	spikkels
74	13	1	0	haardkuil	rond	22	donkergrijs	-	veel spikkels
75	13	1	0	haardkuil	rond	19	grijs	-	spikkels
76	14	2	0	haardkuil	rond	3	donkerbruingrijs	-	spikkels



spoor	put	vlak	vulling	interpretatie	vorm vlak	restdiepte (cm)	kleur	ijzer	houtscool
77	10	2	0	haardkuil	rond	22	lichtgrijs	-	spikkels
78	10	2	0	haardkuil	rond	16	donkergrijs	-	veel spikkels
79	10	2	0	haardkuil	rond	6	bruingrijs	-	spikkels
80	10	2	0	haardkuil	rond	8	bruingrijs	-	spikkels
80	10	2	1	haardkuil	rond	8	grijsbruin	-	-
81	10	2	0	haardkuil	rond	8	bruingrijs	-	spikkels

## Overige sporen

spoor	put	vlak	vulling	interpretatie	laaginterpretatie	textuur	humus	kleur	ijzer	houtskool
1	2	1	0	dierlijke verstoring	-	zand	zwak humeus	lichtgrijs	-	-
2	2	1	0	natuurlijke verstoring	-	zand	zwak humeus	lichtgrijs	-	-
3	2	1	0	natuurlijke verstoring	-	zand	zwak humeus	lichtgrijs	-	-
4	1	1	0	natuurlijke verstoring	-	zand	zwak humeus	lichtgrijs	-	-
7	3	1	0	natuurlijke verstoring	-	zand	zwak humeus	lichtbruingrijs	enkele Fe-vlekken	spikkels
12	3	1	0	vervallen	C-horizont	zand	-	lichtbruingrijs	enkele Fe-vlekken	spikkels
15	1	1	0	plantaardige verstoring	-	zand	-	grijs	-	enkele spikkel
16	3	1	0	natuurlijke verstoring	boomval	zand	-	grijs	-	spikkels
16	3	1	1	natuurlijke verstoring	boomval	zand	-	witgrijs	-	-
16	3	1	2	natuurlijke verstoring	boomval	zand	zwak humeus	donkerbruin	-	-
17	4	1	0	natuurlijke verstoring	-	zand	-	lichtgrijs	-	-
18	2	1	0	natuurlijke verstoring	-	zand	zwak humeus	lichtgrijs	-	enkele spikkel
19	1	1	0	natuurlijke verstoring	-	zand	-	lichtgrijs	-	enkele spikkel
21	1	1	0	natuurlijke verstoring	-	zand	-	lichtgrijs	-	enkele spikkel
23	3	103	0	natuurlijke laag	-	veen	-	donkerbruin	-	-
24	3	103	0	natuurlijke laag	-	zand	zwak humeus	bruingrijs	-	enkele spikkel
25	3	103	0	natuurlijke laag	C-horizont	zand	-	lichtgeelgrijs	-	-
26	3	103	0	natuurlijke laag	-	zand	zwak humeus	bruingrijs	-	spikkels
27	3	103	0	natuurlijke laag	E-horizont	zand	-	grijs	-	-
28	3	103	0	natuurlijke laag	B-horizont	zand	zwak humeus	lichtgeelbruin	-	-
29	3	103	0	natuurlijke laag	A-horizont	zand	matig humeus	donkerbruingrijs	-	-
30	3	2	0	natuurlijke verstoring	-	zand	matig humeus	lichtbruingrijs	-	spikkels
33	3	2	0	natuurlijke verstoring	-	zand	-	lichtbruingrijs	-	enkele spikkel
35	3	2	0	natuurlijke verstoring	-	zand	-	lichtbruingrijs	enkele Fe-vlekken	enkele spikkel

spoor	put	vlak	vulling	interpretatie	laaginterpretatie	textuur	humus	kleur	ijzer	houtskool
44	1	1	0	vervallen	-	zand	-	lichtgrijs	-	spikkels
46	3	2	0	natuurlijke verstoring	boomval	zand	-	lichtbruingrijs	-	-
46	3	2	1	natuurlijke verstoring	boomval	zand	-	lichtbruingrijs	-	-
47	1	2	0	natuurlijke verstoring	-	zand	-	lichtbruingrijs	-	-
50	1	2	0	natuurlijke verstoring	-	zand	-	lichtbruingrijs	-	enkele spikkel
51	1	3	0	natuurlijke verstoring	-	zand	matig humeus	grijs	-	-
53	11	1	0	natuurlijke verstoring	boomval	zand	zwak humeus	grijs	-	-
54	11	1	0	natuurlijke verstoring	boomval	zand	-	lichtgrijs	-	enkele spikkel
56	11	1	0	natuurlijke verstoring	-	zand	-	lichtgrijs	-	spikkels
57	11	1	0	verstoring recent	verstoord	zand	matig humeus	donkerbruingrijs	-	-
58	11	1	0	verstoring recent	verstoord	zand	matig humeus	donkerbruingrijs	-	-
59	11	3	0	natuurlijke verstoring	boomval	zand	-	witgrijs	-	-
59	11	3	1	natuurlijke verstoring	boomval	zand	zwak humeus	donkerbruin	Fe-concreties	-
60	11	3	0	natuurlijke verstoring	boomval	zand	-	witgrijs	-	-
60	11	3	1	natuurlijke verstoring	boomval	zand	zwak humeus	donkerbruin	Fe-concreties	-
61	11	3	0	natuurlijke verstoring	boomval	zand	-	witgrijs	-	-
61	11	3	1	natuurlijke verstoring	boomval	zand	zwak humeus	donkerbruin	Fe-concreties	-
62	8	1	0	natuurlijke verstoring	boomval	zand	-	grijs	-	enkele spikkel
65	2	2	0	natuurlijke verstoring	boomval	zand	-	donkergrijs	-	spikkels
69	2	2	0	natuurlijke verstoring	-	zand	matig humeus	bruingrijs	-	-
70	2	2	0	natuurlijke verstoring	-	zand	matig humeus	bruingrijs	-	-
71	2	2	0	natuurlijke verstoring	boomval	zand	-	witgrijs	-	-
71	2	2	1	natuurlijke verstoring	boomval	zand	zwak humeus	donkerbruin	Fe-concreties	-
73	3	103	0	natuurlijke laag	-	zand	matig humeus	donkergrijs	-	enkele spikkel

spoor	put		vlak	vulling	interpretatie	laaginterpretatie	textuur	humus	kleur	ijzer	houtskool
	14	2									
82	1	0	0		natuurlijke verstoring	boomval	zand	zwak humeus	grijsbruin	enkele Fe-vlekken	-
1000	1	0	0		bouwwor recent	-	zand	matig humeus	donkerbruingrijs	-	-
1010	1	0	0		natuurlijke laag	-	veen	-	donkerbruin	-	-
1011	1	0	0		natuurlijke laag	-	zand	sterk humeus	grijsbruin	-	-
1020	1	0	0		natuurlijke laag	E-horizont	zand	-	witgrijs	-	-
1021	5	0	0		natuurlijke laag	E-horizont	zand	-	lichtgrijs	-	-
1030	1	0	0		natuurlijke laag	B-horizont	zand	zwak humeus	oranjegeel	veel Fe-vlekken	-
1031	8	0	0		natuurlijke laag	B-horizont met ingespoelde humus	zand	matig humeus	donkergrijs	enkele Fe-vlekken	-
1032	8	0	0		natuurlijke laag	B-horizont met ingespoelde ijzer / aluminium	zand	-	donkerbruin	veel Fe-vlekken	-
1035	8	0	0		natuurlijke laag	BC-horizont	zand	-	bruingeel	enkele Fe-vlekken	-
1040	1	0	0		natuurlijke laag	C-horizont	zand	-	lichtbruingeel	-	-
1050	1	0	0		verstoring recent	-	zand	matig humeus	donkerbruingrijs	-	-
1051	1	0	0		verstoring recent	-	zand	-	witgrijs	-	-
1052	5	0	0		verstoring recent	-	zand	-	geelbruingruis	-	-

## Bijlage 2: $^{14}\text{C}$ -dateringen haarden

spoor	lab code	<sup>14</sup> C-datering		jaren voor Christus				mediaan
		jaren BP		1 sigma		2 sigma		
		jaren	corr	van	tot	van	tot	
5	GrA-46510	5510	45	4445	4420	4454	4320	4360
				4397	4384	4294	4264	
				4374	4330			
6	GrA-46445	7010	40	5978	5947	5989	5794	5902
				5922	5871			
				5865	5846			
8	GrA-46437	7715	40	6592	6502	6633	6617	6545
						6613	6470	
9	GrA-46564	7370	50	6358	6291	6375	6094	6243
				6269	6209			
				6139	6110			
10	GrA-46441	7425	40	6363	6285	6394	6228	6310
				6273	6245			
11	GrA-46440	8735	45	7825	7646	7939	7609	7755
				7638	7636			
				7622	7613			
13	GrA-46439	4080	35	2836	2816	2860	2808	2628
				2669	2571	2755	2720	
				2513	2503	2703	2561	
						2536	2491	
14	GrA-46443	7275	40	6211	6137	6225	6061	6146
				6111	6079			
20	GrA-46511	5495	45	4441	4424	4449	4312	4347
				4370	4324	4302	4260	
				4287	4268			
22	GrA-46512	5505	45	4444	4421	4453	4317	4355
				4394	4387	4297	4262	
				4373	4328			
				4281	4273			
31	GrA-46561	7765	45	6645	6565	6677	6672	6592
				6546	6529	6659	6479	
				6517	6514			
32	GrA-46484	8635	45	7677	7590	7742	7582	7643
34	niet gedateerd							

spoor	lab code	<sup>14</sup> C-datering		jaren voor Christus				mediaan
		jaren BP		1 sigma		2 sigma		
		jaren	corr	van	tot	van	tot	
36	GrA-46485	7830	45	6696	6598	6823	6564	6661
						6546	6529	
						6516	6515	
37	GrA-46487	7930	45	7021	7013	7034	6679	6824
				7004	6970			
				6943	6939			
				6913	6883			
				6831	6693			
38	GrA-46481	8005	45	7049	6999	7063	6767	6924
				6993	6984	6762	6755	
				6972	6911	6718	6711	
				6884	6829			
39	GrA-46477	7840	45	6745	6725	6982	6974	6674
				6699	6604	6909	6886	
						6828	6587	
						6583	6569	
						6542	6533	
40	GrA-46478	7875	45	6802	6790	7024	6966	6732
				6777	6645	6948	6935	
						6916	6880	
						6842	6605	
41	GrA-46536	8250	50	7420	7416	7458	7132	7277
				7354	7179	7104	7084	
42	GrA-46533	7080	45	6011	5971	6049	6037	5953
				5954	5911	6035	5878	
						5856	5849	
43	GrA-46535	8140	50	7178	7062	7308	7211	7135
						7204	7048	
45	GrA-46483	7995	45	7045	6983	7059	6752	6918
				6973	6910	6720	6708	
				6885	6829			
48	GrA-46537	8175	50	7289	7273	7323	7062	7172
				7254	7228			
				7190	7076			

spoor	lab code	<sup>14</sup> C-datering		jaren voor Christus				mediaan
		jaren BP		1 sigma		2 sigma		
		jaren	corr	van	tot	van	tot	
49	GrA-46513	7840	50	6749	6722	7018	7015	6678
				6706	6601	7003	6970	
						6942	6939	
						6913	6883	
						6831	6563	
						6547	6528	
						6517	6513	
52	niet gedateerd							
55	GrA-46515	4805	40	3644	3629	3691	3689	3571
				3585	3531	3660	3517	
						3397	3385	
63	GrA-46517	4995	40	3901	3901	3942	3856	3774
				3895	3881	3842	3836	
				3800	3708	3821	3693	
						3682	3664	
64	GrA-46516	5040	45	3942	3856	3954	3757	3856
				3844	3836	3753	3750	
				3821	3781	3744	3713	
66	GrA-46520	7800	50	6687	6589	6767	6761	6626
				6579	6572	6755	6717	
				6537	6536	6714	6494	
						6490	6485	
67	GrA-46521	8200	50	7305	7215	7351	7065	7212
				7203	7137			
				7101	7084			
68	GrA-46522	8095	45	7141	7093	7296	7270	7079
				7090	7043	7256	7226	
						7188	7022	
						7012	7006	
						6969	6943	
						6937	6913	
						6882	6832	
72	GrA-46523	7680	45	6586	6585	6602	6444	6521
				6568	6543			
				6532	6467			



spoor	lab code	<sup>14</sup> C-datering		jaren voor Christus				mediaan
		jaren BP		1 sigma		2 sigma		
		jaren	corr	van	tot	van	tot	
74	GrA-46526	6110	45	5203	5173	5211	4933	5041
				5072	4951	4918	4915	
75	GrA-46525	6575	45	5556	5483	5616	5582	5528
						5573	5476	
76	GrA-46807	7590	50	6475	6414	6587	6583	6447
						6570	6542	
						6533	6373	
77	GrA-46545	8260	50	7446	7438	7472	7140	7296
				7423	7414	7097	7088	
				7355	7184			
78	GrA-46543	7560	45	6456	6402	6492	6489	6428
						6483	6354	
						6307	6304	
						6294	6265	
79	GrA-46808	7485	50	6423	6352	6436	6245	6355
				6309	6264			
80	GrA-46541	6770	45	5707	5640	5734	5620	5673
81	GrA-46542	7825	45	6691	6599	6816	6563	6655
						6547	6528	
						6517	6513	



## **Bijlage 3: Vondstenlijst**

Zie CD-rom achterin dit rapport.

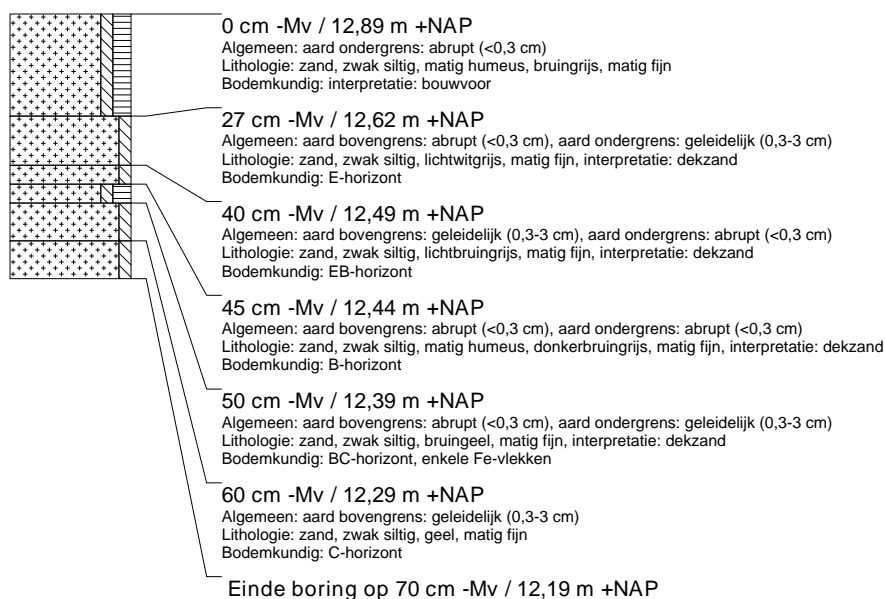
## **Bijlage 4: Vuursteenbeschrijving**

Zie CD-rom achterin dit rapport.

## Bijlage 5: Boorbeschrijvingen

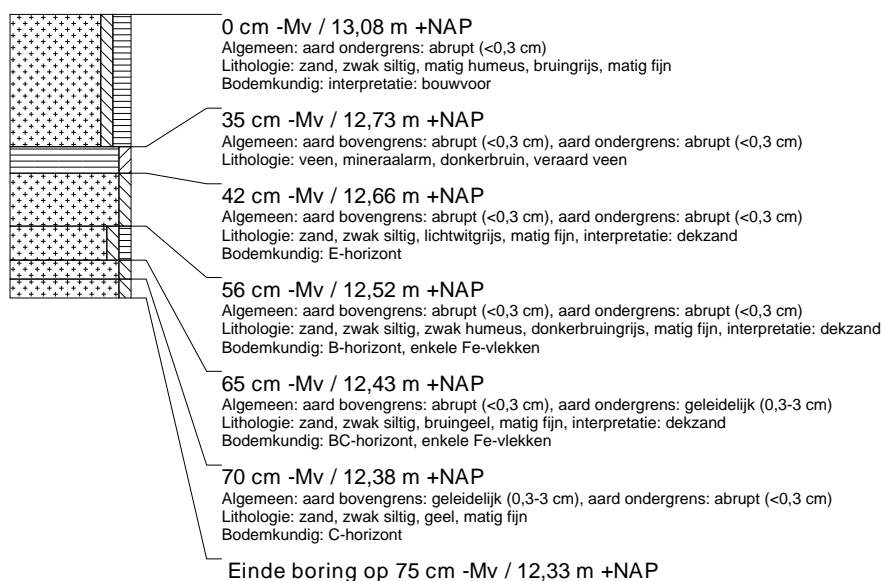
### boring: SCHO14-1899

beschrijver: BH, datum: 19-3-2009, X: 254.491,27, Y: 521.709,14, precisie locatie: 1 dm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 22F, hoogte: 12,89, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: zandguts-2 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: akker, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Drenthe, gemeente: Emmen, plaatsnaam: WESTERSE BOS, opdrachtgever: NAM, uitvoerder: RAAP Noord



### boring: SCHO14-1900

beschrijver: BH, datum: 19-3-2009, X: 254.487,86, Y: 521.733,99, precisie locatie: 1 dm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 22F, hoogte: 13,08, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: zandguts-2 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: akker, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Drenthe, gemeente: Emmen, plaatsnaam: WESTERSE BOS, opdrachtgever: NAM, uitvoerder: RAAP Noord



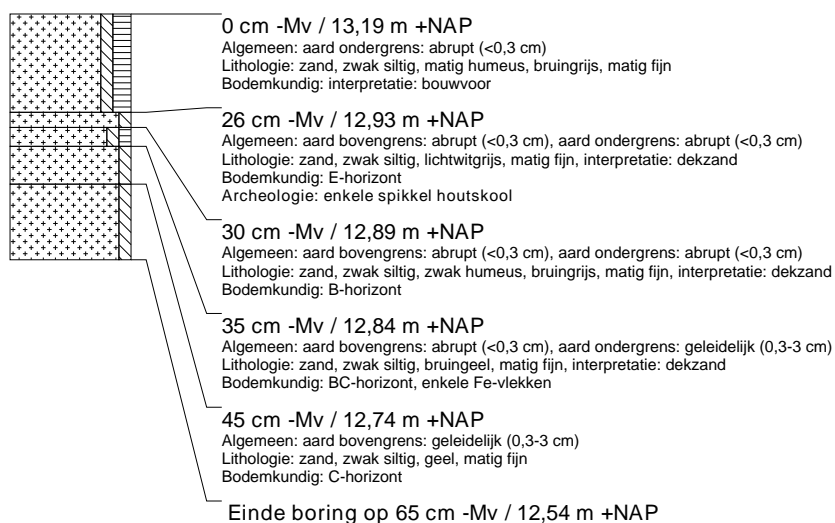
### boring: SCHO14-1901

beschrijver: BH, datum: 19-3-2009, X: 254.483,90, Y: 521.758,66, precisie locatie: 1 dm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 22F, hoogte: 13,13, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: zandguts-2 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: akker, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Drenthe, gemeente: Emmen, plaatsnaam: WESTERSE BOS, opdrachtgever: NAM, uitvoerder: RAAP Noord



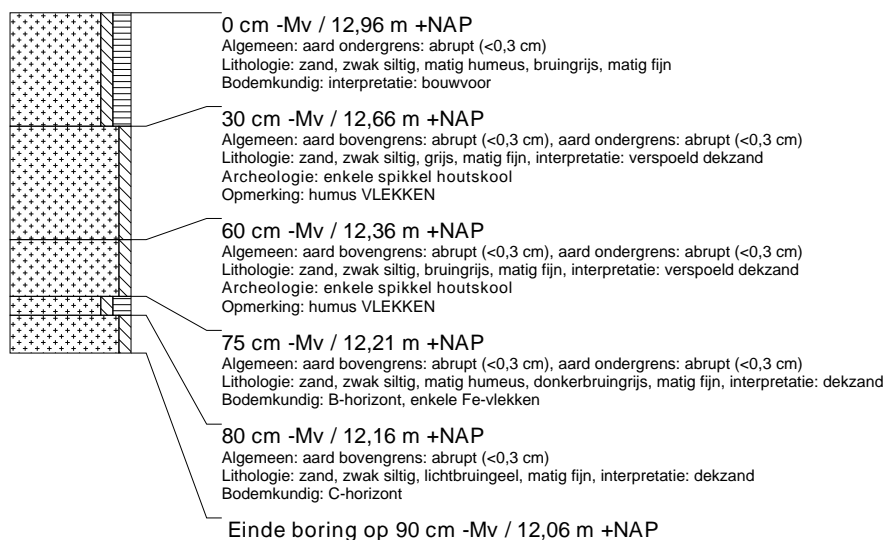
### boring: SCHO14-1902

beschrijver: BH, datum: 19-1-2009, X: 254.480,00, Y: 521.783,34, precisie locatie: 1 dm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 22F, hoogte: 13,19, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: zandguts-2 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: akker, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Drenthe, gemeente: Emmen, plaatsnaam: WESTERSE BOS, opdrachtgever: NAM, uitvoerder: RAAP Noord



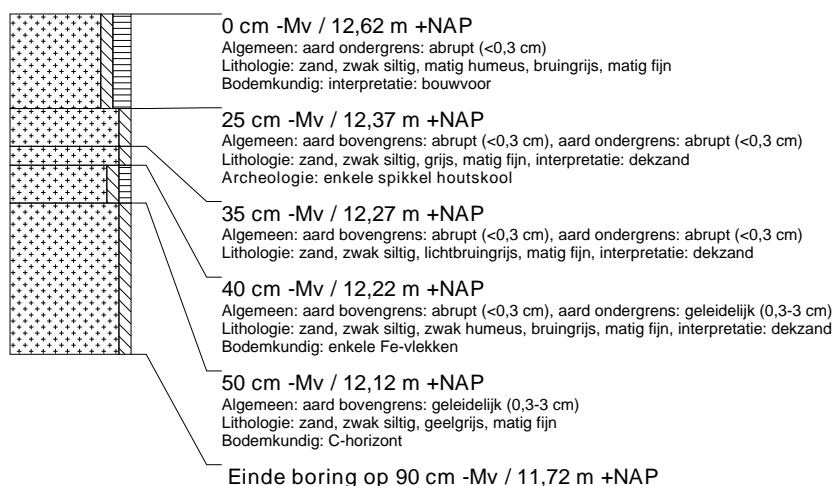
### boring: SCHO14-1903

beschrijver: BH, datum: 19-3-2009, X: 254.475,83, Y: 521.807,79, precisie locatie: 1 dm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 22F, hoogte: 12,96, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: zandguts-2 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: akker, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Drenthe, gemeente: Emmen, plaatsnaam: WESTERSE BOS, opdrachtgever: NAM, uitvoerder: RAAP Noord



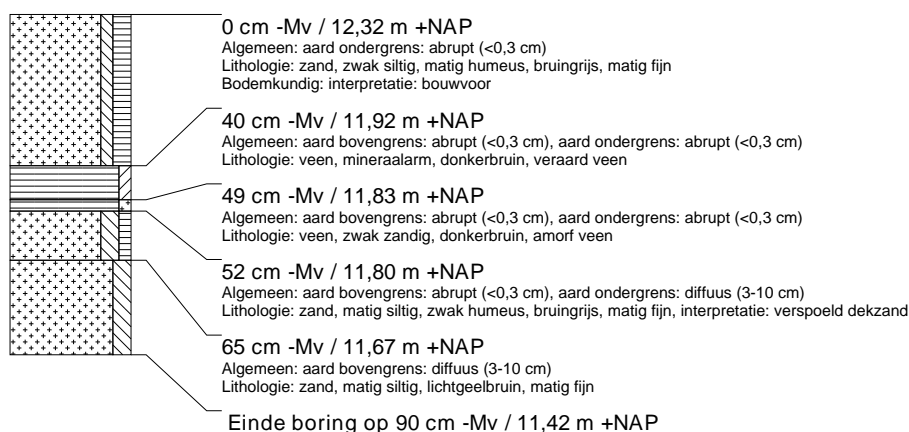
### boring: SCHO14-1904

beschrijver: BH, datum: 19-3-2009, X: 254.471,85, Y: 521.832,71, precisie locatie: 1 dm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 22F, hoogte: 12,62, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: zandguts-2 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: akker, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Drenthe, gemeente: Emmen, plaatsnaam: WESTERSE BOS, opdrachtgever: NAM, uitvoerder: RAAP Noord



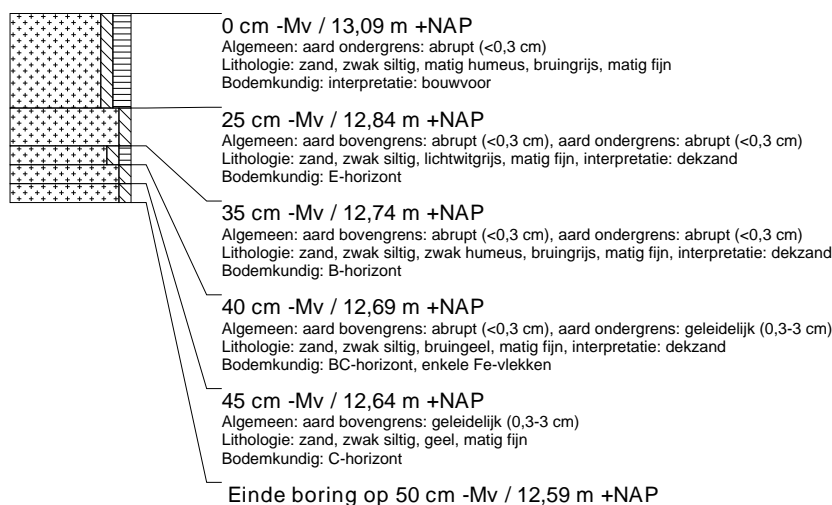
### boring: SCHO14-1905

beschrijver: BH, datum: 19-3-2009, X: 254.467,80, Y: 521.857,02, precisie locatie: 1 dm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 22F, hoogte: 12,32, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: zandguts-2 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: akker, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Drenthe, gemeente: Emmen, plaatsnaam: WESTERSE BOS, opdrachtgever: NAM, uitvoerder: RAAP Noord



### boring: SCHO14-1906

beschrijver: BH, datum: 19-3-2009, X: 254.478,05, Y: 521.795,34, precisie locatie: 1 dm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 22F, hoogte: 13,09, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: zandguts-2 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: akker, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Drenthe, gemeente: Emmen, plaatsnaam: WESTERSE BOS, opdrachtgever: NAM, uitvoerder: RAAP Noord





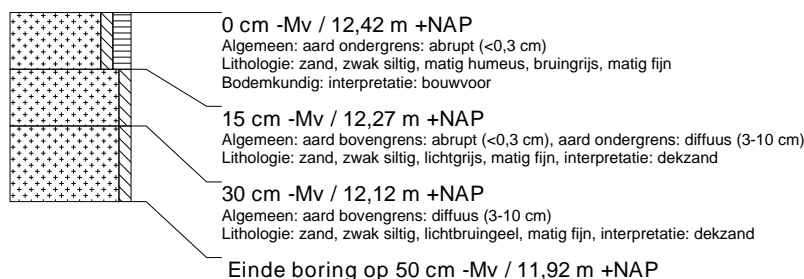
### boring: SCHO14-1907

beschrijver: BH, datum: 19-3-2009, X: 254.540,33, Y: 521.716,57, precisie locatie: 1 dm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 22F, hoogte: 12,29, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: zandguts-2 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: akker, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Drenthe, gemeente: Emmen, plaatsnaam: WESTERSE BOS, opdrachtgever: NAM, uitvoerder: RAAP Noord



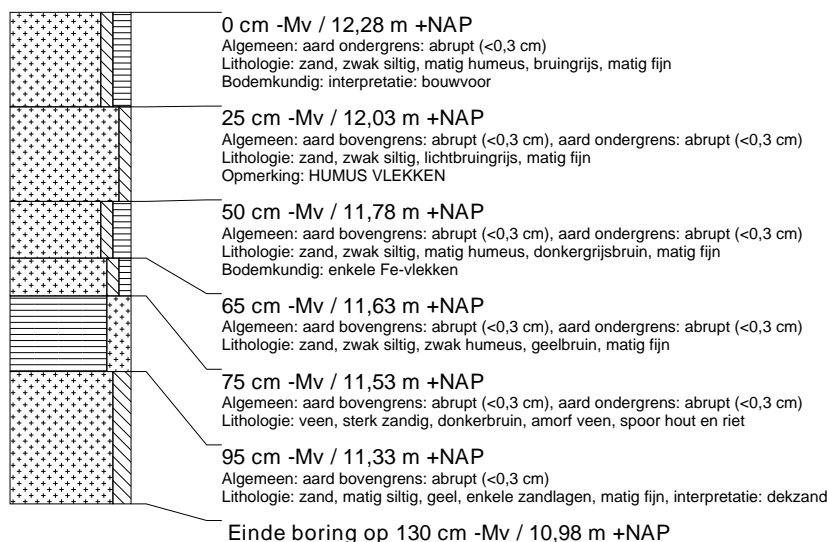
### boring: SCHO14-1908

beschrijver: BH, datum: 19-3-2009, X: 254.536,97, Y: 521.741,35, precisie locatie: 1 dm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 22F, hoogte: 12,42, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: zandguts-2 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: akker, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Drenthe, gemeente: Emmen, plaatsnaam: WESTERSE BOS, opdrachtgever: NAM, uitvoerder: RAAP Noord



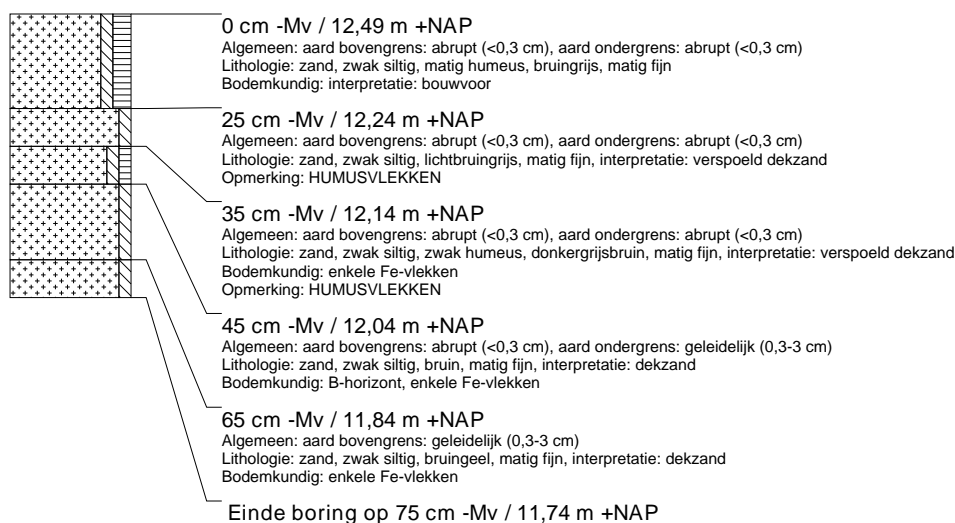
### boring: SCHO14-1909

beschrijver: BH, datum: 19-3-2009, X: 254.533,27, Y: 521.766,97, precisie locatie: 1 dm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 22F, hoogte: 12,28, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: zandguts-2 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: akker, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Drenthe, gemeente: Emmen, plaatsnaam: WESTERSE BOS, opdrachtgever: NAM, uitvoerder: RAAP Noord



### boring: SCHO14-1910

beschrijver: BH, datum: 19-3-2009, X: 254.431,07, Y: 521.701,46, precisie locatie: 1 dm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 22F, hoogte: 12,49, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: zandguts-2 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: akker, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Drenthe, gemeente: Emmen, plaatsnaam: WESTERSE BOS, opdrachtgever: NAM, uitvoerder: RAAP Noord



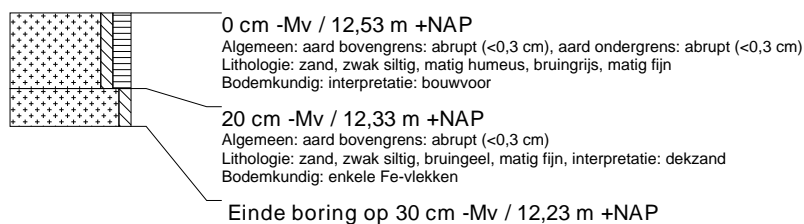
### boring: SCHO14-1911

beschrijver: BH, datum: 19-3-2009, X: 254.426,69, Y: 521.726,07, precisie locatie: 1 dm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 22F, hoogte: 12,58, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: zandguts-2 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: akker, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Drenthe, gemeente: Emmen, plaatsnaam: WESTERSE BOS, opdrachtgever: NAM, uitvoerder: RAAP Noord



### boring: SCHO14-1912

beschrijver: BH, datum: 19-3-2009, X: 254.422,27, Y: 521.751,97, precisie locatie: 1 dm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 22F, hoogte: 12,53, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: zandguts-2 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: akker, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Drenthe, gemeente: Emmen, plaatsnaam: WESTERSE BOS, opdrachtgever: NAM, uitvoerder: RAAP Noord



### boring: SCHO14-1913

beschrijver: BH, datum: 19-3-2009, X: 254.451,79, Y: 521.757,47, precisie locatie: 1 dm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 22F, hoogte: 13,03, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: zandguts-2 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: akker, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Drenthe, gemeente: Emmen, plaatsnaam: WESTERSE BOS, opdrachtgever: NAM, uitvoerder: RAAP Noord



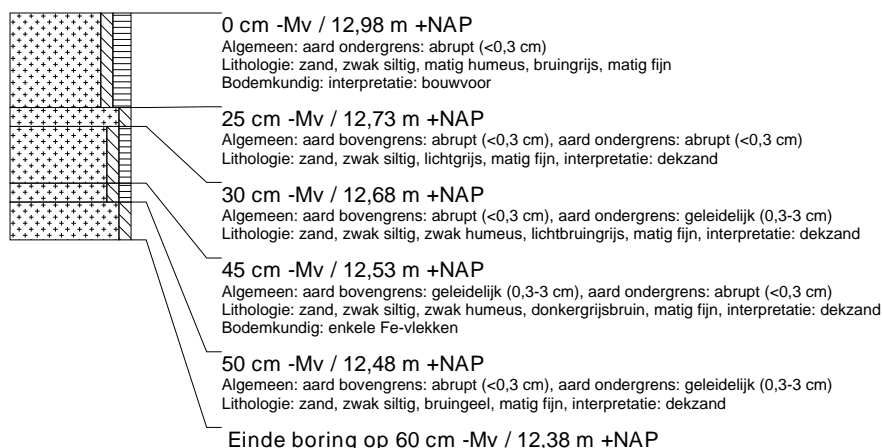
### boring: SCHO14-1914

beschrijver: BH, datum: 19-3-2009, X: 254.447,38, Y: 521.782,32, precisie locatie: 1 dm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 22F, hoogte: 13,11, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: zandguts-2 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: akker, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Drenthe, gemeente: Emmen, plaatsnaam: WESTERSE BOS, opdrachtgever: NAM, uitvoerder: RAAP Noord



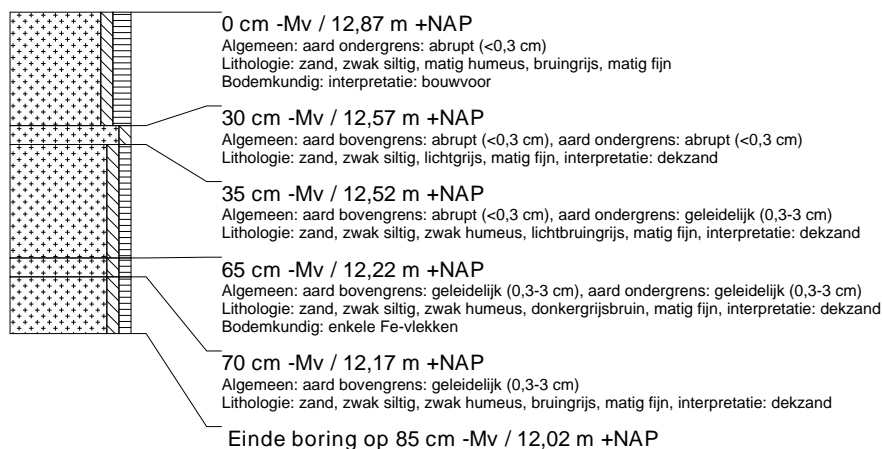
### boring: SCHO14-1915

beschrijver: BH, datum: 19-3-2009, X: 254.443,23, Y: 521.806,96, precisie locatie: 1 dm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 22F, hoogte: 12,98, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: zandguts-2 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: akker, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Drenthe, gemeente: Emmen, plaatsnaam: WESTERSE BOS, opdrachtgever: NAM, uitvoerder: RAAP Noord



### boring: SCHO14-1916

beschrijver: BH, datum: 19-12-2008, X: 254.439,14, Y: 521.831,39, precisie locatie: 1 dm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 22F, hoogte: 12,87, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: zandguts-2 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: akker, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Drenthe, gemeente: Emmen, plaatsnaam: WESTERSE BOS, opdrachtgever: NAM, uitvoerder: RAAP Noord



## **Bijlage 6: Resultaten palynologisch onderzoek (Van der Linden, 2010)**

## **Schoonebeek – Westerse Bos**

**Palynologisch onderzoek aan een veenlaag naast een  
mesolithische vindplaats**

**M. van der Linden**

**juli 2010**

Colofon

**Titel:**

BIAX*iaal* 476

Schoonebeek - Westerse Bos. Palynologisch onderzoek aan een veenlaag naast een mesolithische vindplaats.

**Auteur:**

M. van der Linden

**Opdrachtgever:**

RAAP Noord-Nederland

**ISSN:** 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2010

**Correspondentie adres:**

BIAX *Consult*

Hogendijk 134

1506 AL Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

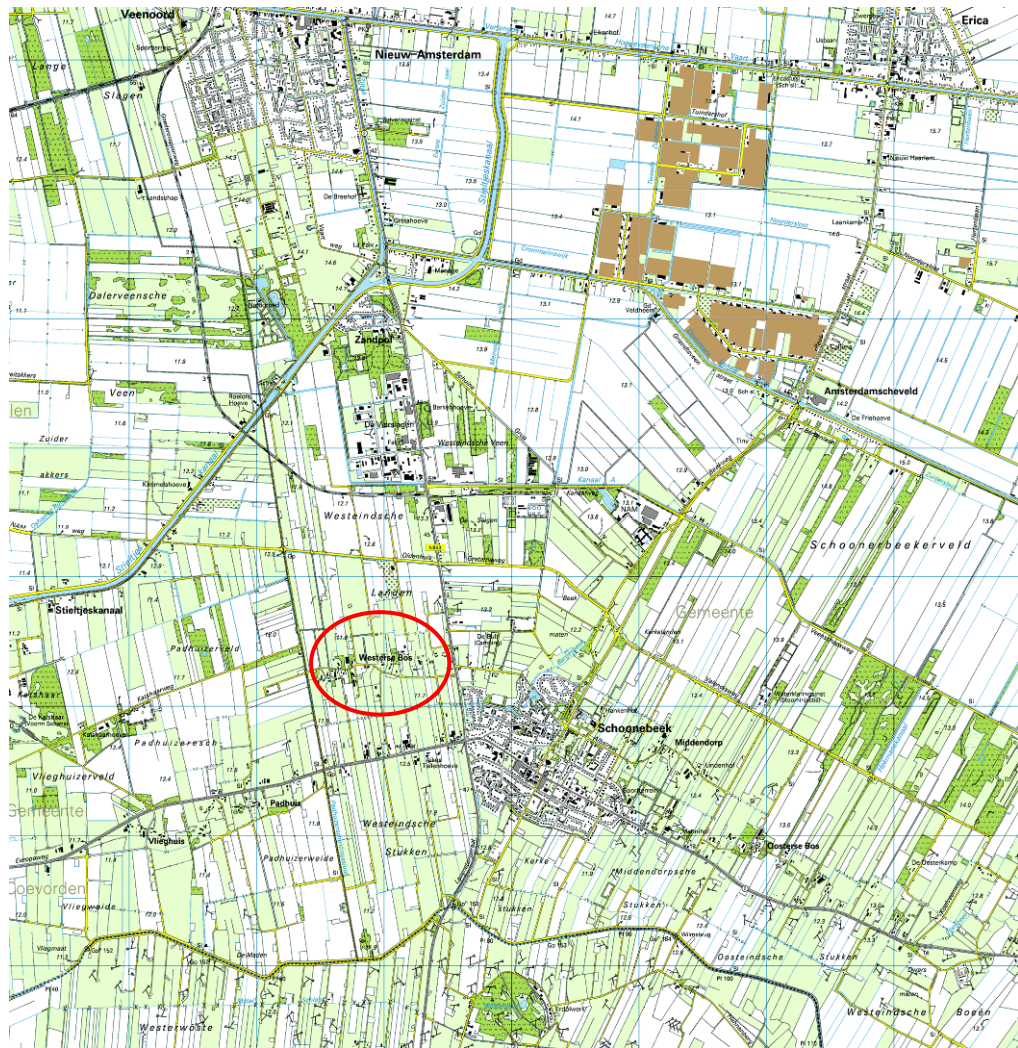
fax: 075 – 61 49 980

e-mail: BIAX@BIAX.nl

## 1. Inleiding

Bij een proefsleuvenonderzoek op de locatie Westerse Bos bij Schoonebeek (gemeente Emmen), in de zomer van 2008 uitgevoerd door RAAP Noord-Nederland, is een behoudenswaardige laat-mesolithische vindplaats aan het licht gekomen. De vindplaats bevindt zich in het plangebied waar de Nederlandse Aardolie Maatschappij het olieveld bij Schoonebeek herontwikkelt (*figuur 1*).<sup>1</sup> Het werd niet mogelijk geacht om de planning aan te passen, daarom is over gegaan tot het documenteren van de archeologische sporen binnen de bedreigde delen.

In de omgeving van Schoonebeek zijn nog vele resten van het uitgestrekte hoogveengebied Bourtangermoeras zichtbaar zoals het Bargerveen met het Amsterdamsche Veld en Meerstablok.<sup>2</sup> De laatste duizend jaar is een groot gedeelte van dit veencomplex ontgonnen en is het typische landschap met lange sloten en vaarten ontstaan. Net ten zuiden van Schoonebeek, over de Duitse grens, werd olie gewonnen met jaknikkers.



*Figuur 1* Schoonebeek - Westerse Bos, topografische kaart met het plangebied omcirkeld.

<sup>1</sup> Centrumcoördinaten: X 254.230/ Y 521.650.

<sup>2</sup> Casparie 1972, 15.

De mesolithische sporen van vindplaats 14 zijn aangetroffen op de zuidflank van een dekzandrug. In de top van het dekzand is een podzolbodem aanwezig, deels met een nog intacte E-horizont. Naast deze dekzandrug is een veenlaag (onder de bouwvoor) aanwezig. Ten zuiden van de vindplaats ligt een beekdal.

In de profielwand met de veenlaag is een pollenbak geslagen (*figuur 2*). Daarnaast is het veen uit twee andere lagen met twee losse pollenbuisjes verzameld. De pollenbak en de buisjes zijn naar BIAX Consult verstuurd om palynologisch onderzocht te worden. Aan de hand van het pollenbeeld is mogelijk vast te stellen of de veengroei gestart is voor of gedurende het Mesolithicum. Mogelijk zijn kleine veranderingen in de vegetatie veroorzaakt door menselijke activiteiten in het pollenarchief vastgelegd.



*Figuur 2* Schoonebeek – Westerse Bos, foto van pollenbak M48 in het profiel (© RAAP).

## 2. Materiaal en methode

Ten behoeve van het pollenonderzoek zijn uit de pollenbak (M48) drie pollenmonsters verzameld (zie *bijlage 1*). Daarnaast zijn uit twee losse monsterbuisjes (M49 en M50) submonsters genomen ten behoeve van pollenonderzoek. De pollenmonsters hebben een volume van twee tot vier cm<sup>3</sup> (zie *tabel 1*). De bereiding is uitgevoerd volgens de standaardmethode van Erdtman.<sup>3</sup> Om een indruk te krijgen van de pollenconcentratie is aan het monster een vaste hoeveelheid sporen (twee tabletten met circa 18.583 sporen per tablet) van een niet in Nederland voorkomende wolfsklauwsoort (*Lycopodium*)

<sup>3</sup> Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989; met modificaties van Konert 2002.



toegevoegd. De bereiding is uitgevoerd onder leiding van M. Konert van de Vrije Universiteit van Amsterdam. Na de inventarisatie, die is uitgevoerd door M. van Waijjen, is in overleg met de opdrachtgever overgegaan tot analyse van de vijf pollenmonsters. De analyse is tevens uitgevoerd door M. van Waijjen. Bij de analyse is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscopie met vergrotingen tot 1000 maal. De identificatie is gedaan aan de hand van de pollencollectie van BIAX *Consult* en met behulp van determinatieliteratuur.<sup>4</sup>

Tabel 1 Schoonebeek – Westerse Bos, administratieve gegevens van de pollenmonsters.

BX nummer	aantal tabletten	volume in ml	vondst-nummer	spoor	diepte in cm	
					van top bovenste bak	diepte in m +NAP
BX 4357	2	2	M48	S23	15-16	11,23-11,22
BX 4358	2	3	M48	S73	24-25	11,14-11,13
BX 4359	2	3	M48	S24	36-37	11,02-11,01
BX 4360	2	4	M49	S29	-	-
BX 4361	2	3	M50	S26	-	-

### 3. Resultaten

De resultaten van het pollenonderzoek staan weergegeven in *bijlage 2*. De resultaten zullen per periode beschreven worden.

#### 3.1 LAAT-BOREAAL/VROEG-ATLANTICUM (N=1)

Het diepste monster uit de pollenbak M48 (S24, BX4359) heeft op basis van het pollenbeeld een datering in het Laat-Boreaal of Vroeg-Atlanticum (ca. 6500-5500 voor Chr.). De vegetatie bestond uit een half-gesloten bos met overwegend lichtminnende boomsoorten zoals hazelaar (*Corylus*), den (*Pinus*) en berk (*Betula*). De sporadische aanwezigheid van pollen van de in het Atlanticum naar Nederland gemigreerde boomsoorten eik (*Quercus*), linde (*Tilia*) en iep (*Ulmus*) en het boskruid maretak (*Viscum album*) doet vermoeden dat een gedeelte van de bodem uit S24 uit materiaal uit het Atlanticum bestaat. Het zal echter om het vroegste deel van het Atlanticum gaan. Het lage percentage bomen van natte gronden met voornamelijk els (*Alnus*) wijst hier ook op (*figuur 3*).

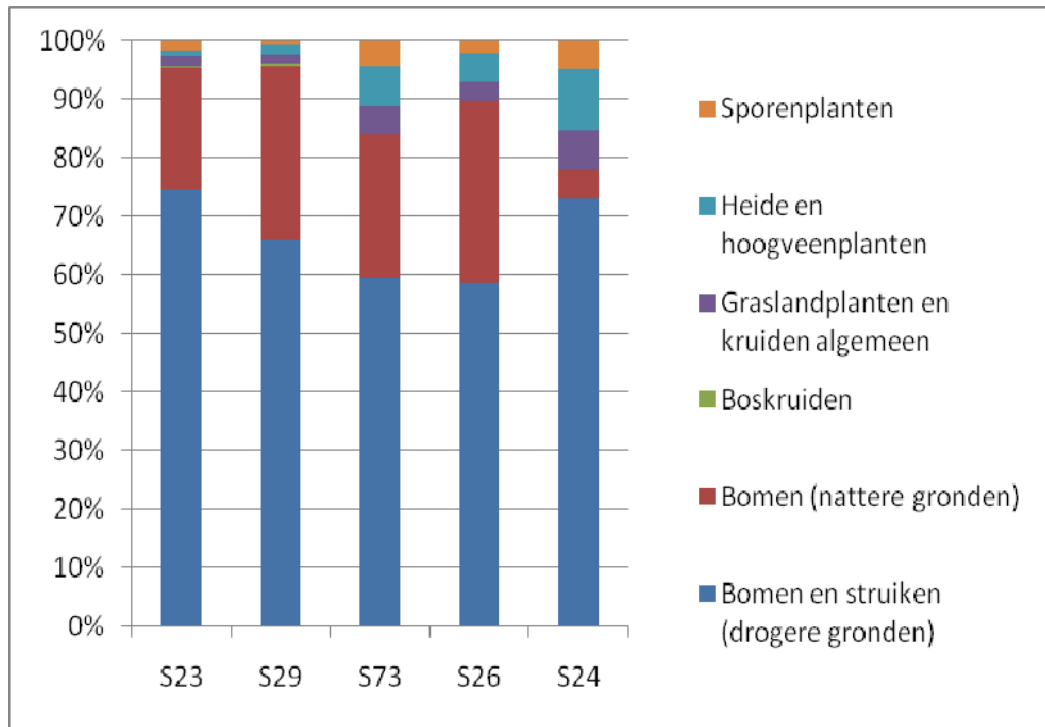
Els en hazelaar stonden waarschijnlijk in en aan de rand van het beekdal ten zuiden van de vindplaats. Berk stond mogelijk op de nattere en voedselarmere delen in het beekdal of op de drogere dekzandrug. Ook den zal hier gestaan hebben.

In het half-gesloten bos kwamen maar weinig kruidachtigen voor. Er is enkel stuifmeel van de grassenfamilie (Poaceae), de buisbloemige composieten (Asteraceae tubuliflorae) en blauwe knoop-type (*Succisa*-type) gevonden. In het beekdal was waarschijnlijk nat grasland aanwezig. Mogelijk groeide er riet.

In het Laat-Boreaal/Vroeg Atlanticum ontstond veengroei in de buurt van de vindplaats. Dit veen bestond op sommige plaatsen uit het voedselarme veenmos (*Sphagnum*). Mogelijk kwam op deze plekken ook verschillende heidesoorten (Ericaceae overig) voor. De heidesoort struikhei (*Calluna vulgaris*) kwam waarschijnlijk op de droge en voedselarme dekzandrug voor.

<sup>4</sup> Beug 2004; Moore *et al.* 1991.

Het voorkomen van verschillende groenwieren zoals *Botryococcus*, *Pediastrum* en *Spirogyra* wijst op een vochtige bodem op de onderzoekslocatie. Ook zijn verschillende sporenplanten aangetroffen van een vochtige (zandige tot lemige) bodem zoals zwart hauwmos (*Anthoceros punctatus*) en niervaren-type (*Dryopteris*-type).<sup>5</sup> Veel varensorten binnen het *Dryopteris*-type komen op de bulten in elzenbroekbos voor. Het gaat om de soorten brede en smalle stekelvaren (*D. dilatata* en *D. carthusiana*). Ook moerasvaren (*Thelypteris palustris*) valt binnen dit type en komt voor in komgebieden met elzenbroekbos, met name in (de Brabantse) beekdalen.<sup>6</sup>



**Figuur 3** Schoonebeek-Westerse Bos, resultaten pollenonderzoek. Verhouding tussen de belangrijkste ecologische groepen. S23 en S29 komen uit het Midden-Atlanticum, S73 en S26 komenuit het Vroeg-Atlanticum, S24 komt uit het Laat-Boreaal/Vroeg-Atlanticum.

### 3.2 VROEG-ATLANTICUM (N=2)

Het middelste monster uit pollenbak M48 (S73, BX4358) en het losse monster uit M50 (S26, BX4361) hebben een zeer overeenkomend pollenbeeld. Beide monsters zijn zeer waarschijnlijk afkomstig uit het Vroeg-Atlanticum (ca. 5500-4500 voor Chr.). Ten opzichte van het monster uit het Laat-Boreaal/Vroeg-Atlanticum (BX4359) staat er minder den, hazelaar en berk in de omgeving (figuur 4). Het aandeel van els, eik en linde is daarentegen toegenomen.

In het beekdal lijkt een beekbegeleidend elzen(broek)bos aanwezig geweest te zijn. De sporenplanten zwart hauwmos en niervaren-type komen tevens in het beekdal voor. De koningsvaren (*Osmunda regalis*) is een plant van natte, zure en kalkarme zand- en veengrond. In de pleistocene streken zoekt de plant laaggelegen, min of meer voedselarme delen van het landschap op.<sup>7</sup> Eikvaren is ook aangetroffen maar deze

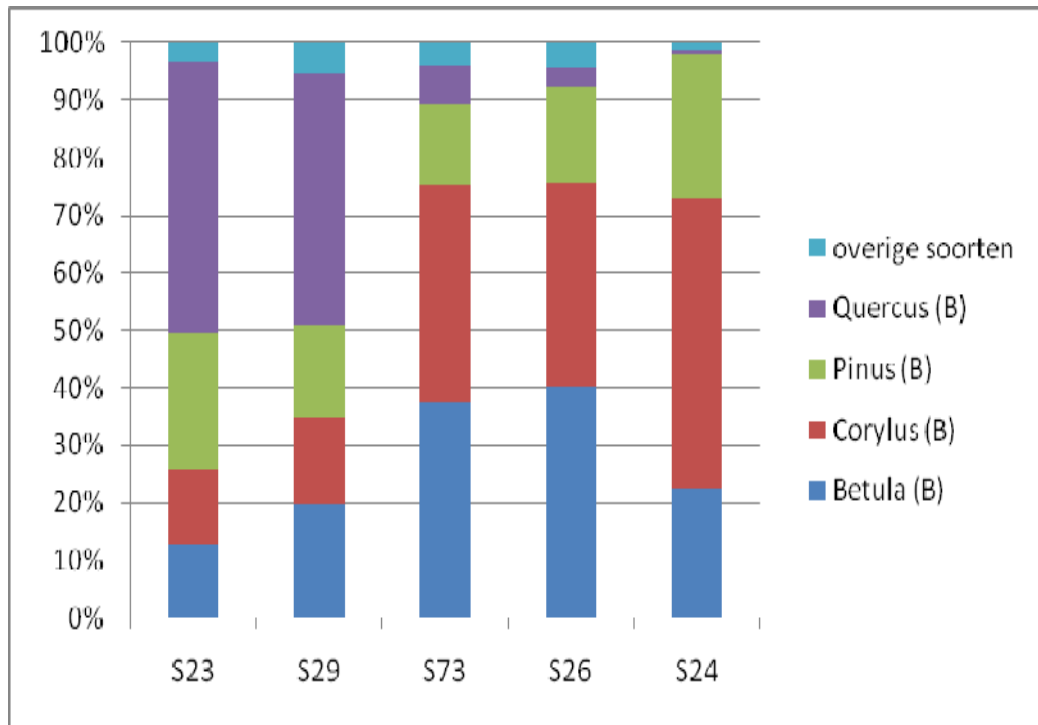
<sup>5</sup> Siebel en During 2006, 168.

<sup>6</sup> Weeda *et al.* 1985, 94.

<sup>7</sup> Weeda *et al.* 1985, 29-31.

varensoort groeide waarschijnlijk niet in het beekdal. Vaak staan ze aan de noordkant van zandduintjes of in lichte naaldbossen overwegend op kalkhoudende grond.<sup>8</sup>

Gedurende het Vroeg-Atlanticum neemt struikhei licht af. Het droge bos op de zandrug heeft zich uitgebreid. In het beekdal lijkt juist de veenvorming toe te nemen. De toe- en afname van struikhei wordt in latere periodes wel in verband gebracht met de toe- en afname van menselijke activiteiten. In dit geval lijkt de afname van struikhei echter het gevolg te zijn van de natuurlijke successie richting bosrijke vegetatie en vernatting van het landschap.



Figuur 4 Schoonebeek-Westerse Bos, resultaten pollenonderzoek. Verhouding tussen de belangrijkste boomsoorten van droge gronden. S23 en S29 komen uit het Midden-Atlanticum, S73 en S26 komen uit het Vroeg-Atlanticum, S24 komt uit het Laat-Boreaal/Vroeg-Atlanticum.

### 3.3 MIDDEN-ATLANTICUM (N=2)

Het bovenste monster uit pollenbak M48 (S23, BX4357) en het losse monster uit M49 (S29, BX4360) komen sterk overeen qua pollenbeeld. Beide monsters zijn zeer waarschijnlijk afkomstig uit het Midden-Atlanticum (ca. 4500-3500 voor Chr.).

In de omgeving van de vindplaats is op de hogere en drogere delen voornamelijk eikenbos aanwezig. Daarnaast zijn den, berk, hazelaar, es-type (*Fraxinus*-type), sporkehout (*Rhamnus frangula*), lijsterbes-groep (*Sorbus*-groep), linde, iep en sneeuwbal (*Viburnum*) aanwezig. In het beekdal is een elzenbroekbos aanwezig. De variatie in boskruiden is toegenomen. Naast maretak zijn wilde kamperfoelie-type (*Lonicera periclymenum*-type) en zwartkoren (*Melampyrum*) gevonden.

Alhoewel de vegetatie in de omgeving een gesloten bostype was, is er wel een grotere variatie aan kruidachtigen aangetroffen. De meeste soorten wijzen op de aanwezigheid van moerassig, nat grasland. De aanwezigheid van smalle weegbree-type (*Plantago lanceolata*-type) wordt echter gezien als een indicator voor menselijke activiteiten.

<sup>8</sup> Weeda *et al.* 1985, 49-51.

Smalle weegbree is een cultuurvolger en is sterk toegenomen sinds circa 3000 v. Chr. Er wordt aangenomen dat de uitbreiding van smalle weegbree het begin van de landbouw weerspiegelt op plekken waar bos is gerooid. Vooral braakliggende akkers die als weidegrond in gebruik werden genomen zijn een ideaal milieu voor deze plant. Smalle weegbree staat op allerlei grazige plaatsen zoals bijvoorbeeld minder betreden wegkanten.<sup>9</sup> Er is echter maar één stuifmeelkorrel van smalle weegbree-type in het preparaat van S23 waargenomen. Verder zijn er geen aanwijzingen voor menselijke activiteiten zoals bijvoorbeeld cultuurgewassen of akkeronkruiden aangetroffen. De invloed van de mens op de omgeving was daarom minimaal, als deze er al was.

#### 4. Interpretatie en conclusies

In het Boreaal is in de omgeving van de vindplaats 14 bij Westerse Bos een bos van den, berk en hazelaar aanwezig. In het beekdal dat grenst aan de zuidflank van de dekzandrug waarop de vindplaats is aangetroffen heersen natte, moerassige omstandigheden. Aan het begin van het Atlanticum is in het beekdal waarschijnlijk een elzenbroekbos ontstaan. Naarmate het Vroeg-Atlanticum vordert, breidt het elzenbroekbos zich uit in het beekdal. Op de drogere dekzandrug wordt het dennenbos gedeeltelijk vervangen door loofbos bestaande uit berk, hazelaar en eik. In het Midden-Atlanticum is eik de meestvoorkomende loofboom geworden op de drogere gronden. In het beekdal is elzenbroekbos aanwezig. Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van stromend water bij de vindplaats. Wel heeft er veenvorming met hier en daar veenmos plaatsgevonden wat wijst op rustige, natte, relatief voedselarme omstandigheden.

De start van de veenvorming in het Vroeg-Atlanticum (tussen 5500-4500 voor Chr.) komt goed overeen met de reeds bekende dateringen van de start van de veengroei in het Boertangermoeras. Zo is de start van de veenvorming bij Nieuw-Schoonebeek gedateerd op 5000 voor Chr.<sup>10</sup> De vorming van het veen bij het Meerstalblok startte rond ca. 4800 voor Chr.<sup>11</sup> De veenvorming op de locatie Meerstalblok-Kamerlingwijk begon tussen 5300 en 5000 voor Chr.<sup>12</sup>

In het pollenonderzoek zijn geen sterke aanwijzingen gevonden voor menselijke activiteiten of invloed van de mens op het landschap in de omgeving. Menselijke invloed is echter zeer lastig te identificeren in pollenonderzoeken uit het Mesolithicum omdat de mens in deze periode nog kleinschalig gebruik maakte van zijn omgeving en geen akkerbouw pleegde. Permanente nederzettingen waren er nog niet en dus was er ook geen ruderaal onkruidflora.

In het venige materiaal uit de pollenbak daterend uit het Midden-Atlanticum is één stuifmeelkorrel van smalle weegbree gevonden. Smalle weegbree wordt gezien als indicator voor het toenemen van de menselijke activiteit aan het begin van het Neolithicum. In het pollenmonster zijn echter geen andere aanwijzingen voor menselijke invloed gevonden. Op basis van deze enkele stuifmeelkorrel is het daarom niet mogelijk om vast te stellen of dit monster overeenkomt met het Laat-Mesolithicum of Vroeg-Neolithicum.

<sup>9</sup> Weeda *et al.* 1988, 255.

<sup>10</sup> Casparie *et al.* 1981; Casparie *et al.* 2008.

<sup>11</sup> Casparie *et al.* 1981; Casparie *et al.* 2008.

<sup>12</sup> Dupont 1985, 1987; Casparie *et al.* 2008.

## 5. Literatuur

- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- Casparie, W.A., 1972: Bog Development in Southeastern Drenthe (The Netherlands), *Vegetatio* 25, 1-271.
- Casparie, W.A., B. van Geel, & D. Teunissen, 1981: *Stratigraphical Description of the Peat Sections in the Northeastern Netherlands analysed for D/H ratios*, in: C.M. van der Straaten (red.), Deuterium in Organic Matter, 69-118 Groningen (Proefschrift RU Groningen).
- Casparie, W.A., W.J. Tonnis & J. de Vries, 2008: *Bargerveen. De veengroei in het natuurreservaat Bargerveen*, Bolsward.
- Dupont, L.M., 1985: *Temperature and Rainfall Variation in a Raised Bog Ecosystem*, Amsterdam, 1-62 (Proefschrift Universiteit van Amsterdam).
- Dupont, L.M., 1987: Palaeoecological Reconstruction of the Successive Stands of Vegetation leading to a Raised Bog in the Meerstalblok area (The Netherlands). *Review of Palaeobotany and Palynology* 51, 271-287.
- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk Botanisk Tidskrift* 54, 561-564.
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollenanalysis*, Chichester (4<sup>th</sup> Ed.).
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, Intern Rapport VU Amsterdam.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Siebel, H., & H. During, 2006: *Beknopte mosflora van Nederland en België*, Utrecht.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 1, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1988: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 3, Deventer.

Bijlage 1 Schoonebeek-Westerse Bos, foto van pollenbak M 48 met de locatie van de pollenmonsters.



Bijlage 2 Schoonebeek-Westerse Bos, resultaten pollenonderzoek.

Legenda: cf. = geijkend op, + = aangetroffen buiten pollensom, M-Atl= Midden-Atlanticum, V-Atl= Vroeg-Atlanticum, L-Bor= Laat-Boreaal, (B)= pollentype Beug.

Globale datering	M-Atl		V-Atl		V-Atl		L-Bor/V-Atl		
	M48	M49	M48	M48	M50	M48	M48		
Vondstnummer									
Spoornummer	S23	S29	S73	S73	S26	S24	S24		
Diepte in m + NAP	11,23-11,22	.	11,14-11,13	11,14-11,13	.	11,02-11,01	11,02-11,01		
BIAX nummer	BX 4357	BX 4360	BX 4358	BX 4358	BX 4361	BX 4359	BX 4359		
ΣAP	95,8	96,0	84,3	84,3	89,6	77,8	77,8	Som boompollen	
ΣNAP	4,2	4,0	15,7	15,7	10,4	22,2	22,2	Som niet-boompollen	
Bomen en struiken (drogere gronden)	74,7	66,1	59,3	59,3	58,6	73,2	73,2	Bomen en struiken (drogere gronden)	
Bomen (nattere gronden)	20,8	29,7	24,9	24,9	31,0	4,6	4,6	Bomen (nattere gronden)	
Boskruiden	0,3	0,1	.	.	.	.	.	Boskruiden	
Graslandplanten en kruiden algemeen	1,6	1,7	4,6	4,6	3,6	7,1	7,1	Graslandplanten en kruiden algemeen	
Heide en hoogveenplanten	1,0	1,7	6,8	6,8	4,8	10,4	10,4	Heide en hoogveenplanten	
Sporenplanten	1,6	0,6	4,3	4,3	2,0	4,8	4,8	Sporenplanten	
Pollenconcentratie	2722410	1295235	8411905	8411905	2022450	1159225	1159225	Pollenconcentratie	
ΣAPnum	548	665	568	568	578	507	507	Som boompollen numeriek	
ΣNAPnum	24	28	106	106	67	145	145	Som niet-boompollen numeriek	
<b>Bomen en struiken (drogere gronden)</b>									
Betula (B)	9,6	13,0	22,4	22,4	23,6	16,4	16,4	Berk	
Corylus (B)	9,8	10,1	22,3	22,3	20,8	36,8	36,8	Hazelaar	
Fraxinus excelsior-type (B)	0,2	.	.	.	.	.	.	Es-type	
Picea (B)	.	.	.	.	+	.	.	Spar	
Pinus (B)	17,7	10,5	8,3	8,3	9,8	18,6	18,6	Den	
Quercus (B)	35,0	28,9	4,0	4,0	2,0	0,5	0,5	Eik	
Rhamnus frangula	0,5	.	.	.	+	.	.	Sporkehout	
Sorbus-groep (B)	0,2	.	.	.	.	.	.	Lijsterbes-groep	
Tilia (B)	0,7	2,3	1,3	1,3	1,4	0,3	0,3	Linde	
Tilia platyphyllos-type (B)	.	+	+	+	0,2	.	.	Zomerlinde-type	
Ulmus (B)	1,0	1,3	1,0	1,0	0,9	0,6	0,6	Iep	
Viburnum (B)	+	.	.	.	.	.	.	Sneeuwbal	
<b>Bomen (nattere gronden)</b>									
Alnus (B)	20,8	29,7	24,8	24,8	31,0	4,4	4,4	Els	
Salix (B)	.	.	0,1	0,1	.	0,2	0,2	Wilg	

Globale datering		M-AtI	M-AtI	V-AtI	V-AtI	L-Bor/IV-AtI
Vondstnummer	M48	M49	M48	M50	M48	
Spoornummer	S23	S29	S73	S26	S24	
Diepte in m + NAP	11,23-11,22	.	11,14-11,13	.	11,02-11,01	
BIAX nummer	BX 4357	BX 4360	BX 4358	BX 4361	BX 4359	
<b>Boskruiden</b>						
Lonicera periclymenum-type (B)	0,3	0,1	.	.	.	Wilde kamperfoelie-type
Melampyrum (cf. M. pratense)	+	.	.	.	.	Zwartkoren (cf. Hengel)
Viscum album (B)	+	+	+	+	+	Maretak
<b>Graslandplanten en kruiden algemeen</b>						
Apiaceae (B)	.	.	0,1	.	.	Schermbloemenfamilie
Asteraceae liguliflorae	.	.	0,1	+	.	Compositiefamilie lintbloemig
Asteraceae tubuliflorae	0,2	0,1	.	.	+	Compositiefamilie buisbloemig
Caryophyllaceae (B)	.	.	.	0,2	.	Anjerfamilie
Chenopodiaceae p.p. (B)	+	.	.	.	.	Ganzenvoetfamilie
Cyperaceae (B)	+	.	.	.	.	Cypergrassenfamilie
Phyteuma-type (B)	.	.	0,1	.	.	Rapunzel-type
Plantago lanceolata-type (B)	+	.	.	.	.	Smalle weegbree-type
Poaceae (B)	0,9	1,6	3,9	3,3	6,4	Grassenfamilie
Ranunculus acris-type (B)	0,5	.	0,1	.	0,2	Scherpe boterbloem-type
Rosa (B)	+	.	.	.	.	Roos
Succisa-type (B)	+	+	0,1	0,2	0,5	Blauwe knoop-type
<b>Heide en hoogveenplanten</b>						
Calluna vulgaris (B)	0,9	1,4	1,3	3,7	4,3	Struikhei
Ericaceae (overig)	.	.	.	.	0,2	Heifamilie (overig)
Sphagnum	0,2	0,3	5,5	1,1	6,0	Veenmos
<b>Sporenplanten</b>						
Anthoceros punctatus	.	.	+	+	0,8	Zwart huuwmos
Dryopteris-type	0,3	0,3	1,0	0,6	2,9	Niervaren-type
Lycopodium clavatum-type	0,2	.	.	+	0,2	Grote wolfsklauw-type
Lycopodium inundatum	.	.	.	+	.	Lycopodium inundatum
Osmunda regalis	.	.	.	+	.	Koningsvaren
Polypodium	0,2	+	.	+	.	Eikvaren
Pteridium aquilinum	0,9	0,3	3,3	1,4	0,9	Adelaarsvaren



Globale datering	M-AtI	M-AtI	V-AtI	V-AtI	L-Bor/IV-AtI
Vondstnummer	M48	M49	M48	M50	M48
Spoornummer	S23	S29	S73	S26	S24
Diepte in m + NAP	11,23-11,22	.	11,14-11,13	.	11,02-11,01
BIAX nummer	BX 4357	BX 4360	BX 4358	BX 4361	BX 4359
<b>Microfossielen (zoet water)</b>					
Botryococcus	.	.	.	.	+
Pediastrum	.	.	.	0,2	0,3
Spirogyra (T.130)	.	.	.	0,2	0,2
<b>Overigen</b>					
Indet en Varia	2,4	0,6	0,7	1,2	0,5
EXOOT	4	5	1	4	7
$\Sigma$ AP + $\Sigma$ NAP	572	693	674	645	652
					Som AP + som NAP



## Bijlage 7: Resultaten houtskoolanalyse (F. Vrede)

Houtspecialistisch onderzoek van haardkuilen in het Mesolithicum uit Schoonebeek (gemeente Emmen) - projectcode S14d (CIS-code 35665) en projectcode SCHO14 (CIS-code 33681).

De onderzoeksvragen:

1. Welke houtsoorten werden gebruikt?
2. Welke sporen zitten op het hout?
3. Is er bast aanwezig?

Materiaal en methoden:

1. het beschrijven van sporen op het verbrande hout;
2. indien mogelijk het verloop van de groeiproces;
3. wat treffen we aan in het monster;
4. het determineren van de houtvondsten.

Van de 39 houtskoolmonsters zijn er 167 determinaties verricht. De monsters zijn gezeefd door 5,0 en 2,0 mm fractie. Meest aangetroffen houtsoort is de grove den, gevolgd door eik, esdoorn, populier, berk en hazelaar. Vraat- en poepgangen zaten op de stukjes van de den. In heel veel monsters zaten ook resten van slakken (gesmolten metaal of iets dergelijks). In één monster zaten zaden van zwaluwtong, bij sommige zaten de boemdekblaadjes er nog aan. Voor de soortbepaling werden de monsters met een opvallend-lichtmicroscop bij vergrotingen van 10x tot 20x bekeken (Schweinguber, 1987).

### Resultaten CIS-code 35665

Vondstnummer 263: M25 S14d (23-06-2009), 98,6 gram

- Vraatgangen ( weinig stukjes bevatten vraatgangen)
- Houtsoort: *Pinus* (grove den)

Vondstnummer 263: M25 S14d (98,6 gram)

- Houtsoort: *Quercus* (eik)
- Schatting: ongeveer 3% van het monster bestaat uit stukjes van eik

Vondstnummer 263: M25 S14d. 5.0

- Vraat- en poepgangen (vele stukjes hebben dat)
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 263: M25 S14d. 5.0

- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer 263: M25 S14d. 5.0

- Houtsoort: *Populus* (populier)

Vondstnummer 263: M25 S14d. 2.0

- 50% heeft vraatgangen; poepgangen; ongeveer 3% van het monster bestaat uit stukjes eik
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 263: M25 S14d. 2.0

- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer 263: M25 S14d. 2.0

- Houtsoort: *Populus*

Vondstnummer 264: M24 S14d (23-06-2009), 119,4 gram

- Vraat- en poepgangen; slakken
- Houtsoort: *Pinus* (10 losse stukjes bekeken)

Vondstnummer 264: M24 S14d (119,4 gram)

- Houtsoort: *Corylus avellana* (hazelaar)

Vondstnummer 264: M24 S14d (119,4 gram)

- Houtsoort: *Acer* (esdoorn)

Vondstnummer 264: M24 S14d. 5.0

- Vraat- en poepgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 264: M24 S14d. 5.0

- Houtsoort: *Acer* (3 stuks bekeken)

Vondstnummer 264: M24 S14d. 5.0

- Houtsoort: *Fagus* (beuk)

Vondstnummer 264: M24 S14d. 5.0

- Houtsoort: *Betula* (berk, 3 stuks bekeken)

Vondstnummer 264: M24 S14d. 2.0

- Vraat- en poepgangen; ongeveer 95% van het monster heeft stukjes met poepgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 264: M24 S14d. 2.0

- Houtsoort: *Betula*

Vondstnummer 265: M27 S14d (23-06-2009), 5,7 gram

- Vraat- en poepgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 265: M27 S14d (23-06-2009), 5,7 gram

- Vraatgangen
- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer 265: M27 S14d. 5.0

- Vraatgangen; eerst trage groei, daarna snelle groei
- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer 265: M27 S14d. 5.0

- Vraatgangen; 1-2% van het monster bestaat uit stukjes van grove den
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 265: M27 S14d. 2.0

- Vraat- en poepgangen; 1-2% van het monster bestaat uit stukjes van grove den
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 265: M27 S14d. 2.0

- Vraatgangen
- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer 266: M26 S14d (23-06-2009), 97,6 gram

- Vraatgangen komt weinig voor; takje met een zijtak
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 266: M26 S14d. 5.0

- Vraat- en poepgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 266: M26 S14d. 2.0

- Vraatgangen; slakken
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 267: M28 S14d (23-06-2009), 19,7 gram

- Vraat- en poepgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 267: M28 S14d (23-06-2009), 19,7 gram

- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer 267: M28 S14d. 5.0

- Vraat- en poepgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 267: M28 S14d. 2.0

- Vraat- en poepgangen; slakken en onverkoolde plantenresten
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 268: M31 S14d (2009), 14,8 gram

- Vraat- en poepgangen; slakken en onverkoolde plantenresten
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 268: M31 S14d. 5.0

- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 268: M31 S14d. 2.0

- Slakken en onverkoolde plantenresten
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 269: M29 S14d (23-06-2009), 7,8 gram

- Poep- en vraatgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 269: M29 S14d. 5.0

- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 269: M29 S14d. 2.0

- Slakken
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 270: M30 S14d (23-06-2009), 2,4 gram

- Vraatgangen; onverkoolde plantenresten
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 270: M30 S14d (23-06-2009), 2,4 gram

- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer 270: M30 S14d. 5.0

- Vraatgangen; onverkoolde plantenresten
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 270: M30 S14d. 2.0

- Vraat- en poepgangen; slakken en onverkoolde plantenresten
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 270: M30 S14d. 2.0

- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer 271: M32 S14d (23-06-2009), 18 gram

- Vraat- en poepgangen; slakken
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 271: M32 S14d. 5.0

- Vraat- en poepgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 271: M32 S14d. 2.0

- Slak
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 273: M33 S14d (24-06-2009) 0,8 gram

- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 273: M33 S14d. 5.0

- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 273: M33 S14d. 2.0

- Vraat- en poepgangen; slakken
- Houtsoort: *Pinus* (2 stuks bekeken)

Vondstnummer 274: M35 S14d (24-06-2009), 4 gram

- Vraat- en poepgangen; blaadje in het monster; een deel van een dennenboomknop
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 274: M35 S14d. 5.0

- Vraatgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 274: M35 S14d. 2.0

- Vraat- en poepgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 275: M43 S14d (24-06-2009), 0,4 gram

- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 275: M43 S14d. 5.0

- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 275: M43 S14d. 2.0

- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 278: M36 S14d (24-06-2009), 2,2 gram

- Vraatgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 278: M36 S14d. 5.0

- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 278: M36 S14d. 2.0

- Vraatgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer -: M37 S14d. 2.0

- Slak
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer -: M37 S14d. 2.0

- Houtsoort onbepaald

Vondstnummer 279: M38 S14d (24-06-2009), 7,2 gram

- Vraat- en poepgangen (weinig stukjes in het monster)
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 279: M38 S14d. 5.0

- Een slak, geen hout of houtskool
- Houtsoort: -

Vondstnummer 279: M38 S14d. 2.0

- Vraat- en poepgangen; slak
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 301: M40 S14d (26-06-2009), 6,2 gram

- Vraatgangen
- Houtsoort: *Pinus*



Vondstnummer 301: M40 S14d 5.0

- Vraatgangen; slak
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 301: M40 S14d. 2.0

- Vraatgangen; slakken
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer -: M41 S14d. 5.0

- Vraatgangen; slakken
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer -: M41 S14d. 2.0

- Veel slakken; een onverkoold afval stukje hout van *Pinus* (grove den)
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer -: M41 S14d. 2.0

- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer -: M42 S14d. 5.0

- Vraatgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer -: M42 S14d. 5.0

- Vraatgangen
- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer -: M42 S14d. 2.0

- Vraatgangen; ongeveer 5% van het monster bestaat uit stukjes van eik
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer -: M42 S14d. 2.0

- Vraatgangen
- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer 625: M44 S14d (15-07-2009), 12,5 gram

- Vraat- en poepgangen; ongeveer 5% van het monster bestaat uit stukjes van eik
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 625. M44 S14d(15.07.2009) 12.5 gram

- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer 625: M44 S14d 5.0

- Slakken
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 625: M44 S14d 5.0

- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer 625: M44 S14d 2.0

- Slakken
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 626: M45 S14d (15-07-2009), 36,0 gram

- Vraatgangen (weinig stukjes met vraatgangen)
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 626: M45 S14d. 5.0

- Vraatgangen (weinig stukjes met vraatgangen); 3 takjes, waarvan twee van 11 jaar en één van 8 jaar oud
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 626: M45 S14d. 2.0

- Vraatgangen (weinig stukjes met vraatgangen)
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 627: M46 S14d (15-07-2009), 41,9 gram

- Vraat- en poepgangen; slakken
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 627: M46 S14d. 5.0

- Vraat- en poepgangen; slakken
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 627: M46 S14d. 5.0

- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 627: M46 S14d. 5.0

- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 627: M46 S14d. 2.0

- Vraat- en poepgangen; slakken en onverkoelde plantenresten
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 690: M47 S14d (20-07-2009), 2,5 gram

- Vraat- en poepgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 690: M47 S14d. 5.0

- Vraat- en poepgangen; onverkoolde plantenresten
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 690: M47 S14d. 2.0

- Vraat- en poepgangen; onverkoolde plantenresten
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer -: M52 S14d. 5.0

- Vraat- en poepgangen
- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer -: M52 S14d. 5.0

- Vraatgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer -: M52 S14d. 2.0

- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer -: M52 S14d. 2.0

- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 768: M53 S14d (24-07-2009), 4,1 gram

- Poepgangen; slakken
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 768: M53 S14d. 5.0

- Vraat- en poepgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 768: M53 S14d. 2.0

- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 811: M54 S14d (28-07-2009), 0,4 gram

- Houtsoort: ondetemineerbaar

Vondstnummer 811: M54 S14d (28-07-2009), 0,4 gram

- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 811: M54 S14d. 2.0

- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 811: M54 S14d. 2.0

- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer 812: M55 S14d (28-07-2009), 5,6 gram

- Slakken; onverkoolde plantenresten
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 812: M55 S14d (28-07-2009), 5,6 gram

- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer 812: M55 S14d. 5.0

- Slakken
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 812: M55 S14d. 2.0

- Slakken; onverkoolde plantenresten; blaadje in het monster
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 813: M56 S14d (28-07-2009), 48,2 gram

- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 813: M56 S14d (28-07-2009), 48,2 gram

- Ongeveer 2% van het monster bestaat uit stukjes van eik
- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer 813: M56 S14d. 5.0

- Poepgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 813: M56 S14d. 5.0

- Houtsoort: *Populus*

Vondstnummer 813: M56 S14d. 5.0

- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer 813: M56 S14d. 2.0

- Poepgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 813: M56 S14d. 2.0

- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer 813: M56 S14d. 2.0

- Houtsoort: *Populus*

Vondstnummer 814: M57 S14d (28-07-2009), 0,9 gram

- Vraatgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 814: M57 S14d. 2.0

- Houtsoort: Pinaceae (*Pinus*)

Vondstnummer 815: M59 S14d (28-07-2009), 0,3 gram

- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer 815: M59 S14d (28-07-2009), 0,3 gram

- Houtsoort: Pinaceae (*Pinus*)

Vondstnummer 815: M59 S14d. 2.0

- Vraatgangen; slakken en onverkoolde plantenresten
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 816: M58 S14d (28-07-2009), 0,4 gram

- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 816: M58 S14d. 5.0

- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 816: M58 S14d. 2.0

- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer -; M2 S14d. 5.0

- Vraat- en poepgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer -: M2 S14d. 2.0

- Vraat- en poepgangen; slakken; onverkoolde plantenresten; 21 zaden van *Fallopia convolvulus* (zwaluw tong), waarvan aan zeven de bloemdekblaadjes nog aanwezig zijn.
- Houtsoort: *Pinus*

**Resultaten - CIS-code: 33681**

Vondstnummer 52: M1 Scho14 (2009), 18,7 gram

- Vraat- en poepgangen
- Houtsoort: *Pinus* (grove den)

Vondstnummer 52: M1 Scho14 (2009), 18,7 gram

- Poepgangen
- Houtsoort: *Quercus* (eik)

Vondstnummer 52: M1 Scho14. 5.0

- Vraat- en poepgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 52: M1 Scho14. 5.0

- Poepgangen
- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer 52: M1 Scho14. 2.0

- Vraat- en poepgangen; 1x *cenococcum*.
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 52: M1 Scho14. 2.0

- Poepgangen
- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer -: M3 Scho14. 5.0

- Vraat- en poepgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer -: M3 Scho14. 2.0

- Vraat- en poepgangen; slak
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer -: M4 Scho14. 5.0

- Vraatgangen
- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer -: M4 Scho14. 5.0

- Vraatgangen; er is bast aanwezig aan een takje
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer -: M4 Scho14. 2.0

- Vraatgangen; slakken en drie onverkoolde stukjes ondetmineerbaar
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer -: M4 Scho14. 2.0

- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer -: M6 Scho14. 5.0

- Vraat-en poepgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer -: M6 Scho14. 5.0

- Poepgangen
- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer -: M6 Scho14. 2.0

- Vraat- en poepgangen; slakken; onverkoold hout ondetmineerbaar, één zaadje van *Fallopia convolvulus* (zwaluw tong); vele plantenresten
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer -: M6 Scho14. 2.0

- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer -: M7 Scho14. 5.0

- Houtsoort: *Pinus* ( 2 stuks bekeken)

Vondstnummer -: M7 Scho14. 2.0

- Vraatgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer -: M7 Scho14. 2.0

- Houtsoort: *Acer* (esdoorn, 3 stuks bekeken)

Vondstnummer -: M8 Scho14. 5.0

- Vraatgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer -: M8 Scho14. 2.0

- Vraatgangen; slakken
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 217: M9 Scho14 (16-03-2009), 60,8 gram

- Vraatgangen; slak half verkoold
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 217: M9 Scho14. 5.0

- Vraatgangen; slakken half verkoold
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 217: M9 Scho14. 2.0

- Vraat- en poepgangen; slakken half verkoold
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 216: M10 Scho14 (16-03-2009), 4,2 gram

- Vraat- en poepgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 216: M10 Scho14.5.0

- Vraat- en poepgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer 216: M10 Scho14.2.0

- Vraat- en poepgangen
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer -: M11 Scho14. 5.0

- Vraatgangen; slakken
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer -: M11 Scho14. 5.0

- Houtsoort: *Quercus*

Vondstnummer -: M11 Scho14. 2.0

- Vraatgangen; slakken
- Houtsoort: *Pinus*

Vondstnummer -; M11 Scho14. 5.0

- Houtsoort: *Quercus*