

Ede Kernhem Vlek B

Opgraving van een mesolithische vindplaats

rapport 3757

Redactie A. Müller en I. Devriendt



onder redactie van
A. Müller en I. Devriendt

Ede Kernhem Vlek B



Ede-Kernhem Vlek B

Opgraving van een mesolithische vindplaats

Onder redactie van
A. Müller en I. Devriendt



Colofon

ADC Rapport 3757

Ede-Kernhem Vlek B. Opgraving van een mesolithische vindplaats

Onder redactie van A. Müller en I. Devriendt

In opdracht van: Gemeente Ede

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

© ADC ArcheoProjecten, Amersfoort, februari 2015

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

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



Autorisatie:

W. Waldus

ISSN 1875-1067

ADC ArcheoProjecten
Postbus 1513
3800 BM Amersfoort
Tel 033 299 8181
Fax 033 299 8180
Email info@archeologie.nl

Inhoud

Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied	6
Ede-Kernhem Samenvatting	7
1 Inleiding - A. Müller	13
1.1 Algemeen/Aanleiding van het onderzoek	13
1.2 Vooronderzoek	14
1.3 Doel van het fase 2 onderzoek en onderzoeksvragen	19
1.4 Opzet van het rapport	27
2 Methoden en technieken - A. Müller	29
2.1 Inleiding	29
2.2 Veldwerk	29
2.2.1 Uitgangspunten PvA	29
2.2.2 Een gewijzigde onderzoeksstrategie	32
2.3 Methoden en resultaten van het veldwerk	35
2.3.1 Inleiding	35
2.3.2 Booronderzoek	35
2.3.3 Bureauonderzoek	35
2.3.4 Profielbeschrijvingen	37
2.3.5 Fase 1: Testvakken	37
2.3.6 Fase 2: Hoofdprofielen	37
2.3.7 Fase 3: Transecten	37
2.3.8 Fase 4: Opgraafputten	39
2.3.9 Fase 5: Machinale sporenvlakken en lengteprofielen	41
2.4 Vondstverwerking	41
2.5 Analyse en uitwerking	43
2.5.1 Thema A	43
2.5.2 Thema B	44
2.5.3 Thema C	45
3 Landschappelijk onderzoek - M. van Dinter, J. Brijker (ADC) en J. de Moor (EARTH Integrated Archaeology)	51
3.1 Inleiding	51
3.2 (Aanvullend) bureauonderzoek	51
3.2.1 Fysische geografie	51
3.2.2 Historische landschapsontwikkeling	53
3.3 Veen- en vegetatieontwikkeling	57
3.4 Ontginnings- en waterstaatkundige geschiedenis	59
3.5 De ouderdom van het esdek	63
3.6 Veldonderzoek	63
3.6.1 Geologische en bodemkundige opbouw	66
3.6.2 Het landschap in de directe omgeving van de vindplaats	75
3.7 Het mesolithisch landschap	75
4 Bodemmicromorfologisch onderzoek Ede-Kernhem - K. van Kappel en R.P. Exaltus (ArcheoPro)	79
4.1 Inleiding	79
4.2 Resultaten vondstnummer 43 en 44	80
4.3 Vondstnummer 59	84

5	Grondsporen - A. Müller	87
5.1	Inleiding	87
5.2	Beschrijving van de verschillende groepen	87
5.2.1	Langwerpige sporen	87
5.2.2	Ronde tot ovale sporen	87
5.2.3	Onregelmatige sporen	89
5.3	Interpretatie van de grondsporen	92
5.3.1	De langwerpige sporen	92
5.3.2	Interpretatie van de ronde sporen	94
5.3.3	Onregelmatige sporen	97
6	Verkoelde organische botanische resten en dateringsonderzoek - L. Kooistra en L. Kubiak (BIAX <i>Consult</i>)	103
6.1	Inleiding	103
6.2	Inventarisatie macroresten	103
6.3	Dateringsonderzoek naar de hazelnootdoppen - A. Müller	105
7	Vuursteen Ede – Kernhem - I. Devriendt (Archeo Lithics)	109
7.1	Inleiding	109
7.2	Methodiek	110
7.3	De opgravingszones en vuursteenclusters	111
7.4	Verzamelwijze, context en aantallen	113
7.5	Beschrijving van het gehele vondstcomplex	113
7.5.1	Kwaliteit en herkomst van de grondstof	113
7.5.2	Verbrandingsgraad en thermische fenomenen	115
7.5.3	De typologische samenstelling van het vondstcomplex	116
7.5.4	De kenmerken van het debitage en afvalmateriaal	117
7.5.5	De samenstelling van de werktuigen	120
7.5.6	Gebruikssporenonderzoek en de uitgevoerde activiteiten te Ede-Kernhem - V. Beugnier (Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen)	130
7.5.7	Technologische aspecten van het vuursteencomplex	138
7.5.8	Globale verspreidingspatronen en definitieve vuursteenconcentraties	141
7.6	Ede-Kernhem in vergelijking met andere mesolithische vindplaatsen	143
7.7	Conclusies	145
8	Natuursteen Ede – Kernhem - I. Devriendt (Archeo Lithics)	147
8.1	Inleiding	147
8.2	Methodiek	147
8.3	De opgravingszones en vuursteenclusters	147
8.4	Verzamelwijze, context en aantallen	148
8.5	Beschrijving van het gehele vondstcomplex	149
8.5.1	Kwaliteit en herkomst van de grondstof	149
8.5.2	Verbrandingsgraad en thermische fenomenen	151
8.5.3	De typologische samenstelling van het vondstcomplex	151
8.5.4	De kenmerken van het debitage materiaal	151
8.5.5	De samenstelling van de werktuigen	152
8.5.6	Overig materiaal	156
8.5.7	Globale verspreidingspatronen en definitieve natuursteenconcentraties	157
8.6	Ede-Kernhem in vergelijking met andere mesolithische vindplaatsen	159
8.7	Conclusies	160

9	Ruimtelijke analyse en de vergelijking van de concentraties Ede – Kernhem -	
	I. Devriendt (Archeo Lithics)	161
9.1	Inleiding	161
9.2	Resultaten van de analyse per vuursteenconcentratie	162
9.2.1	Methodologie	162
9.2.2	Vuursteenconcentratie 3	163
9.2.3	Vuursteenconcentratie 5	178
9.2.4	Vuursteenconcentraties 7a en 7b	186
9.2.5	Vuursteenconcentratie 8	198
9.2.6	Vuursteenconcentratie 9	206
9.2.7	Overige vuursteenclusters	214
9.3	Vergelijking van de verschillende vuursteenconcentraties	228
9.3.1	Vlakdekkend opgegraven concentraties 3, 5, 7, 8 en 9	228
9.3.2	In transecten aangesneden clusters 1, 2, 4, 6, 10 en 11	231
9.3.3	Vergelijking met het vooronderzoek	233
9.4	Resultaten van de analyse per natuursteencluster	233
9.4.1	Methodologie	233
9.4.2	Natuursteencluster 1	233
9.4.3	Natuursteencluster 2	240
9.4.4	Verspreiding van de werktuigen	242
9.4.5	Verspreiding van de overige vondsten	242
9.5	Vergelijking van de natuursteenclusters en hun verhouding tot de vuursteenconcentraties	244
9.5.1	De vergelijking van beide clusters	244
9.5.2	De vergelijking van vuursteen cluster 1 met natuursteen cluster 1	244
9.5.3	De vergelijking van vuursteen cluster 9 met natuursteen cluster 2	244
9.5.4	Vergelijking met het vooronderzoek	245
9.5.5	Interpretatie en conclusie	245
9.6	Typologische, chronologische en landschappelijke variatie binnen de vindplaats Ede-Kernhem	246
10	Conclusies - A. Müller	249
10.1	Het landschap	249
10.2	De vindplaats	250
10.3	Post-depositionele processen	252
10.4	De strategie	255
10.5	De werkwijze	255
10.6	De vindplaats in regionale en landelijke context	256
	Literatuur	261
	Lijst van afbeeldingen	269
	Lijst van tabellen	273
	Verklarende woordenlijst	275
	Afkortingen in de database	276
	Bijlage 1 Waardering van de vuursteenclusters	279
	Bijlage 2 Ede-Kernhem Vlek B, resultaten onderzoek aan botanische macroresten en houtskool	295
	Bijlage 3 Analyse resultaten vuursteen	297
	Bijlage 4 Ruimtelijke analyse	305
	Bijlagen op CD:	
	Ede Boorpunten	
	Ede Boringen	
	Ede Sporenlijst	
	Ede Vondstenlijst	
	Ede Vondstenlijst-niet gesplitst	
	PDF van dit rapport	



Ede-Kernhem Samenvatting

Enkele jaren geleden heeft in Ede een grote opgraving plaats gevonden waar nu de nieuwe wijk Kernhem ligt. Deze nieuwste uitbreiding van Ede ligt ten westen van de snelweg A30 en ten noorden van de provinciale weg N224 Een stadsuitbreiding van circa 200 hectare, waar veel mensen gaan wonen en werken. Er is een lange weg afgelegd van de eerste plannen tot de oplevering van het laatste huis. Zulke grootschalige bouwprojecten worden van te voren goed gepland. In het begin van de jaren 90 van de vorige eeuw is dan ook al begonnen met de eerste voorbereiding voor de realisatie van de nieuwbouwwijk. Los van de plannen voor de te bouwen huizen, nieuwe wegen en rioleringen is toen ook veel aandacht geschonken aan het omgaan met de aanwezige natuur en cultuurhistorische elementen. Bij grootschalige nieuwbouwprojecten vind logischerwijs veel grondverzet plaats, wat niet altijd gunstig is voor de aanwezige planten en dieren en cultuurhistorische waarden zoals oude landwegen en boerderijen, maar ook archeologische vindplaatsen. Daarom zijn begin jaren 90 van de vorige eeuw, de cultuurhistorische elementen van het gebied eerst in kaart gebracht, met het idee om deze te beschermen als graafwerkzaamheden voor de nieuwbouw ze zouden bedreigen. Deze kartering begint met een onderzoek in de archieven, maar er vindt ook dikwijls veldonderzoek plaats. In het plangebied Kernhem zijn daarvoor boringen gezet, om archeologische vindplaatsen die dicht aan het oppervlak liggen op te sporen. Uit deze veldkartering bleek dat binnen het te bebouwen gebied enkele vindplaatsen aanwezig waren uit de steentijd.

De steentijd is de periode in de geschiedenis waar men steen gebruikte voor het maken van werktuigen. Na de steentijd volgen de bronstijd en ijzertijd, wanneer metaal wordt gebruikt voor het vervaardigen van gereedschappen. De steentijd is de langste periode in de geschiedenis (in Nederland loopt deze periode van ongeveer 300.000 tot 2.000 voor Chr.) en is dan ook ingedeeld in verschillende sub-perioden (oude, midden en nieuwe steentijd). Archeologen gebruiken vaak de wetenschappelijke termen Paleolithicum, Mesolithicum en Neolithicum (paleo= oud, meso=midden, neo=nieuw en lithicum komt van lithos = steen).

De vindplaatsen die in Kernhem zijn onderzocht dateren uit de midden-steentijd (Mesolithicum). Deze periode duurt van 10.000 tot ongeveer 4900 jaar v Chr. De midden-steentijd onderscheidt zich van andere perioden door het type werktuigen. In het Mesolithicum werden vooral kleine werktuigen gemaakt van vuursteen. Archeologen spreken dan ook van microlithen (micro=klein, lithen komt van lithos). Vuursteen werd heel veel gebruikt voor het maken van werktuigen omdat deze steensoort heel hard is, waardoor er scherpe werktuigen van gemaakt kunnen worden, maar het is ook goed te bewerken. Van het vuursteen werden vooral pijlpunten gemaakt, maar ook gereedschappen als schrabbers en boortjes.

De mensen in deze periode leefden uitsluitend van wat de natuur te bieden had, door middel van de jacht en het verzamelen van allerlei wilde planten. Huisdieren en het verbouwen van gewassen zoals graan waren nog niet 'uitgevonden'. Deze levenswijze wordt door archeologen omschreven als 'jager-verzamelaars gemeenschappen'. Op basis van onderzoek van de afgelopen decennia in noord Europa blijkt dat deze samenlevingen een nomadisch bestaan hadden en door een uitgestrekt oerbos zwierven. De belangrijkste voedselbronnen waren groot en klein wild, vissen en plantaardig eten, zoals bessen, knollen en wortelen. Jager-verzamelaars groepeeren aan de kust aten ook heel veel schelpdieren. De nederzettingen van deze jager-verzamelaars bestonden uit kampen. Op basis van onder andere de omvang van een vindplaats wordt een onderscheid gemaakt in jachtkampen en basiskampen. Jachtkampen werden gemaakt bij jachttochten en slechte enkele dagen gebruikt. De basiskampen waren nederzettingen waar men weken tot maanden verbleef en van waaruit jachtexpedities werden gehouden. Omdat verschillende voedselbronnen werden benut, zijn deze kampen ook vaak te vinden in die delen van het landschap waar deze verschillende bronnen dicht bij elkaar te vinden zijn. Bijvoorbeeld op de oevers van rivieren of beken. Het water verschaftte zowel vis als vogels waarop gejaagd kon worden en de oevers vormden een goede uitvalsbasis voor jachttochten naar groot standwild in de bossen (herten, elanden en oerossen). De rivieren en beken vormden daarnaast uitstekende routes om door het landschap te reizen, via kano's.

Dergelijke midden-steentijd vindplaatsen zijn niet heel zeldzaam in Nederland. Er zijn veel plaatsen bekend waar vondsten worden gedaan uit deze periode, maar dikwijls zijn dit vindplaatsen die zijn aangetast door bodemversturende activiteiten, zoals ploegen of de aanleg van wegen en woonwijken.

Goed bewaarde complete vindplaatsen zijn dus zeldzaam. Bij de veldkartering is vastgesteld dat de vindplaatsen in Kernhem wel goed bewaard zijn gebleven en een schat aan informatie bevatten. Dit komt doordat er sinds de midden-steentijd geen bewoning meer heeft plaatsgevonden, zodat de resten van de kampjes niet zijn vergraven door bijvoorbeeld een boerenerf uit de IJzertijd of door herhaaldelijk ploegen van de akker.

Eén vindplaats kon bewaard blijven in de grond. Door de nieuwbouwplannen aan te passen zijn deze oudste bewoningssporen van Ede midden nog aanwezig in de nieuwste woonwijk onder het parkje tussen de Doesburgerdijk en de Vuursteenbergrand. Deze plek blijft zo bewaard voor de volgende generaties archeologen. De andere vindplaats kon niet in de grond worden bewaard en daarom is besloten deze vindplaats op te graven.

De opgraving

De opgraving vond plaats in twee fasen. In de eerste fase is gekeken hoe groot de vindplaats was en hoe diep de vondsten nu precies aanwezig waren. Doorvoor zijn enkele lange putten aangelegd, waarbij de grond is gezeefd om de kleine vuurstenen werktuigen te verzamelen. Na de eerste fase was een duidelijk beeld verkregen van de omvang van de vindplaats en hoe diep de vondsten in de ondergrond lagen. Hierdoor kon de tweede fase zo efficiënt mogelijk worden uitgevoerd. Uit het vooronderzoek bleek ook dat de vindplaats bestond uit een grote omvangrijke strooiing van artefacten van bewerkte vuursteen .

Het veldwerk van de tweede fase is gestart door eerst een groot gebied af te graven tot net boven het vondstniveau. Daarna is een vakkengrid van 1x1m over een gebied van ongeveer 3800m² uitgezet, waarbinnen vervolgens zijn om de drie meter steeds vier vakjes van 50x50x5cm (totaal 1m²) uitgegraven en gezeefd. Op deze manier werd duidelijk hoe groot de precieze omvang van de vuursteenverspreiding was. Aan de hand van de verspreidingskaarten die werden gemaakt, bleek dat de vindplaats bestond uit elf concentraties. Dat zijn locaties met veel vuursteen. Omdat het met de beschikbare middelen niet mogelijk was om de hele vindplaats helemaal op te graven, is er na lang overleg met verschillende specialisten voor gekozen om vijf concentraties helemaal op te graven en de andere zes maar deels, in een smalle strook van één meter breed.

Vuursteenvindplaatsen worden normaal gesproken opgegraven in vakjes van 50x50x5 cm. Deze methode is in Kernhem ook toegepast. De grond uit elk vak is gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 3 mm. Hiermee worden bijna alle vondsten verzameld. Door vervolgens de vondsten per vak aan te geven op een overzichtskaart, werd duidelijk waar en hoe diep welke vondsten zich bevonden. Door deze verspreidingen te analyseren en met andere vondstcategorieën te combineren ontstonden allerlei patronen van specifieke vondsten en combinaties daarvan. Archeologen kunnen uit deze patronen achterhalen door welke activiteiten de vondsten in de bodem zijn geraakt. Dat gebeurt deels door de verspreidingen van vondsten met andere opgravingen te vergelijken, maar er wordt ook gekeken hoe bij hedendaagse jager-verzamelaarsgemeenschappen ¹ werktuigen worden gebruikt en wat daarvan in de bodem achterblijft. Door deze vondstverspreidingen goed te bestuderen wordt duidelijk hoe de mensen in het Mesolithicum hebben geleefd.

Uiteindelijk is ruim 890 m² in vakjes opgegraven en gezeefd. Hierna is het hele opgravingsterrein met een machine verdiept om te kijken of er nog grondsporen aanwezig waren zoals kuilen en greppels. Tijdens de opgraving is een zeer grote hoeveelheid gegevens verzameld. Niet alleen zijn er veel vuurstenen werktuigen gevonden, ook zijn er veel gegevens verzameld over hoe het landschap er in de midden-steentijd uitzag en hoe het in de afgelopen millennia is veranderd.

Landschap

De vindplaats ligt aan de oostelijke kant van de Gelderse Vallei, tegen de westkant van de Veluwe stuwwal. Stuwwallen zijn ontstaan in de voorlaatste ijstijd (370.000 tot 130.000 jaar geleden). Noord Nederland was toen bedekt met dikke pakketten landijs, wat diepe bekkens uitsleet in het landschap. De ijsmassa's stuwden grond voor zich uit, waardoor de stuwwallen ontstonden. De stuwwallen van de

¹ In Afrika, het Amazonewoud en rond de Noordpool wonen mensen die voor een groot deel nog leven van de jacht en het verzamelen van voedsel.



Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug zijn op deze wijze gevormd. De Gelderse Vallei is een van de diepe bekkens die door het ijs zijn uitgediept.

Gedurende de laatste ijstijd, (115.000 tot 11.700 jaar geleden) heerste in Nederland een koud en droog klimaat. In de koudste perioden van deze ijstijd werd door de wind een dik pakket zand, dekzand genaamd, afgezet. De Gelderse Vallei is in deze periode grotendeels opgevuld met een meer dan tien meter dik pakket dekzand. Onder invloed van hoofdzakelijk west-noordwestelijke winden, ontstond in de vallei een patroon van langgerekte, oost-west georiënteerde duinen. Ook de flanken van de Veluwe werden bedekt door dekzand. Deze dekzanden liggen als een gordel rondom de stuwwallen en worden daarom gordeldekzanden genoemd. Na de laatste ijstijd werd het warmer en konden er in Nederland steeds meer planten en bomen groeien. Eerst groeiden er vooral veel naaldbomen, later steeds meer loofbomen. In het Holoceen (een geologische periode die 11.700 jaar geleden begon) is op de dekzanden binnen de Gelderse Vallei een pakket veen gevormd.

De vindplaats van Kernhem ligt op een langgerekte gordeldekzandrug. De rug heeft een noordoost-zuidwest oriëntatie en bovenop bevonden zich enkele ronde tot ovale duintjes met een diameter van ongeveer 40 tot 50 m. Op een van deze duintjes zijn de vuurstenen artefacten opgegraven die daar zijn achtergelaten door de midden-steentijd bewoners. Nadat zij het duin hadden verlaten, werd de omgeving steeds natter en breide het veengebied van de Gelderse Vallei zich steeds meer uit naar de stuwwalen. Door de vernatting stierven de bomen aan de rand van het duintje af en zijn verschillende bomen omgewaaid. De typische sporen die een dergelijke 'boomval' achter laat, zijn vooral aan de randen van het duintje in kaart gebracht. Uiteindelijk zijn de flanken van het duintje afgedekt met veen, getuige een dunne veenlaag die op enkele plaatsen tijdens de opgraving is aangetroffen. Wanneer dit precies plaats vond is helaas niet duidelijk geworden, maar er zijn aanwijzingen dat dit veen misschien pas na de jaartelling is ontstaan.

Pas aan het eind van de Middeleeuwen (in de 16^e eeuw) is de omgeving ontgonnen. Er werd in deze periode gestart met het afgraven van het veen. Daarvoor werden vele afwateringskanalen en sloten uitgegraven, met als gevolg dat het grondwater sterk daalde. Hierna werd het gebied in gebruik genomen als akker. Het zand waaruit het duintje bestaat is echter niet heel geschikt voor akkerbouw. Het is van nature voedselarm en voor een goede oogst moest er dus bemest worden. In de Late Middeleeuwen werd de grond vruchtbaar gemaakt met plaggen die waren verrijkt met stalmest. Doordat elke seizoen nieuwe plaggen werden uitgereden ontstond een dikke humeuze zandlaag op het duintje. Deze laag wordt esdek genoemd en een bijkomend effect van dit esdek is dat de vindplaats in de top van het duintje werd beschermd tegen moderne landbouwkundige ontwikkelingen zoals bijvoorbeeld diepploegen.

De vindplaats

Uit de beschrijving van de geschiedenis van het landschap blijkt onder andere dat sinds het Mesolithicum het duintje niet meer is gebruikt als plaats voor een nederzetting. De vindplaats is dus niet verstoord door latere bewoningsactiviteiten en dankzij het esdek zijn ook latere landbouwactiviteiten, zoals diepploegen, van weinig effect geweest op de vindplaats.

De vindplaats bestaat uit verschillende concentraties vuur- en natuursteen. De vondsten zijn typisch voor mesolithische vindplaatsen. Het grootste deel bestaat uit afval, zoals kleine splinters en afgeslagen brokstukken, dat ontstaat bij het maken van vuurstenen gereedschappen. Door goed naar dit afval te kijken kan gereconstrueerd worden wat gemaakt is van het vuursteen. Het blijkt dat er met name pijlpunten zijn vervaardigd. Naast het afval dat ontstond bij het maken van pijlpunten, is ook een aantal daadwerkelijke pijlpunten gevonden. De pijlen en speren die in deze periode werden gemaakt, bestonden uit een houten schacht met een vuurstenen pijlpunt en onder de punt werden weerhaken gemaakt door kleine aangescherpte vuurstenen afslagen aan de schacht vast te maken. Archeologen spreken dan van samengestelde werktuigen.

De veelheid aan pijlpunten die hier zijn gemaakt is niet verwonderlijk voor gemeenschappen die leven van de jacht. Naast pijlpunten zijn ook andere werktuigen gevonden, een belangrijks groep vormen de schrabbers. Dat zijn platte, ronde tot ovale werktuigen met één scherpe rand. Deze werden gebruikt om huiden tot leer te bewerken voor kleding, schoeisel enzovoorts. Microscopische kleine sporen op deze werktuigen hebben onderdaad ook aangetoond dat de werktuigen van Ede-Kernhem zijn gebruikt

om leer en hout te bewerken. Ook zijn vondsten gedaan van natuursteen, waarin ook werktuigen zijn herkend. Zo zijn er verschillende maal- en wrijfstenen teruggevonden. De (vuur)stenen die werden bewerkt tot gereedschap werden verzameld door de jager-verzamelaars van de stuwwallen waar het aan het oppervlak voor het oprapen lag.

Er zijn ook stenen gevonden die sterk zijn verhit en uit elkaar zijn gesprongen. Deze worden vaak bestempeld als kookstenen en werden gebruikt om onder andere zaken te verhitten (bijvoorbeeld water of vlees). In deze periode had men nog geen aardewerk om voedsel in te bereiden. Op basis van sporen van verhitte op verschillende vondsten in combinatie met verkoolde hazelnootdoppen kunnen haardplaatsten worden herkend. Resten van onderkomens zoals tenten of hutten zijn niet terug gevonden. De jager-verzamelaars zullen ongetwijfeld een onderdak hebben gebouwd, alleen zullen dat zeer lichte constructies geweest zijn die geen sporen hebben achtergelaten in de bodem, zoals dat vaak wel het geval is met de woonhuizen die later in de prehistorie gebouwd werden.

Aan de hand van de vondsten kan een beeld gevormd worden van de verschillende activiteiten die zijn uitgevoerd aan de randen van het duin. Zo is vuur gemaakt en is voedsel bereid. Er zijn wapens voor de jacht gemaakt en er zijn voorwerpen van hout en leer vervaardigd. Al deze vondsten clusteren in elf plaatsen. Deze elf concentraties zijn dan ook de neerslag van even zoveel kampen, waar de jagers-verzamelaars een tijd verbleven.

Het is duidelijk geworden dat niet op elke plaats dezelfde activiteiten werden uitgevoerd. Er is een onderscheid te maken op plaatsen waar veel verschillende activiteiten plaats vonden en plaatsen waar maar enkele zaken zijn uitgevoerd. Hieruit is af te leiden dat van de elf concentraties zeker vijf het resultaat zijn van een kort verblijf zoals een jachtkamp. Deze liggen vooral aan de randen van het duin. Daarnaast is ook aan de vondsten af te leiden dat vier concentraties zijn ontstaan door een langer verblijf van een groter aantal personen (basiskamp). Deze plekken liggen wat hoger op het duin.

De vroegste bewoning van het duin is te plaatsen in de vroege fase van het Mesolithicum. Hazelnootdoppen die zijn achtergelaten, zijn volgens de ¹⁴C methode gedateerd. Hieruit blijkt dat 8700 jaar geleden de eerste mensen het duin bezochten. De resten van deze vroegste bewoners van Kernhem zijn vooral aan de noordwestkant van het duin gevonden. Hierna is er ongeveer een eeuw lang geen bewoning meer geweest. Dat veranderd rond 8400 jaar geleden. Nu wordt voor een lange tijd (circa 100 jaar) de zuidkant van het duin gebruikt voor zowel het opzetten van jachtkampjes als het maken van basiskampen.

Na 8300 jaar geleden lijkt het duintje slechts sporadisch te zijn bezocht, niet meer dan enkele vondsten kunnen in het Laat Mesolithicum en het Neolithicum worden gedateerd. Van echte bewoning is geen sprake in deze perioden.

Indien de vindplaats wordt vergeleken met andere vindplaatsen in Nederland zijn de overeenkomsten met vindplaatsen ten zuiden van de grote rivieren groter dan met vindplaatsen uit het noorden en oosten van het land. Met name op basis van bepaalde typen pijlpunten vertoont de vindplaats gelijkenis met vindplaatsen die in Zuid Nederland en Vlaanderen worden aangetroffen.

Deze overeenkomsten met vindplaatsen in het zuiden zijn lastig te vertalen naar jager-verzamelaars samenlevingen. Het is mogelijk dat de overeenkomsten tussen de verschillende vindplaatsen betekenen dat deze mensen meer contact met elkaar hadden of deel uit maakten van een grotere groep met een eigen identiteit. Aan de andere kant hebben we op basis van de vondsten daar geen echt bewijs voor. Het zou ook zo kunnen zijn dat de bewoners van de regio Ede enkel contact hadden met naburige groepen en zich weinig bewust waren van jager-verzamelaars groepen honderden kilometers van Kernhem vandaan.

Naast alle vuursteenvondsten zijn slechts drie grondsporen gevonden die aan de middensteentijd bewoning gerelateerd kunnen worden. Het gaat om drie kuilen, waar geen vondsten uit zijn verzameld. In de vulling van deze kuilen was een klein beetje houtskool aanwezig, maar niet genoeg om ze als haardkuil te typeren. In de directe nabijheid van de vindplaats zijn mesolithische vindplaatsen bekend waar wel haardkuilen zijn gevonden. Haardkuilen zijn een speciaal verschijnsel in het mesolithicum van Nederland, ze komen namelijk alleen in het noorden en oosten van Nederland voor. De haardkuilen van andere mesolithische vindplaatsen in Ede zoals Pascalstraat en Ing Lelystraat vormen ook de meest zuidelijke vindplaatsen van deze "haardkuilverspreiding".



Waarschijnlijk werden de haardkuilen voor verschillende redenen aangelegd, zoals het roken van voedsel, het maken van teer om vuurstenen pijlpunten mee te schachten en het verhitten van kookstenen. Op locaties waar veel haardkuilen zijn gevonden worden dikwijls weer minder vuurstenen werktuigen aangetroffen. Dit zou kunnen betekenen dat de haardkuilen dus buiten het kamp werden aangelegd. De reden hiervoor is niet duidelijk, misschien wel vanwege de rook?

Het is dus goed mogelijk dat de bewoners van de kampen te Kernhem de haardkuilen hebben gebruikt die op andere vindplaatsen in Ede zijn gevonden, zoals bij de opgraving Ede Pascalstraat.

Als we deze gedachten blijven volgen dat kan een beeld geschetst worden van een groep jager-verzamelaars die de westkant van de Veluwe bewoonde. Op de grens tussen de oerbossen van de Veluwe en de moerassen van de Gelderse Vallei lagen enkele zandige ruggen. Deze vormden uitstekende uitvalsbasis voor jacht op vogels en vissen in de moerassen en jacht op standwild in de bossen. Naar gelang het seizoen werden basiskampen ingericht waar families een zomer- of winterlang verbleven. Ver buiten het kamp in het bos werden stenen verzameld. Dichterbij werd teer uit berkenstammen gestookt en vlees gerookt door vuur in een ondiepe kuil te stoken. Zo trok een groep van verschillende families het jaar rond langs de Veluwse stuwwal.

Het is goed om daarbij te beseffen dat de jager-verzamelaars nooit lang op een plek bleven en dat ze het hele jaar rond op verschillende locaties bivakkeerden. Wel bleek dat de plaats die later Ede-Kernhem genoemd zou worden zeer aantrekkelijk was, omdat de mensen daar steeds weer naar terug keerden. Voor die mensen was het hun plek, hun plaats waar ze aten, sliepen en werkten. Een bijzondere gedachte dat het ruim 8500 jaar zou duren voordat Ede-Kernhem weer voor velen een thuis zou worden.



Reconstructie van de nederzettingen te Ede-Kernhem door Paul Becc.

Tabel 1.1 Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden.

Periode	Afkorting	Tijd in jaren	
Nieuwe tijd:	NT		1500 heden
Nieuwe tijd C		1850 - heden	
Nieuwe tijd B		1650 - 1850 na Chr.	
Nieuwe tijd A		1500 - 1650 na Chr.	
Middeleeuwen:	XME		450 - 1500 na Chr.
Late Middeleeuwen B / Late Middeleeuwen	LMEB	1250 - 1500 na Chr.	
Late Middeleeuwen A / Volle Middeleeuwen	LMEA	1050 - 1250 na Chr.	
Vroege Middeleeuwen D / Ottoonse periode	VMED	900 - 1050 na Chr.	
Vroege Middeleeuwen D / Karolingische periode	VMEC	725 - 900 na Chr.	
Vroege Middeleeuwen D / Merovingische periode	VMEB	525 - 725 na Chr.	
Vroege Middeleeuwen A / Volksverhuizingstijd	VMEA	450 - 525 na Chr.	
Romeinse tijd:	ROM		12 voor Chr. - 450 na Chr.
Laat-Romeinse tijd	ROML	270 - 450 na Chr.	
Midden-Romeinse tijd	ROMM	70 - 270 na Chr.	
Vroeg-Romeinse tijd	ROMV	12 voor Chr. - 70 na Chr.	
IJzertijd:	IJZ		800 - 12 voor Chr.
Late IJzertijd	IJZL	250 - 12 voor Chr.	
Midden-IJzertijd	IJZM	500 - 250 voor Chr.	
Vroege IJzertijd	IJZV	800 - 500 voor Chr.	
Bronstijd:	BRONS		2000 - 800 voor Chr.
Late Bronstijd	BRONSL	1200 - 800 voor Chr.	
Midden-Bronstijd	BRONSM	1800 - 1200 voor Chr.	
Vroege Bronstijd	BRONSV	2000 - 1800 voor Chr.	
Neolithicum (Jonge Steentijd):	NEO		5300 - 2000 voor Chr.
Laat-Neolithicum	NEOL	2850 - 2000 voor Chr.	
Midden-Neolithicum	NEOM	4200 - 2850 voor Chr.	
Vroeg-Neolithicum	NEOV	5300 - 4200 voor Chr.	
Mesolithicum (Midden-Steentijd):	MESO		8800 - 4900 voor Chr.
Laat-Mesolithicum	MESOL	6450 - 4900 voor Chr.	
Midden-Mesolithicum	MESOM	7100 - 6450 voor Chr.	
Vroeg-Mesolithicum	MESOV	8800 - 7100 voor Chr.	
Paleolithicum (Oude Steentijd):	PALEO		tot 8800 voor Chr.
Laat-Paleolithicum	PALEOL	35.000 - 8800 voor Chr.	
Midden-Paleolithicum	PALEOM	300.000 - 35.000 voor Chr.	
Vroeg-Paleolithicum	PALEOV	tot 300.000 voor Chr.	

Bron: Archeologisch Basis Register 1992



1 Inleiding

A. Müller

1.1 Algemeen/Aanleiding van het onderzoek

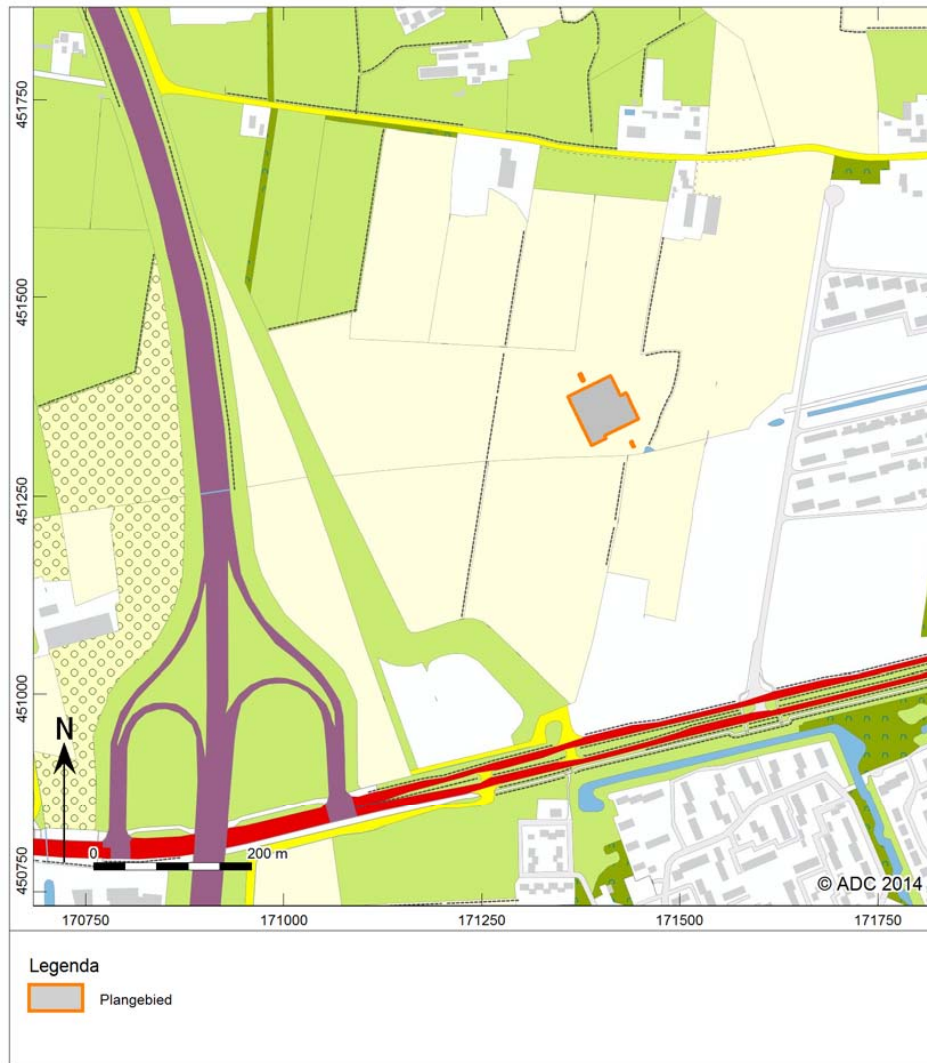
In opdracht van het college van B & W van de Gemeente Ede heeft ADC ArcheoProjecten een archeologische opgraving uitgevoerd in het plangebied Ede-Kernhem Vlek B (afb. 1.1). Dit onderzoek vond plaats in het kader van de ontwikkeling van het gebied tot woonwijk waarbij een ontsluitingsweg en nieuwbouw woningen worden gerealiseerd.



Afb. 1.1 Locatiekaart Ede-Kernhem Vlek B.

Vooronderzoek (zie §1.2) heeft aangetoond dat zich op deze locatie een vindplaats uit het Mesolithicum bevindt (zie voor de periodisering tabel 1.1). De aanwezige archeologische resten dreigden door de bouwwerkzaamheden te worden vernietigd.

Het plangebied Ede-Kernhem Vlek B heeft een totale oppervlakte van ca. 68 ha. Het op te graven terrein besloeg ca. 3840 m² en bestond uit braakliggende grond. Het terrein lag midden in een agrarisch gebied (akkerbouw) dat in het westen werd omsloten door de rijksweg A30, in het zuiden door de N224, in het noorden door de Doesburgerdijk en in het oosten door het deel van woonwijk Kernhem Vlek A (afb. 1.2).



Afb. 1.2 Topografie met contour van het onderzochte areaal.

1.2 Vooronderzoek

In de jaren 90 werd een deel van het agrarische gebied behorend bij de Edese buurt Doesburg bestemd voor de bouw van nieuwe woonwijken. Het plangebied – later ‘woonwijk Kernhem’ – was onderverdeeld in vier deelgebieden, Vlek A, B, C en D genoemd. In al deze deelgebieden werd in 1995 verkennend archeologisch onderzoek uitgevoerd door RAAP Archeologisch Adviesbureau.² Dit onderzoek bestond uit een oppervlakte kartering en een verkennend booronderzoek. Daarbij is vastgesteld dat op een dekzandkop in het centrum van Vlek B, op een diepte van 50-95 cm beneden maaiveld bewerkt vuursteen is aangetroffen. De vondsten werden gedaan aan de basis van een esdek en in de top van een podzolbodem. Aangezien delen van de podzolbodem verstoord waren, werd aangenomen dat deze vindplaats niet helemaal gaaf zou zijn. De vindplaats werd op basis van de typologische kenmerken en de grootte van het opgeboorde vuursteen in het Mesolithicum gedateerd. De vindplaats werd door dit onderzoek voorlopig als een kampement omschreven. Naar aanleiding hiervan werd geadviseerd om kwaliteitsbepalend (waarderend) vervolgonderzoek te laten uitvoeren om de omvang, datering en diepteligging van de archeologische resten nauwkeurig te bepalen.

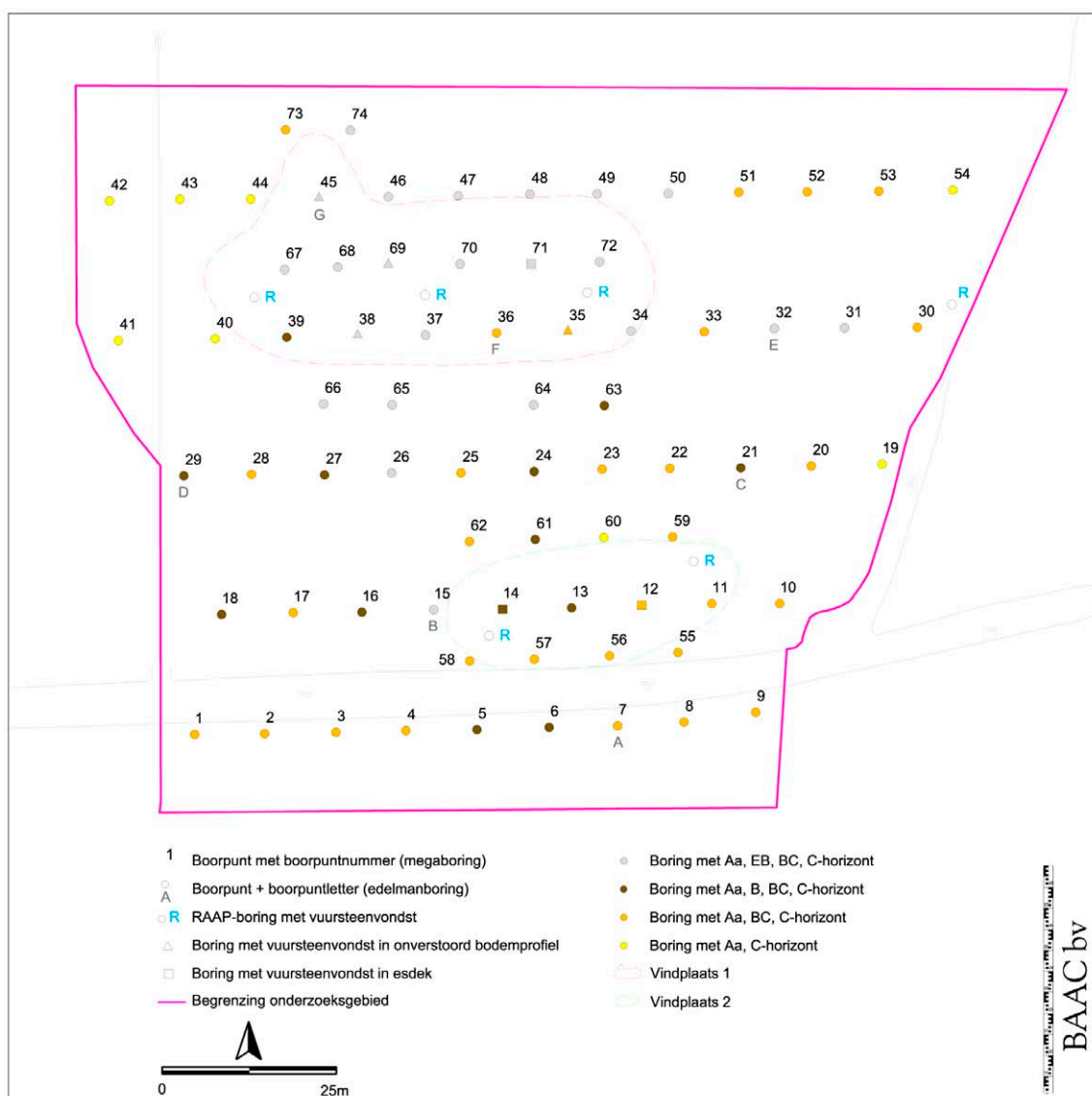
² Odé 1996 en 1997.



In augustus 2004 vond in navolging op het onderzoek van RAAP vervolgonderzoek plaats in het plangebied. Het project droeg inmiddels de naam Ede-Kernhem Vlek B en het waarderend onderzoek werd uitgevoerd door BAAC bv.³ Het waarderend onderzoek bestond uit een (aanvullend) bureauonderzoek, een extensieve oppervlaktekartering en een booronderzoek. Het doel van het waarderend Inventariserend Veldonderzoek was het beter begrenzen van de mesolithische vindplaats in Vlek B en het vaststellen van de fysieke kwaliteit (gaafheid en conservering).

In zeven boringen werd vuursteen aangetroffen, waarvan vier vondsten uit het esdek en de overige uit de B-horizont. Deze vondstlocaties in combinatie met de resultaten van het RAAP-onderzoek wezen op twee vindplaatsen in het onderzoeksgebied: vindplaats 2a met een omvang van ca. 25 x 65 m en vindplaats 2b met een omvang van ca. 15 x 35 m (afb. 1.3).

Vindplaats 2a bevond zich op een deel van het terrein waar onder het esdek vrijwel overal een intact bodemprofiel werd aangetroffen, hetgeen een aanwijzing vormde voor de gaafheid van de vindplaats. Bij vindplaats 2b was het bodemprofiel echter niet geheel intact. In de meeste boringen werd onder het esdek alleen nog de BC-horizont aangetroffen met uitzondering van twee boringen waar ook de B-horizont nog herkenbaar was. Alle vondsten van deze vindplaats kwamen uit het esdek. De gaafheid van deze vindplaats werd daarom als matig ingeschat. De conservering van beide vindplaatsen, voor wat betreft de organische component, werd laag ingeschat.⁴



Afb. 1.3 Resultaten waarderend onderzoek BAAC.

³ Hijma 2004.

⁴ Hijma 2004.

Na het waarderend onderzoek is door de Gemeente Ede het besluit genomen dat de vindplaatsen 2a en 2b binnen het plangebied 'Ede-Kernhem, Vlek B' behoudenswaardig zijn.⁵ Omdat planaanpassing voor *in situ* behoud niet tot de mogelijkheden behoorde, is besloten om de archeologisch resten *ex situ* te behouden door middel van een opgraving. De opgraving is in twee fasen opgezet. De eerste fase had als doel om de datering, horizontale en verticale omvang vast te stellen.⁶ De eerste fase is uitgevoerd door de ACVU/HBS in 2007.

Over de twee vindplaatsen (2a en 2b) werden drie werkputten aangelegd van 4 m breed en met een totale lengte van ca. 170 m (afb. 1.4). De eerste van de drie aangelegde sleuven was een noord-zuid georiënteerde sleuf, waarvan het doel was de relatie tussen de vindplaatsen 2a en 2b te onderzoeken. De andere haaks op werkput 1 georiënteerde putten waren zo gesitueerd dat de omvang van de vindplaatsen bepaald kon worden. De drie sleuven hadden uiteindelijk een totaal oppervlak van 688 m². Binnen de werkput werden vanaf het mogelijke vondstrijke niveau 200 vakken van 50 x 50 cm uitgezet. Deze vakken werden vervolgens schavend uitgegraven in lagen van maximaal 10 cm, waarbij op het oog aangetroffen vondsten werden ingemeten. De dikte van de binnen de vakken aangetroffen bodemhorizonten werden geregistreerd. De grondmonsters werden vervolgens droog gezeefd over 4 mm.

In totaal zijn bij deze fase op vindplaats 2a, 537 stuks vuursteen en 319 stuks natuursteen verzameld. Binnen de vindplaats waren de vondsten verspreid over een gebied van ca 24 x 38 m. Daarin zijn duidelijke vondstconcentraties te onderscheiden; twee kleine en één grotere (afb. 1.5). De grootste concentratie lag in de zuidelijke helft van werkput 1. Een tweede concentratie bevond zich in de westelijke helft van werkput 4 en tot slot kon nog een derde concentratie in de noordelijke helft van werkput 1 in kaart worden gebracht. Op basis van de onderzoeksresultaten werd eveneens duidelijk dat het merendeel van de vondsten zich bevond in de E- en B-horizont.

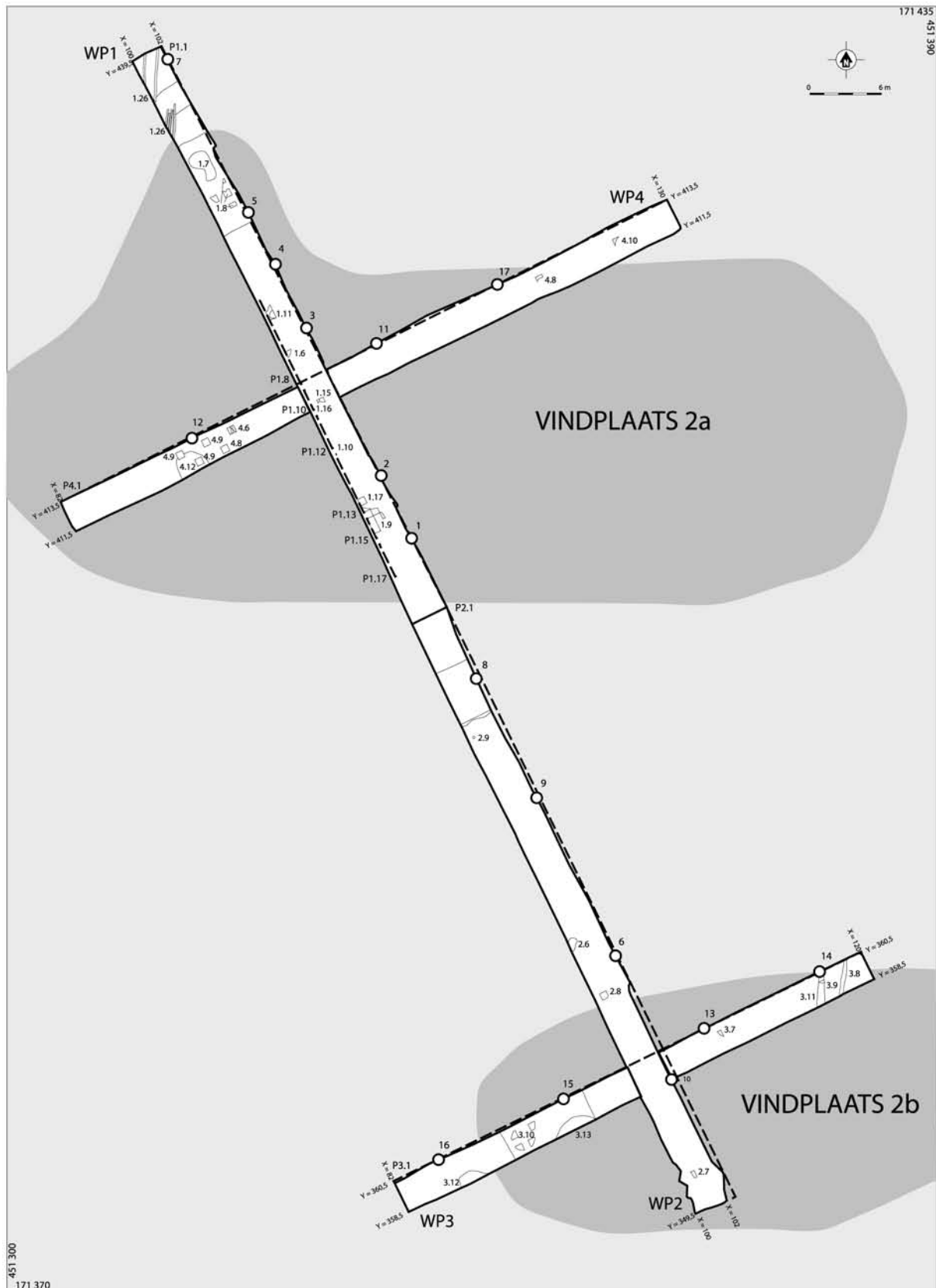
De resultaten van het fase 1 onderzoek toonden ook aan dat er geen aanwijzingen zijn voor menselijke activiteiten in latere perioden, totdat het terrein in de (Late) Middeleeuwen in gebruik werd genomen voor de landbouw.⁷ Op vindplaats 2b zijn praktisch geen archeologische resten aangetroffen. Vindplaats 2b verviel hiermee, aangezien het vooronderzoek duidelijk maakte dat deze vindplaats in een terreindeel lag met minder informatiewaarde.⁸ Naar aanleiding van deze fase 1 is vastgesteld dat het deel met de meeste informatiewaarde van de vindplaats (vindplaats 2a) een omvang heeft van 3500-4000 m².

5 Selectieadvies d.d. 2 december 2004 van S.J.H. van der A, vertaald in Bestemmingsplan Woongebied Kernhem, vastgesteld door de gemeenteraad van Ede op 12 april 2007. Tevens besloten door het College van B&W op 15 januari 2008.

6 Van der A 2006.

7 Tops 2008 31, 38-42.

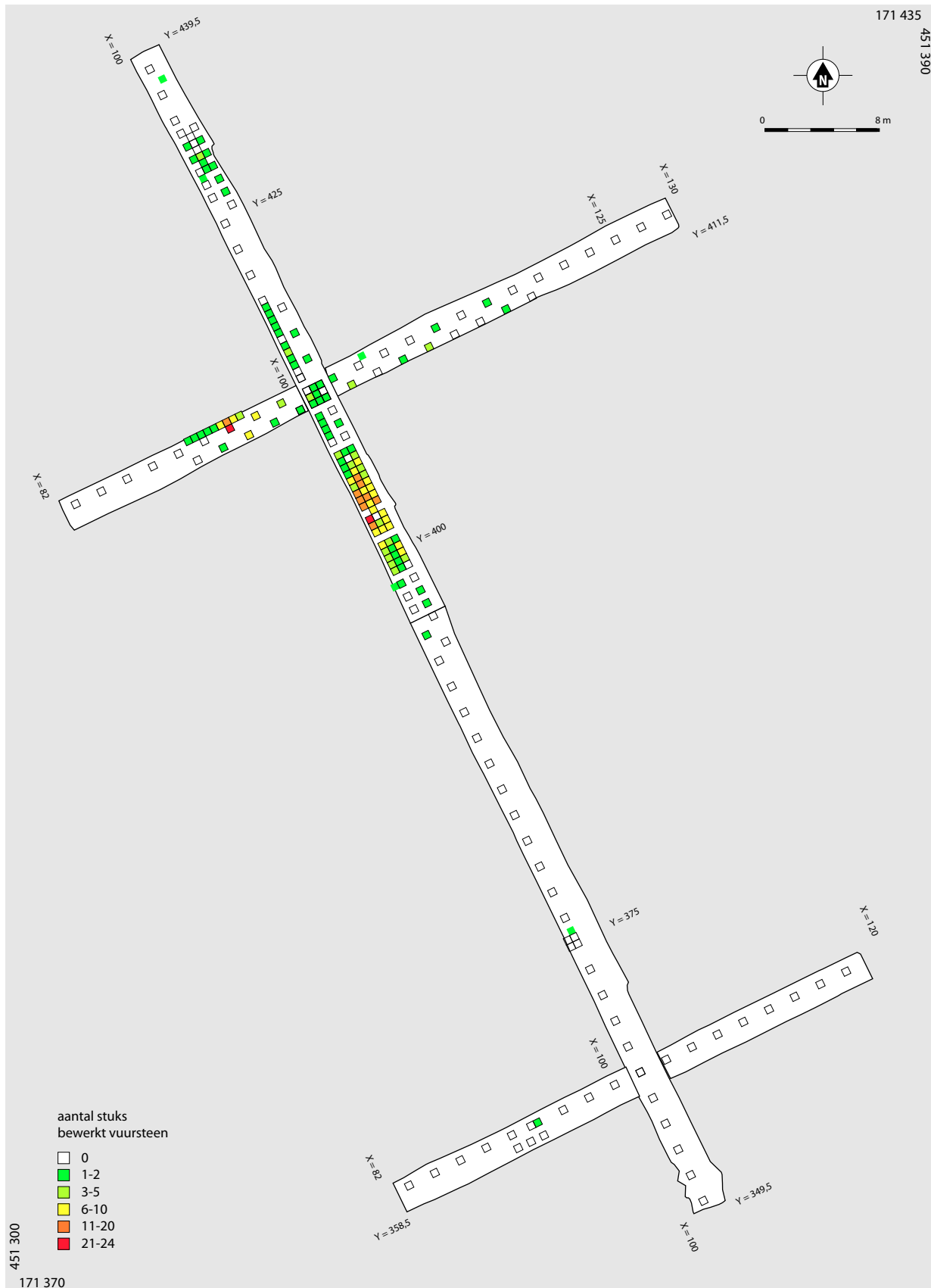
8 Veldhuis in Tops 2008, 30/31.



Ede Kernhem Vlek B. Overzicht archeologische sporen, met locatie profielen en kolommen.

A wel/niet opgegraven; B veronderstelde locatie vindplaats; C spoor met spoornummers; D profiel met profielnummer; E profielkolom met nummer

Afb. 1.4 Vuursteenclusters BAAC en HBS-sleuven. (Bijlage 3; Tops, 2008).



Afb. 1.5 Vuursteenspreiding (Bijlage 15; Tops 2008).



1.3 Doel van het fase 2 onderzoek en onderzoeksvragen

Op basis van deze fase 1 is een PvE geschreven voor de tweede fase van de opgraving. Naast kaders voor de veldwerkstrategie zijn in het PvE ook de doelstellingen vastgelegd. Doel van het onderzoek is het invullen van de thematische en chronologische kennislacunes die bestaan met betrekking tot vindplaatsen uit het Mesolithicum in de regio Gelderse Vallei/Veluwe en in Nederland.⁹ De thematische en chronologische kennislacunes zijn verwoord in hoofdstuk 11 van de Nederlandse Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA).¹⁰ Het onderzoek zou zich moeten gaan richten op de volgende, aan de NOaA ontleende, onderwerpen:

- Functionele interpretatie van sporen en structuren
- Ruimtelijke spreiding van mobilia rondom of in de nabijheid van dergelijke sporen en structuren.
- Voedseleconomie.
- Ruimtelijke en chronologische variaties in de typologie en technologie van artefacten en het grondstofgebruik
- Ruimtelijke en chronologische variaties in sporen (zoals diepe haardkuilen).
- Kenmerken van ‘lege’ gebieden tussen materiaalconcentraties en perifere zones van sites.
- Het natuurlijke milieu voorafgaand aan, gelijktijdig met, en na de mesolithische bewoning.

Voorafgaand aan het veldwerk van fase 2 zijn in het PvE geen vraagstellingen geformuleerd. De reden voor de afwezigheid van onderzoeksvragen is in het PvE gemotiveerd als vanwege de zeldzaamheid van dergelijke mesolithische vindplaatsen in de regio. Er is voor gekozen om na de evaluatie van het veldwerk specifieke onderzoeksvragen te formuleren.

Het uitgangspunt van het Plan van Aanpak, dat het ADC voor het veldwerk heeft opgesteld, was om de grootste vondstconcentratie (die was aangetroffen in fase 1) vlakdekkend op te graven. Daarnaast zouden de ‘lege’ zones steekproefsgewijs worden onderzocht met een vakkengrid. Lopende het veldwerk is echter op veel punten afgeweken van het PvA. Deze afwijkingen zullen in hoofdstuk 2 worden beschreven. Na het veldwerk is een evaluatierapport geschreven waar de vondsten en sporen zijn hergewaardeerd en waarin een voorstel voor de uitwerking is opgenomen. Op basis van het evaluatierapport is een Programma van Eisen voor de uitwerking opgesteld.¹¹ In dit PvE is een selectie en aanscherping gemaakt van bovengenoemde thema’s. Dat zijn de thema’s :

- A het natuurlijke milieu
- B sporen en structuren
- C archeologische mobilia
- D verschijningsvorm en functie vindplaats
- E voedseleconomie¹²

Per thema zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

Thema A het natuurlijke milieu

Geologie en bodemkunde

1. *Wat is de lokale geologie en geomorfologie?
Hoe is het landschap vanaf het Saalien gevormd?
Hoe ziet het paleo-reliëf eruit (verloop in kaart en tekst)?
Wat zijn de hoogste delen van de dekzandrug?*

⁹ Peen 2008

¹⁰ Deeben, J. *et al.* 2006

¹¹ Peen 2012

¹² Ten aanzien van Thema E zijn geen vragen geformuleerd. Dit thema komt in afgeleide vorm wel aanbod bij de andere thema’s.

2. *Wat is de oorspronkelijke bodemopbouw (zowel bodemkundig als lithologisch) in het onderzoeksgebied?
Zijn er nog sporen van een oorspronkelijke bodem aanwezig? Zo ja, welke?
Op basis waarvan kan de conclusie getrokken worden dat deze bodem een moderpodzol was en degradatie heeft ondergaan?*
3. *Wat zijn de voornaamste bodemvormende processen en factoren?*
4. *Wat is de variatie in bodemopbouw over de dekzandkop?
Zijn er duidelijke verschillen in bodemvorming tussen kop en flank (denk o.a. aan inspoelingsdiepte en hydromorfe kenmerken)?
Hoe zijn deze verschillen te verklaren?*
5. *Wat zijn de bodemkundige kenmerken (dikte, textuur, kleur, verloop, etc.) van de in het onderzoeksgebied aangetroffen (veld)podzol?
Wanneer is deze bodem gevormd?
Waaruit is af te leiden dat deze bodem is gevormd in een relatief korte tijd door sterke grondwaterdaling? (Pape 1963) plaatste de vorming veel eerder, namelijk in het Atlanticum).*
6. *Wat zijn de bodemkundige kenmerken (dikte, textuur, gelaagdheid, kleur, verloop, etc.) van de bezandingslaag (ook wel 'esdek' of 'esdek')?
Op welk bodemtype is het dek aangelegd?
Wat is de ouderdom van het pakket?
Hoe is dit pakket ontstaan en ontwikkeld (genese) en wat is de horizontale en verticale begrenzing van het pakket binnen het onderzoeksgebied?*
7. *Was er (oorspronkelijk) een veenlaag aanwezig over (een gedeelte van) de dekzandkop in Kernhem? Zo ja, waaruit blijkt dit?*
8. *Wat is de stratigrafische inbedding van de vindplaats?*

Hydrologie en waterhuishouding

9. *Wat is de lokale hydrologische situatie?*
10. *Welke natuurlijke waterlopen, sloten, weteningen, kanalen e.d. zijn en waren van invloed op de waterhuishouding in het onderzoeksgebied?*
11. *Is sprake van kwelzones in het onderzoeksgebied?*
12. *Waaruit blijkt dat de bodemvorming sterk is beïnvloed door grondwaterbewegingen (oxidatie/reductie)?*
13. *Op welke manier hebben bewoners van het onderzoeksgebied, i.e. de buurten Doesburg en Ede-Veldhuizen, ingegrepen in de afwatering van het gebied?

Deze vraag is na overleg met de gemeente te komen te vervallen. De vraag valt te zeer buiten de scope van het onderzoek.*
14. *In welke periode(n) heeft vernatting en/of verdroging plaatsgevonden?*
15. *Waar komen in het onderzoeksgebied precies ijzerconcreties voor?
Gaat het hier niet om beekbedgronden die de dekzandrug omringen (zie ook Odé 1996; Hijma 2004)?
In welke periode hebben de ijzerconcreties hun oorsprong? Waarom?*



Fysieke kwaliteit

16. *In hoeverre is het oorspronkelijke mesolithische oppervlak nog intact?*
17. *Welke post-depositionele processen hebben in het onderzoeksgebied plaatsgevonden?
Als gevolg van welke antropogene en natuurlijke factoren?
In welke perioden hebben deze processen invloed gehad?*
18. *Wat is het effect van deze processen op de oorspronkelijke bodemopbouw?*
19. *Wat is het effect van deze processen op de vindplaats (ruimtelijke spreiding van artefacten, spoorzichtbaarheid, conservering, gaafheid)?*
20. *In hoeverre hebben post-depositionele processen bijgedragen aan de vorming van de concentraties (clusters) mobilia?*
21. *Zijn er aanwijzingen voor erosie of colluviatie van het oude oppervlak in bepaalde perioden? Zo ja, welke?*
22. *Welk effect heeft specifiek agrarisch grondgebruik op de vindplaats gehad (egaliseratie, ophogen, ploegen, diepwoelen, afgraven)?
Is de informatiewaarde van de vindplaats hierdoor achteruit gegaan? Waarom?
Heeft de bezandingslaag ('esdek'/'esdek') op enige wijze een conserverende werking gehad op de vindplaats?*
23. *In hoeverre heeft de opgraafstrategie het beeld van de vindplaats bepaald?*

Geografie en prehistorisch landschap

24. *Hoe zag het landschap er (ongeveer) uit voor en ten tijde van de (mesolithische) bewoning?*
25. *Welke voedselbronnen had de mesolithische mens in zijn omgeving zoal tot beschikking?*
26. *Wat zijn de andere tot nu toe in de gemeente Ede bekende mesolithische vindplaatsen?*
27. *Wat is de geografische spreiding van deze vindplaatsen?
Is hierin een patroon te herkennen?
Zo ja, hoe kan dit worden verklaard?*
28. *Wat is de (globale) verschijningsvorm en datering van deze vindplaatsen?
Kunnen chronologische en ruimtelijke trends worden onderscheiden? Zo ja, welke?
Kunnen vindplaatsen functioneel worden geïnterpreteerd? Zo ja, hoe?*
29. *Wat is de landschappelijke inbedding van deze vindplaatsen?
Zijn bepaalde typen landschap veelvuldig gebruikt of bewoond?
Wat zegt dit over de lokale mesolithische voedsleconomie?
Is er mogelijk een relatie tussen de bekende vindplaatsen?*
30. *Wat is nog meer bekend over de aard van deze vindplaatsen?*
31. *In hoeverre komen deze vindplaatsen met de vindplaats Kernhem Vlek B overeen?*
32. *Is de vindplaats Kernhem Vlek B representatief voor mesolithische vindplaatsen in Ede? Waarom?*
33. *In welke landschappelijke zones in Ede heeft mogelijk nog meer bewoning plaatsgevonden in het Mesolithicum?*

Geografie en historisch landschap

34. *Hoe veranderde het landschap na de (mesolithische) bewoning?*
35. *Wat kan (op basis van analyse van het veenpakket) gezegd worden over de lange-termijn-dynamiek van de veen- en vegetatieontwikkeling?
Hoe heeft de vegetatie zich ontwikkeld in het Holoceen?
Was de afgelopen eeuwen in het onderzoeksgebied op basis van historische bronnen sprake van moeras- of gagebos, moerassige heide en/of akkerland? Waarom?*
36. *Wanneer is heidevegetatie ontstaan en waar bestond die heide uit?*
37. *Is in het onderzoeksgebied sprake geweest van veenaafgraving? Zo ja, waaruit blijkt dat?*
38. *Zijn er sporen van historische bewoning, ontginning of grondgebruik (erven, wegen, sloten e.d.) uit historische bronnen in het onderzoeksgebied bekend en/of tijdens de opgraving aangetroffen? Zo ja, welke (zie thema B)?*

Thema B sporen en structuren

Algemeen

1. *Welke antropogene en natuurlijke sporen zijn in Kernhem Vlek B aangetroffen?
Op basis van welke kenmerken kan dit onderscheid gemaakt worden?
Hoe zien deze sporen er uit? Waaruit bestaat hun vulling en wat is de conservering?
Waar zijn de sporen aangetroffen?*
2. *Zijn er vondsten in of nabij de sporen aangetroffen (archeologische neerslag)?
Zo ja, welke en wat is de ruimtelijke spreiding en (absolute en/of relatieve) datering van deze vondsten (zie onder thema C)?
Is er een directe relatie met de sporen (functie en datering)?*
3. *Wat vertellen de sporen over het (historische) landschapsgebruik (aard, datering en ontwikkeling)?*
4. *Wat vertellen de sporen over invloed van post-depositionele processen op de vindplaats?*

Boomvallen

5. *Wat is de datering (relatief) van de in Kernhem Vlek B aangetroffen boomvallen?
Is er, al dan niet op basis van bodemvorming, een fasering in de boomvallen aan te brengen?
Dateren (sommige) boomvallen van voor, tijdens of van na de mesolithische bewoning?*
6. *Waarom zijn er zoveel boomvallen?*
7. *Wat is de horizontale en verticale spreiding van mobilia in de boomvallen (zie onder thema C)?*
8. *In hoeverre hebben boomvallen invloed gehad op de ruimtelijke spreiding van mobilia? Aangeven voor verschillende schaalniveaus (ook op clusterniveau).*

Prehistorische antropogene sporen

9. *Er zijn 3 of 4 mogelijk vroeg-prehistorische, antropogene kuilen opgegraven in Kernhem Vlek B:
Wat is de (relatieve en absolute) datering van deze sporen?*



Waarvoor hebben de kuilen gediend (functionele interpretatie)?

Wat kan op basis van de inhoud van de kuilen gezegd worden over activiteiten die in het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden?

Wat kan op basis van de inhoud van de kuilen gezegd worden over het omringende landschap en de voedsleconomie?

Uit welke houtsoorten bestaat het houtskool?

Bevinden zich in het houtskool nog andere verkoolde organische resten?

Zijn er overeenkomsten en verschillen, of is er een relatie tussen de kuilen? Zo ja, welke?

Wat zijn verschillen en overeenkomsten met mesolithische kuilen die elders in Ede en omgeving zijn opgegraven en verklaar deze.

10. *Wat is een verklaring voor het summiere aantal antropogene, prehistorische sporen in vindplaats Ede-Kernhem Vlek B?*
11. *Is het voorkomen of ontbreken van haardkuilen mogelijk te koppelen aan verschillen in vuursteentypologie?*
12. *Welke oppervlaktehaarden zijn op basis van een ruimtelijke analyse van concentraties verbrand vuursteen, houtskool en hazelnoot te reconstrueren?*

Thema C archeologische mobilia

Anorganische vondsten: vuur- en natuursteen

1. *Wat zijn de metrische en typologische kenmerken van de in Kernhem Vlek B aangetroffen vuur- en natuurstenen artefacten?*
 - Hoeveel artefacten zijn er opgegraven?*
 - Wat is de morfo-typologische samenstelling van de totale assemblage?*
 - Wat is het aantal en type geretoucheerde werktuigen?*
 - Wat is het functionele en/of rituele gebruik van deze artefacten?*
 - Wat zegt dit over het functionele en/of rituele gebruik van de vindplaats?*
 - Wat is de levensloop (slijtage, onderhoud, afdanking)?*
2. *at zijn technologische kenmerken van de in Kernhem Vlek B aangetroffen artefacten?*
 - Welke technieken van vuursteenbewerking zijn op de vindplaats toegepast?*
 - Is ter plekke vuursteen bewerkt?*
 - Zijn artefacten als kant-en-klare eindproducten aangevoerd?*
 - Op grond waarvan kan dit worden geconcludeerd?*
3. *Welke grondstoffen kunnen binnen de materiaalcategorie vuur- en natuursteen in Kernhem Vlek B worden onderscheiden?*
 - Wat is het herkomstgebied van de verschillende grondstoffen?*
 - Wat is het aandeel (%) niet-lokale grondstoffen in het totale vondstcomplex en per cluster?*
 - Wat is de relatie tussen enerzijds de kwaliteit van de gebruikte vuursteenknollen en anderzijds de kwaliteit van de eindproducten?*
 - Kunnen aan het vuur- en natuursteen inzichten worden ontleend over de herkomst en identiteit van de prehistorische jagers en verzamelaars? Zo ja, welke?*
 - Wat kan worden afgeleid over mobiliteit, uitwisseling en bovenregionale contacten?*
4. *Wat is de datering (absoluut en relatief) van de in Kernhem Vlek B gevonden artefacttypen?*
 - Wat zegt dit over de datering van de vindplaats en/of clusters?*
 - In hoeverre zijn de artefacten bruikbaar voor het opstellen dan wel verfijnen van bestaande typonologieën?*

Welke chronologische en ruimtelijke ontwikkelingen kunnen binnen de vuursteenassemlage worden waargenomen?

Zijn er artefacten aangetroffen uit andere perioden dan het Mesolithicum? Welke?

5. *Wat zijn oppervlakte- en verweringskenmerken van de vondsten uit Kernhem Vlek B?
In welke mate (%) zijn de aangetroffen materialen onderhevig geweest aan erosie, verbranding en verwerking (per morfo-type)?
Wat zijn de kenmerken die hierop wijzen (fragmentatie, afronding, verwerking, etc.)?
Wat zijn antropogene en/of biogene oorza(a)k(en) voor erosie, verbranding en verwerking van het materiaal?*
6. *Op welke van de op gebruikssporen onderzochte artefacten zijn macroscopische en/of microscopische gebruikssporen vastgesteld?
Wat is de aard, verspreiding, richting, etc. van deze gebruikssporen, per type artefact?
Wat is het aandeel van gebruikte artefacten op de totale steekproef, per type artefact?*
7. *Welke activiteiten en contactmaterialen kunnen worden achterhaald?
Wat is de relatie tussen het type artefact ('drager'), het type gebruikssporen c.q. de achterhaalde activiteiten en/of contactmateriaal?
Welk inzicht geeft deze informatie over de voedselbereiding?*
8. *Wat zijn overeenkomsten en verschillen tussen het in Kernhem Vlek B opgegraven (vuur)steenmateriaal en het materiaal aangetroffen in andere mesolithische Edese sites, voor wat betreft typologie, materiaalsoort, gaafheid en conservering?*
9. *Kunnen de eerder in Ede aangetroffen vindplaatsen door een vergelijking met vindplaats Kernhem Vlek B nader worden gedateerd? Zo ja, wat is de ouderdom van deze sites?*

Anorganische vondsten: aardewerk, baksteen

10. *Wat is aard, datering, conservering en gaafheid van de aangetroffen archeologische resten?*

Organische vondsten: hazelnoot, houtskool, zaden

11. *Waaruit bestaan de in Kernhem Vlek B aangetroffen botanische archeologische resten?*
12. *Wat is de datering (absoluut) van de verkoolde hazelnootfragmenten en/of zaden? Wat zegt dit over de datering van de vindplaats en/of clusters (zie ook onder thema D)?*
13. *Wat kan op basis van deze organische vondsten gezegd worden over het omringende landschap en de voedsel economie (zie ook onder thema A, B en E)?
Uit welke houtsoorten bestaat het houtskool?
Bevinden zich in het houtskool nog andere verkoolde resten?
Welke zaden, vruchten, etc. zijn aangetroffen?*

Ruimtelijke analyse mobilia

14. *Wat is de ruimtelijke spreiding (horizontaal en verticaal) van de hierboven genoemde mobilia in de vindplaats Kernhem Vlek B, uitgesplitst naar categorie, variabelen en attributen? Welke patronen of structuren zijn hierin te herkennen?*
15. *Wat is de ruimtelijke spreiding van stenen artefacten met gebruikssporen (per type) en te refitten artefacten over de vindplaats? Welke patronen zijn hierin te ontdekken?*



16. *In welke bodemkundige eenheden zijn de verschillende artefacttypen aangetroffen?*
17. *Welk inzicht biedt de ruimtelijke analyse in het effect van post-depositionele processen en de ouderdom en genese van (recente) sporen en bodemlagen, met name het 'esdek'?*

Thema D verschijningsvorm en functie vindplaats

1. *Hoe kan de vindplaats Kernhem Vlek B worden geïnterpreteerd?*
2. *Wat is de omvang van de vindplaats binnen en buiten het onderzoeksgebied (vgl. Hijma 2004, 13)?*
3. *Welke en hoeveel artefactconcentraties (clusters) kunnen binnen de vindplaats Kernhem Vlek B worden onderscheiden?*
 - Hoe zijn deze clusters afgebakend?*
 - Wat is hun vorm, omvang en samenstelling?*
 - Wat is de gaafheid en conservering van de clusters?*
 - Wat is de (absolute en relatieve) datering van de clusters?*
 - Wat zijn de overige kenmerken van de verschillende clusters (variabelen)?*
4. *Op basis waarvan is tijdens de opgraving fase 2 (na uitvoering van de testvakken in week 33 2009) besloten bepaalde clusters wel en andere niet in zijn geheel op te graven?*
 - Welke variabelen of combinaties van variabelen waren te onderscheiden?*
 - Welke variabelen of combinaties van variabelen werden van belang geacht en waarom?*
 - Wat waren de resultaten van een vergelijking (statistische analyse) van alle (combinaties van) variabelen per cluster?*
 - Wat was de waardering van de clusters (in tekst en matrix)?*
 - Welke strategie is uiteindelijk per cluster toegepast?*
5. *Is er een relatie of zijn er duidelijke verschillen tussen de clusters, in termen van datering, functie, vondstenspectrum?*
6. *Hoe is de positionering van de vindplaats ('activiteitenzones' of 'clusters') verspreid over de dekzandrug?*
7. *Wat zijn de kenmerken van de 'lege zones' tussen de vondstconcentraties en perifere zones?*
 - Hoe moeten deze worden geïnterpreteerd?*
8. *Is er sprake van verschillende bewonings- of gebruiksfasen?*
 - Zo ja, hoeveel en waarom?*
 - Zijn er aanwijzingen voor seizoensbewoning? Zo ja, welke?*
9. *Zijn activiteitenzones binnen de artefactclusters te onderscheiden?*
 - Zo ja, op basis waarvan?*
 - Wat is de aard van de activiteitsgebieden?*
 - Zijn er aanwijzingen voor specialisatie, bijv. jacht of visvangst?*

De hierboven gestelde vragen worden conform PvE (pag. 17) integraal in de navolgende hoofdstukken beantwoord. Sommige vragen staan verder af van onderzoek naar specifiek de mesolithische bewoning in Kernhem en/of zijn wellicht niet zonder meer te beantwoorden. In de regio is immers weinig (veld) onderzoek naar steentijdsites verricht. De vragen waren richtinggevend en kaderstellend, mede gezien het feit dat het onderzoek (onderhavig rapport) een belangrijke positie zal krijgen in toekomstig steentijdonderzoek in de regio.¹³

¹³ Peen 2012

Op basis van dit PvE is een PvA voor de uitwerking opgesteld, waarbij in overleg met de opdrachtgever en de bevoegde overheid enkele vragen zijn komen te vervallen. Thema A vraag 13, deze valt te veel buiten de scope van het onderzoek, daarnaast is met betrekking tot vraag 26 de collectie Zuurdeeg niet meegenomen in de analyse. Het *refitting* en gebruikssporenonderzoek is eveneens komen te vervallen. In het PvA is omschreven hoe de vragen te beantwoorden en welke methode en technieken te gebruiken bij de analyses. Deze toegepaste methode van de uitwerkingen zullen, naast de methode en technieken van het veldwerk, in hoofdstuk 2 worden toegelicht.

De in dit rapport weergegeven uitwerking van de vindplaats Ede-Kernhem Vlek B biedt aanknopingspunten voor toekomstig beleid omtrent het type vindplaatsen, maar biedt geen antwoord op de vraag waar in Ede nog meer potentieel behoudenswaardige mesolithische vindplaatsen kunnen worden verwacht en met welke factoren bij behoud van deze vindplaatsen rekening gehouden moet worden.¹⁴ In het rapport is ook geen methodische analyse van bij steentijdonderzoek gehanteerde technieken opgenomen.¹⁵

Uitvoering onderzoek

Het veldwerk werd uitgevoerd tussen 26 juni en 13 november 2009. In deze periode is in totaal een oppervlak van 890 m² in vakken opgegraven, gezeefd en gedroogd.¹⁶ Tevens is een totaal van 4600m² aan sporenvlakken aangelegd en gedocumenteerd en zijn meerdere profielen aangelegd, gedocumenteerd en bemonsterd. Ook heeft een groot deel van de vondstverwerking in deze periode plaatsgevonden. Het vuursteenmateriaal is in het veld onderworpen aan een primaire analyse door een vuursteenspecialist. Op basis van deze analyse en de verspreiding van het materiaal is het veldwerk aangestuurd. Aan het eind van de opgraving waren nog drie weken vondstverwerking nodig om het materiaal volledig te verwerken zodat ook dit vuursteen voor een primaire analyse kon worden bekeken.

Het team bestond gemiddeld uit 18 personen die verdeeld waren over de verschillende onderdelen die tot dit type opgraving behoren (projectleiding, veldwerk, zeven, vondstverwerking, specialisten).

Het veldteam stond onder leiding van M. Opbroek (KNA-archeoloog en dagelijks wetenschappelijk leider). De veldteams werden aangestuurd door R. Machiels (senior veldtechnicus) en A. de Ridder (KNA-archeoloog). Computertoepassingen en GIS/CAD analyses werden uitgevoerd door W. Smit. De vondstverwerking stond onder leiding van W. Deitch, in nauw overleg met de vuursteenspecialisten G. Noens en I. Devriendt. Het vuursteen werd gescand door specialisten G. Noens en I. Devriendt, van de Universiteit Gent en de fysische geografie was in handen van J. de Moor (Earth) en J. Brijker (ADC). Senior archeoloog en projectverantwoordelijke was E. Lohof¹⁷ en tijdens diens afwezigheid wegens vakanties H. van der Velde. Daarnaast werd wetenschappelijke begeleiding geboden door W.J. Hogestijn (gemeentelijk archeoloog Almere) en prof. Ph. Crombé (Universiteit Gent).

Naast het vaste ADC team zijn vrijwilligers van de Archeologische Werkgemeenschap Nederland, uit Ede en omstreken, nauw betrokken geweest bij dit project. Zij hebben onder begeleiding van het ADC een deel van een kleine, geselecteerde cluster opgegraven, gezeefd en de vondstverwerking gedaan.¹⁸ Hiermee hebben ze een waardevolle bijdrage geleverd aan deze opgraving. Naast de AWN heeft de Nederlandse Jeugdbond voor de Bestudering van de Geschiedenis (NJBG) hun zomerkamp op deze opgraving gehouden in speciaal voor hun geselecteerde putten die buiten de algemene opgraving vielen. Ook hebben studenten van Hogeschool Van Hall uit Larenstein een dag meegewerkt. Gedurende de evaluatie en uitwerkingsfase berustte de projectleiding in handen van A. Müller. Het materiaal is bestudeerd door I. Devriendt, (vuursteen en natuursteen), V. Beugniers (gebruikssporen), L. Kubiak en L. Kooistra (BIAX *Consult*, botanische monsters en houtskool), M van Dinter (Fysische Geografie) en K. van Kappel en R. Exaltus (*ArcheoPro* micromorfologie). Controle en coördinatie van documentatie en vondstverwerking is uitgevoerd door M.G. Nieuwenhuijsen en J.W. Beestman. De vondsten en de bijbehorende documentatie die tijdens de opgraving zijn verzameld, zullen worden

¹⁴ Peen 2012, 4.

¹⁵ Zie bijvoorbeeld; Smit & Hogestijn 2013, Smit 2013.

¹⁶ In totaal zijn 3562 gridcellen van 50 x 50 cm tot 25 - 50 cm diep uitgegraven.

¹⁷ In het najaar van 2011 is E. Lohof met pensioen gegaan, zijn taken zijn overgenomen door A. Müller.

¹⁸ Peen 2014; Beijer & Verhagen 2010.



gedeponeerd in het provinciaal depot van Gelderland te Nijmegen, conform de richtlijnen van de KNA 3.3.

Toezichthouder namens de gemeente Ede, tevens bevoegde overheid vanuit de WRO, was gemeentelijk archeoloog C. Peen. De gemeente Ede werd geadviseerd door J. Schreurs en J. Deeben (RCE). In het najaar van 2011 is ook de provincie Gelderland als bevoegde overheid in het project betrokken (vanuit de provinciale ontgrondingenverordening). Namens de provincie Gelderland is P.G. Heeren-Hoff vanaf de uitwerkingsfase van het onderzoek betrokken.

1.4 Opzet van het rapport

Dit rapport betreft een standaardrapport zoals genoemd in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA 3.1 -specificatie OS15). Na de (publieksvriendelijke) samenvatting en dit inleidende hoofdstuk volgt een omschrijving van de onderzoeksmethoden in hoofdstuk 2. Ook zullen alle aanpassingen op het PvE en PvA worden toegelicht. Vervolgens zullen de resultaten van de verschillende onderzoeksfases en de specialistische deelonderzoeken aan de orde komen. Hoofdstuk 3 gaat over de ontwikkeling van het landschap. Daar worden alle gegevens over de fysische geografie gepresenteerd plus de resultaten van het aanvullend bureauonderzoek. Hierna volgt in hoofdstuk 4 de analyse van de micromorfologische monsters. In hoofdstuk 5 worden de aangetroffen sporen beschreven en geanalyseerd. De gewaardeerde macrobotanische monsters komen aanbod in hoofdstuk 6. In dit hoofdstuk zullen ook de radiometrisch gedateerde monsters worden gepresenteerd. In de volgende hoofdstukken 7 en 8 worden respectievelijk de analyses omtrent het vuursteen en natuursteen behandeld. De ruimtelijke analyses van de vondsten en sporen wordt gepresenteerd in hoofdstuk 9. In hoofdstuk 10 zullen de voorgaande bevindingen worden gesynthetiseerd en de onderzoeksvragen zullen worden beantwoord. De auteurs staan telkens bij de betreffende hoofdstukken en, indien van toepassing, paragrafen vermeld.



2 Methoden en technieken

A. Müller

2.1 Inleiding

De methoden en technieken die zijn gebruikt bij het veldwerk en bij de uitwerking zullen in het nu volgende hoofdstuk worden beschreven. Daarbij zal eerst het veldwerk worden behandeld en alle afwijkingen en aanpassingen op het PvA, die lopende het veldwerk hebben plaatsgevonden. Daarna zal een samenvatting worden gegeven van de methoden en technieken die gebruikt zijn bij de analyses. Per deelonderzoek en deelhoofdstuk zal nader ingegaan worden op de wijze van analyse.

Aan de hand van het Programma van Eisen is een Plan van Aanpak opgesteld waarin (onder andere) de veldstrategie is beschreven. Tijdens het veldwerk hebben verschillende aanpassingen plaatsgevonden van de onderzoeksopzet. Deze wijzigingen op het Programma van Eisen en het Plan van Aanpak zijn verwoord in een document: Naar een reconstructie van het cultuurlandschap gedurende het Mesolithicum in Kernhem (gemeente Ede): de methodologie van de opgraving.¹⁹ De op- en aanmerkingen van de gemeente Ede op het betreffende document²⁰ zijn samen met de her-waardering van de vondsten en monsters, plus de pilot gebruikssporen analyse opgenomen in het evaluatierapport.²¹ Dit evaluatieverslag heeft als basis gediend voor een aanvulling op het PvE, waarin de uiteindelijke onderzoeksvraagstellingen zijn geformuleerd.²² Vervolgens heeft het ADC in een Plan van Aanpak aangegeven hoe de vragen beantwoord konden worden en welke methoden en technieken daarvoor gebruikt zouden kunnen worden. In het laatste deel van dit hoofdstuk worden die methoden en technieken ten aanzien van de uitwerking (en wijzigingen daarop) samengevat.

2.2 Veldwerk

2.2.1 Uitgangspunten PvA

De in het PvE opgestelde werkwijze en onderzoeksopzet voor de verschillende onderdelen van het veldwerk zijn door het ADC uitgewerkt in een PvA.²³ Dit PvA is goedgekeurd door de gemeente Ede. Naast het PvE werden aanvullende eisen gesteld in een rapport opgesteld door Alterra.²⁴ Deze eisen waren vooral logistiek ingrijpend van aard. Onder meer moest een hek rond het terrein worden geplaatst om te voorkomen dat dassen er 's nachts rond zouden lopen en de bovengrond moest in depot gezet worden vanwege het voorkomen van een beschermde plantensoort (Geel of Duits Viltkruid).

Het belangrijkste doel van fase 2 van de opgraving was het zo compleet mogelijk opgraven van één complete vindplaats uit het Mesolithicum, de grootste clusters van vindplaats 2a. In het PvE werd een op te graven areaal voorzien van ca. 3500 tot 4000 m². Dit werd geconcretiseerd tot 3850 m² op te graven areaal met een mogelijkheid voor een uitbreiding van 2000 m². Naast de volledige opgraving van cluster 2a, zou ook aandacht besteed worden aan de omgeving, hetgeen aldus was verwoord:

“Binnen de 688 m² aan werkputten van de eerste fase zijn enkele afzonderlijke vondstconcentraties herkend. Het aantal te verwachten vondstconcentraties buiten de aangelegde werkputten is waarschijnlijk groter. Ook de ‘lege’ gebieden tussen deze vondstconcentraties verdienen echter de aandacht, evenals de perifere zones van sites en de lage delen buiten de dekszandrug. Hier kunnen zich geïsoleerde sporen en specifieke vondstcategorieën met een lage archeologische zichtbaarheid bevinden, evenals graven en cultische deposities.”

¹⁹ Opbroek *et al.*, 2009.

²⁰ Peen 2009; 2011.

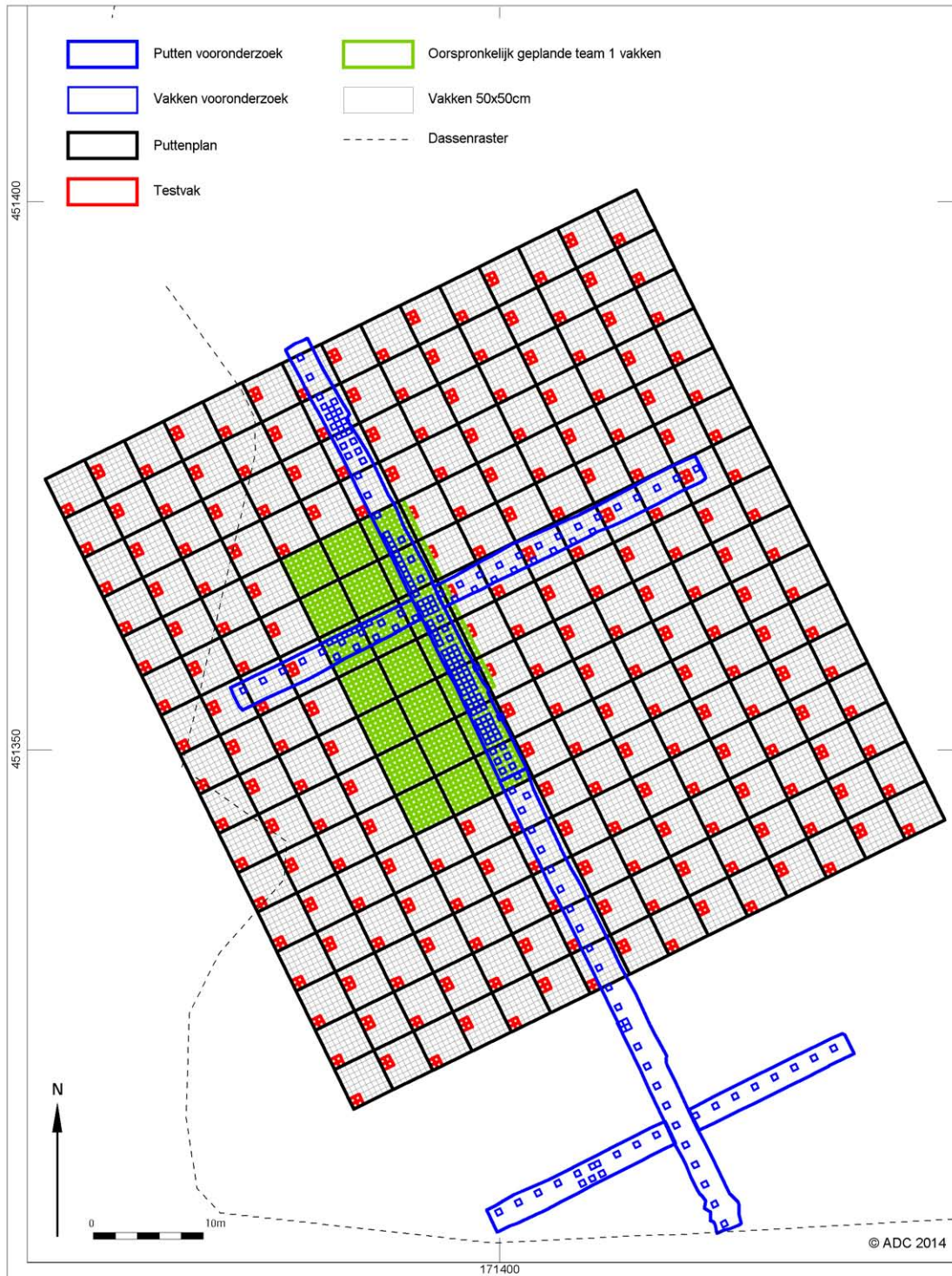
²¹ Lohof *et al.*, 2011a.

²² Peen 2012.

²³ Lohof & Opbroek, 2009.

²⁴ Ottburg & van Blitterswijk 2008.

In het PvA is dit verwerkt tot een voorstel, waarbij gestart zou worden met een puttenplan bestaande uit in totaal 3840 m². Aan de basis van dit puttenplan lag een 60x64 m grid, opgedeeld in werkputten van 4x4 m, dat over cluster 2a was geplaatst (afb. 2.1). Daarbij werd het uitgangspunt gehanteerd dat de cluster waarschijnlijk maximaal 20 putten van 4x4 m zou beslaan (1280 gridcellen, 320 m²). Op vindplaats 2a zou meteen begonnen worden in 4x4 m putten in het deel waarbij in fase 1 het meeste vondstmateriaal was aangetroffen.



Afb. 2.1 Putten-vakkenplan.



Daarnaast werd voorgesteld de 'perifere' zones doormiddel van testvakken van 1x1 m te inventariseren. Deze testvakken zouden in een regelmatig verspringend grid geplaatst worden met een onderlinge afstand van drie meter. Voor dit deel van het veldwerk waren 960 vakken gereserveerd. Hierna zouden er dus nog 1260 vakken (315 m²) over zijn voor het onderzoeken of opgraven van andere delen van de vindplaats of het uitbreiden van bepaalde interessante gebieden. Deze twee deelonderzoeken (putten van 4x4m en vakken van 1x1m) zouden gelijktijdig worden uitgevoerd.

De werkputten werden verder onderverdeeld in 16 vierkante meter vakken en vervolgens weer in 64 gridcellen van 50x50 cm (afb. 2.2). Deze 50x50 cm gridcellen zouden handmatig worden opgegraven in lagen van 5 cm. Hierbij werd conform PvE een verticaal minimum van 5 lagen/ 5 eenheden per vak aangehouden. De ondergrens werd vast gesteld op twee lege eenheden onder de laatste (vuursteen) vondst. Horizontaal lag de grens op vier naast elkaar gelegen gridcellen (1 m²) met vijf of minder vondsten die geen gemodificeerd artefact zijn. Bij zes of meer antropogene vondsten of een gemodificeerd artefact zou het aangrenzende blok van vier gridcellen (1 m²) in eenheden worden opgegraven. Hetzelfde zou gebeuren wanneer in een 1x1 m vak zich een grondspoor bevond, onafhankelijk van de aan- of afwezigheid van vondsten.

Het onderzoek zou in drie stappen worden uitgevoerd. Vooraf aan het aanleggen van de werkputten zou een booronderzoek (om de 10mx10m met een zandguts) worden uitgevoerd om de exacte diepte te bepalen van het aan te leggen vlak. Na het machinaal aanleggen van het vlak (eerste vlak 10 cm boven de onderkant van het esdek), zouden de werkputten van 4x4 worden uitgezet en de gridcellen van 50x50cm. Ten aanzien van de 1x1 m vakken werd in het PvA uitgegaan van 10 lagen waarvan er minimaal 5 zouden worden opgegraven, per gridcel.

De tweede stap betreft het uitgraven en zeven van de gridcellen. In de werkputten zou iedere gridcel handmatig schavend worden verdiept tot 5 cm. Van iedere bovenkant van een gridcel werd een NAP-maat genomen met de rTS.²⁵ De inhoud van natuurlijke en antropogene sporen binnen een 50x50 m gridcel werd gescheiden verzameld. Ieder vlak waarin sporen of laagovergangen zichtbaar waren, werd getekend en gefotografeerd. Tijdens het ontgraven van de 4x4m werkputten zou de periferie van de vindplaats worden onderzocht door een vakkengrid.

De grond werd per gridcel in een krat geschept en van een uniek en voorgedrukt vondstnummer voorzien. Per trekker werden de kratten naar de zeefinstallatie bij het ketenpark vervoerd voor het zeefwerk (er werd nat gezeefd over 3 mm, plastic coated zeven, zie ook afb. 2.9). Na het zeven werd het residu gedroogd, vervolgens gesplitst, het vuursteen primair geanalyseerd door de vuursteenspecialist waarbij de volgende variabelen zijn beschreven:

- Type artefact (hoofd en subtype)
- Verbrandingsgraad
- Algemene grondstof bepaling (vuursteen, kwartsiet enzovoorts)
- Verwering

De andere vondstcategorieën (hazelnootdoppen, natuursteen) zouden eveneens in de database ingevoerd worden en is administratief verwerkt, met als eindresultaat verspreidingskaarten. Aan de hand van deze verspreidingskaarten zou het mogelijk moeten zijn om te beslissen waar uit te breiden en waar extra gridcellen in te zetten. Zo zou het veldwerk gestuurd kunnen worden op basis van voorlopige gegevens.

Bij de derde en laatste stap, na documentatie en veiligstellen van de belangrijkste sporen en vondsten, zou het hele 60x64 m areaal machinaal naar het sporenvak worden gebracht om na te gaan of er grondsporen aanwezig waren en om die vervolgens te documenteren.

²⁵ Robotic Total Station.

2.2.2 Een gewijzigde onderzoeksstrategie

Lopende het project zijn er kleine en grote aanpassingen geweest in de onderzoeksmethode ten opzichte van het PvE en het PvA. Hieronder worden de wijzigingen beschreven en gemotiveerd. Al deze aanpassingen en strategiewijzigingen hebben een groot effect gehad op de hele onderzoeksopzet, wat veel discussie met zich mee heeft gebracht.

De eerste afwijking op het PvE betreft de voorgestelde boormethode. In het PvE is aangegeven dat dit onderzoek diende te worden uitgevoerd met een zandguts. Gezien de beperkte diameter van de zandguts kan er met deze methode weinig zekerheid gegeven worden over de intactheid van het bodemprofiel. Om dit te ondervangen is in het PvA voorgesteld om met behulp van een mechanische ramguts boorkernen met een diameter van 10 cm te steken. Deze methode levert een min of meer onverstoord boorkern op en aldus kan de intactheid van het bodemprofiel worden bepaald. Helaas was deze methode vanwege de mogelijke geluidsoverlast voor de aanwezige dassen op het terrein niet toegestaan. Uiteindelijk is ervoor gekozen om het terrein in een 10 x 10 m grid te onderzoeken met behulp van een 7 cm Edelman-boor.

Een tweede afwijking op het PvE was de locatie van de opgravingsputten. Het ADC had voorgesteld in het PvA om met twee teams te beginnen. Team 1 zou de kern van vindplaats 2a gaan opgraven en team 2 zou in een regelmatig grid de periferie rond om vindplaats 2a onderzoeken. Tijdens het veldwerk is echter eerst begonnen met het uitzeven van de testvakken over het hele te onderzoeken terrein. Het tweede team is niet ingezet. De motivatie hiervoor was dat het te onderzoeken areaal grotendeels nog niet met putten of proefsleuven onderzocht was. Daarnaast zouden de testvakken veel profielen opleveren waardoor in een vroeg stadium inzicht werd verkregen in de landschapsgenese in relatie tot ligging, begrenzing en aard van de vindplaats. Zodoende kon de locatie van de grotere opgravingseenheden (4x4 werkputten) ook beter bepaald worden.

Aan de hand van de resultaten van deze testvakkenfase is een meer gedetailleerd beeld verkregen van de vuursteenconcentraties binnen de vindplaats. Door de extrapolatie van de aantallen vondsten uit de testvakken naar het onderzoeksareaal van 60 bij 64 m ontstond er een beeld van de vuursteenverspreiding. Hieruit bleek dat zich binnen het onderzoeksgebied meerdere vondstconcentraties (clusters) bevonden. Het gezamenlijk oppervlak van deze concentraties was ca. 1225 m². Voor het vlakdekkend opgraven van de vindplaats was een kleiner aantal vierkante meters beschikbaar (875 m² in PvE (inschrijfstaat) of 320 m² in PvA).

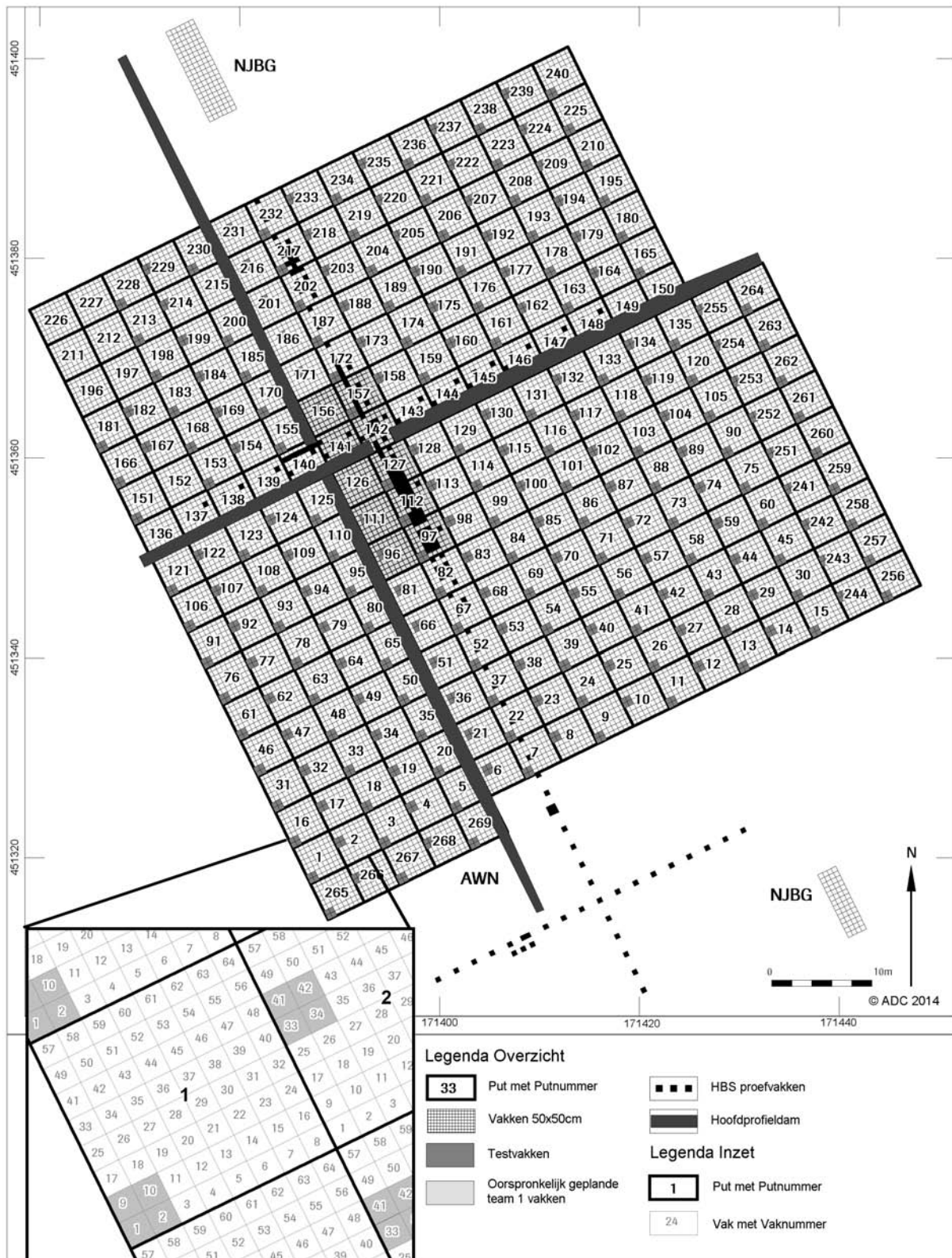
De discussie binnen het onderzoeksteam spitste zich vervolgens toe op de vraag of het grootste cluster of meerdere clusters volledig onderzocht of dat een meer methodologische aanpak gekozen moest worden. Uiteindelijk werd voor een combinatie van beide opties gekozen. In plaats van een gerichte studie naar de vindplaats in relatie tot haar omgeving, kwam de focus door deze keuze steeds meer te liggen op onderzoek naar de aard van meerdere clusters op de dekzandkop, hun ligging en hun relatie tot elkaar. Directe aanleiding van deze verschuiving, was de inzet van een eindig aantal te onderzoeken gridcellen, een puur financiële grondslag. Inhoudelijke argumenten zijn in de discussies in sommige opzichten te niet gedaan.²⁶ Na de testvakkenfase was het zaak om de op te graven gridcellen zo efficiënt mogelijk te verdelen over het te onderzoeken areaal van 60 bij 64 m. De feitelijke aanpassing op het PvA was dat de voorgestelde locatie van de opgravingsputten definitief werd veranderd.

De gaandeweg tijdens werkoverleggen in augustus en september 2009 gevoerde discussie is door ADC en de gemeente in drie sub-doelstellingen voor de opgraving samengevat:²⁷

1. Op macroniveau moeten de verschillende vuursteenconcentraties op variabelen worden onderzocht en met elkaar worden vergeleken (gewaardeerd).
2. Op microniveau moeten de meest waardevolle vuursteenconcentraties zoveel mogelijk en gericht worden opgegraven (hoofddoel).
3. Op microniveau moeten de overige, minst waardevolle vuursteenconcentraties op een selectie van variabelen worden onderzocht om op macroniveau meer inzicht te krijgen in de vindplaats (de elf vondstconcentraties) binnen het omkaderde onderzoeksterrein.

²⁶ Peen, 2009, 4 (onder I).

²⁷ Opbroek *et al.*, 2009; aanvullend Peen 2009, 3-4.



Afb. 2.2 Overzicht gridcellen.

Ad 1) Het behalen van de eerste subdoelstelling is door ADC over een lange periode uitgesmeerd (augustus tot en met november '09), of anders gezegd: subdoelstelling 1 is onderdeel uit gaan maken van subdoelstelling 3, als gevolg waarvan (de intentie) van subdoelstelling 1 onderbelicht is geraakt. Dit terwijl de waardering van alle clusters (subdoel 1), wat opdrachtgever/bevoegde gezag betreft, in augustus '09 had moeten kunnen worden afgerond met statistische analyse van uit de testvakken (en profielen) verkregen resultaat.²⁸ Aan de basis van deze gang van zaken ligt een misverstand over de wijze van waarderen van de clusters. Deze was gefaseerd opgezet. Een eerste fase waarin een keuze gemaakt zou moeten worden welke clusters wel/niet in zijn geheel op te graven. Een tweede fase waarin de clusters die overbleven na selectie wel/niet opgraven, op basis van andere variabelen wel/niet onderzocht zouden worden door transecten. De resultaten van de waardering zijn lopende het onderzoek te weinig expliciet gemaakt, met name gegevens met betrekking tot de verticale verspreiding zijn te weinig geïncorporeerd in het onderzoek (zie verder hoofdstuk 5 en 9).

Om clusters onderling te kunnen vergelijken (subdoel 3), was het volgens ADC noodzakelijk om meer data te analyseren dan uit de testvakken fase kon worden verzameld.

Als eerste werden twee lange profielen aangelegd over het te onderzoeken terrein. Deze profielen waren noodzakelijk om aanvullende gegevens te verzamelen over de genese van het landschap. De profielopnames van de testvakken lieten een grote variëteit in bodemopbouw van de individuele vakken zien. Om deze grote variatie juist te interpreteren, is er voor gekozen om eerst de hoofdprofielen bloot te leggen en te bestuderen. Hierdoor zou het inzicht van de ontwikkeling van het landschap en de bodemopbouw aanzienlijk verbeteren. Naar aanleiding van de resultaten die daarbij zijn behaald, is een aanvullend bureauonderzoek uitgevoerd voor een betere interpretatie van de profielen. Ook werd informatie verzameld over de formatieprocessen die op de vindplaats hebben plaatsgevonden en hun effect op de vuursteenverspreidingen (ontstaan en ouderdom van de podzol, bemonstering voor micromorfologie).

Als tweede werd over een aantal clusters vuursteenvondsten (clusters 2, 4, 6, 10 en 11) een 1 meter brede profielseuf aangelegd om zo te voldoen aan de subdoelstelling 1 en 3. Bij het onderzoek naar de clusters is naar een set van variabelen gekeken. Deze variabelen zijn in bijlage 1 'waardering vuursteen clusters' nader beschreven.

Ad 2) De tweede subdoelstelling is uiteindelijk gerealiseerd op basis van de methodische beginselen in het PvE en PvA door het vlakdekkend opgraven van clusters 3, 5, 7, 8 en 9. De niet opgegraven delen werden in een laatste fase samen met de geselecteerde gebieden, met behulp van een graafmachine, op een vlak gebracht waarop sporen zichtbaar zouden zijn.

Ad 3) Het nut en belang van de derde subdoelstelling is lange tijd punt van discussie geweest, maar is, hoe dan ook, door ADC gerealiseerd. Zie onder ad 1).

Samengevat werden er twee extra fasen ingelast.

- Hoofdprofielvakken fase en aanvullend bureauonderzoek
- Transecten fase

Daarnaast zouden de twee in het PvA voorgestelde fasen worden uitgevoerd.

- Opgraven (geselecteerde) clusters in werkputten van 4x4 m
- Aanleg sporenvlakken en overige profielen.

²⁸ Peen 2009, 3 (onder F en G), 4 (onder I).



2.3 Methoden en resultaten van het veldwerk

2.3.1 Inleiding

In het nu volgende zullen de methoden en globale resultaten per veldwerkfase worden gepresenteerd. Er zal ten aanzien van de resultaten een globaal overzicht worden gegeven, omdat de gemaakte keuzes en aanpassingen nodig werden geacht op basis van de tussentijdse resultaten. De verspreiding van vuursteen stond daarbij centraal. De analysesresultaten van de vondstcategorieën worden in de volgende hoofdstukken nader behandeld.

2.3.2 Booronderzoek

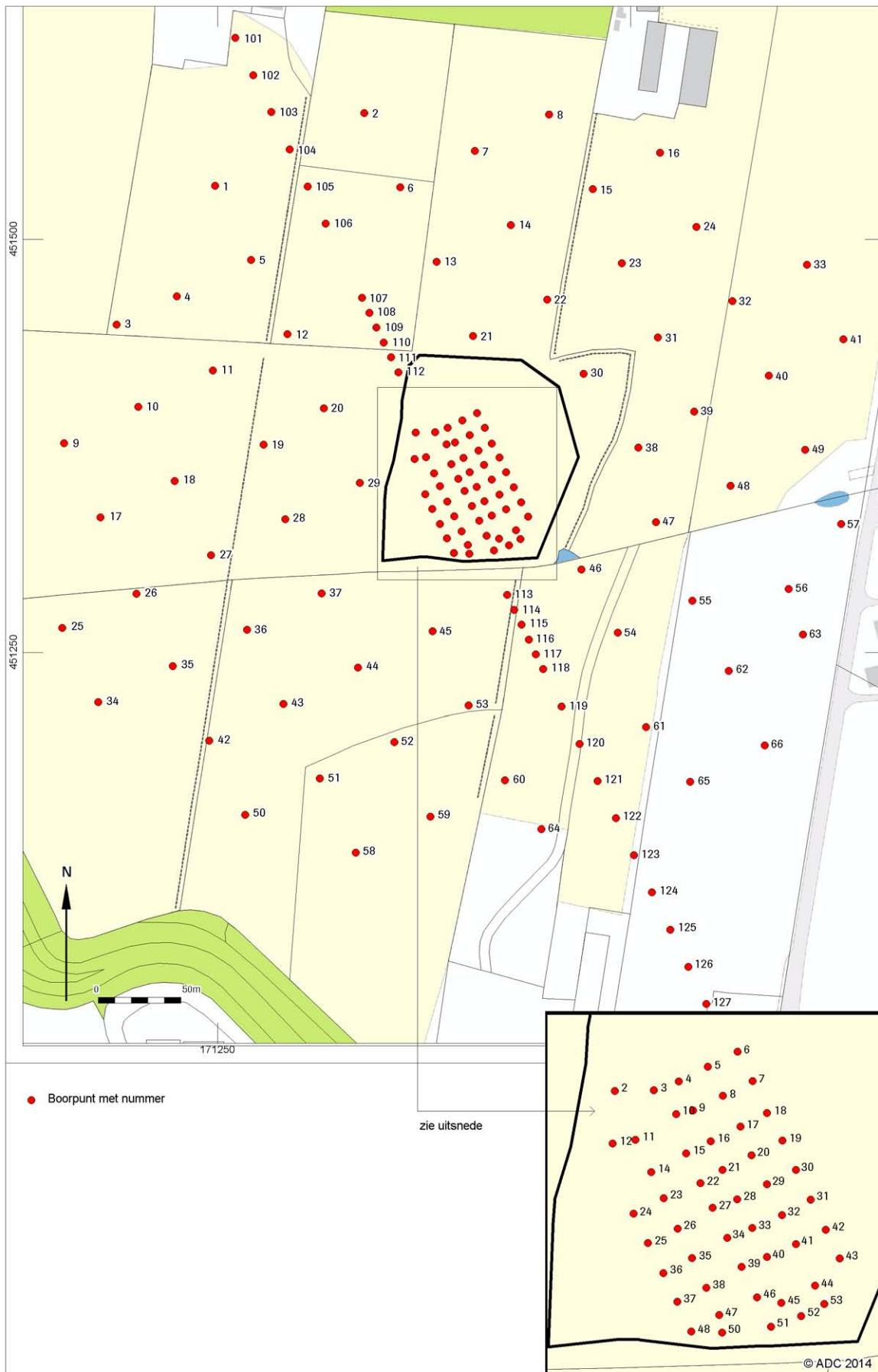
Voorafgaand aan het (gravende) veldwerk is binnen het onderzoeksgebied een booronderzoek uitgevoerd. Doel van dit onderzoek was om inzicht te krijgen in de exacte diepteligging van de top van het onverstoorde dekzand (C-horizont) en de aan- of afwezigheid van overige bodemhorizonten (aanwezigheid en mate van intactheid van een podzolprofiel met AEBC horizonten), vooral om de diepte van het aan te leggen vlak te bepalen.

In totaal zijn hiervoor 55 boringen gezet met behulp van een 7 cm Edelman-boor. Daar waar mogelijk is in plaats van een boring een profielopname gedaan van de nog openliggende sleuven uit fase 1. De gegevens van deze profielopnames zijn gebruikt als referentie voor de interpretatie van de boorgegevens, aangezien een profiel een volledig onverstoord beeld van de bodemopbouw laat zien. Vervolgens zijn de boringen ook buiten het op te graven areaal gezet om informatie te verzamelen over het landschap op een grotere schaal. Hierbij is een noordwest-zuidoost boorraai over de dekzandrug uitgezet. De boringen op de raai hebben een wisselende tussenafstand. Direct aan de noordwest en zuidoost kant van de vindplaats zijn boringen om de 10 meter gezet, na 50 meter is een tussenafstand van 25 m toegepast. Naast deze raai zijn in een regelmatig grid van 50x50m boringen gezet buiten het op te graven terrein. Daarvoor zijn nog eens 123 boringen gezet. In totaal zijn uiteindelijk 178 boringen geplaatst en is een gebied onderzocht met een omvang van circa 3 hectare (afb. 2.3). De boringen zijn beschreven conform Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode²⁹ en de SBB 5.2 van NITG-TNO waarin de lithologische beschrijving conform NEN5104 wordt gehanteerd. De x-, y- en z-coördinaten van de boringen zijn bepaald met een rTS.

2.3.3 Bureauonderzoek

Gedurende het veldonderzoek bleek dat de fysisch geograaf de bodemprofielen niet kon interpreteren waardoor het noodzakelijk was aanvullend bureauonderzoek te verrichten. Op basis van de bestudeerde profielen kwam zeer sterk het beeld naar voren dat de bodemvorming (recent) was beïnvloed door veranderingen in de waterhuishouding. Aangezien hierover vanuit het vooronderzoek nog weinig bekend was en één van de doelstellingen van de opgraving was de ontwikkelingsgeschiedenis van het (paleo) landschap in de directe omgeving in beeld te brengen, is besloten een aanvullend bureauonderzoek te verrichten. Het doel van dit specifieke bureauonderzoek was het verwerven van historisch-geografische gegevens over de ontwikkeling, ontginning en waterhuishouding van het onderzoeksgebied. Hiervoor zijn naast de gegevens uit het vooronderzoek nog speciale bronnen geraadpleegd, zoals historisch kaartmateriaal en literatuur over de ontginninggeschiedenis van de regio. Hoewel het onderzoek tijdens het veldwerk uitgevoerd en benut had moeten worden, zijn de resultaten van het bureauonderzoek uiteindelijk pas in de uitwerkfase gepresenteerd.

²⁹ Bosch 2000 en 2005.



Afb. 2.3 Boorpunten op topografische kaart.



2.3.4 Profielbeschrijvingen

Aan de hand van de gegevens uit de boringen is de locatie van zowel een doorlopend noord-zuid profiel als een oost-west profiel bepaald. Bij de eerste graafwerkzaamheden is hiermee rekening gehouden, zodat deze profielen vanaf maaiveld gedocumenteerd konden worden. Naast deze hoofdprofielen is van elke 4 x 4 m werkeenheid een doorlopend noord-zuid en een oost-west profiel gedocumenteerd en van de machinaal aangelegde putten een doorlopend oost-west profiel en een noord-zuid profiel (afb. 2.4). Alle profielen zijn beschreven volgens de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode³⁰ die de lithologische beschrijving conform NEN5104³¹ hanteert.

2.3.5 Fase 1: Testvakken

In fase 1 zijn uiteindelijk 956 testvakken opgegraven (239 m²). Op basis van de gegevens uit deze testvakken zijn diverse (horizontale) verspreidingskaarten geproduceerd, hieronder is een kaart weergegeven waar de hoeveelheden vuursteen per 1x1m vak zijn geëxtrapoleerd naar het hele te onderzoeken areaal (afb. 2.5). Op deze verspreidingskaart zijn minimaal 11 clusters te onderscheiden, twee daarvan liggen tegen de grens van het te onderzoeken areaal aan. In een poging deze te begrenzen is het areaal uitgebreid in zuidoostelijke (cluster 4) en zuidelijke (cluster 5) richting. Op basis van deze verspreidingskaart bestaat vindplaats 2a uit elf clusters (clusters 1 – 11). De gegevens over de verticale verspreiding van de grootste clusters waren echter later beschikbaar, pas halverwege de opgraving (zie tevens bijlage 1).

2.3.6 Fase 2: Hoofdprofielen

Ten behoeve van de landschappelijke interpretatie, het inzichtelijk maken van de relatie tussen landschap en vuursteenclusters en de interpretatie van de bodemopbouw zijn in deze fase de hoofdprofielen aangelegd. De beide hoofdprofielen lagen in een kruis over het hele op te graven areaal (afb. 2.4, rode balken) en waren ongestoord gelaten bij het afgraven van de bovengrond. Beide profielen werden door middel van een één meter brede strook in vakken van 50x50x5 cm verdiept; hierbij werd de oostkant van het noord-zuidprofiel en de zuidkant van het oost-westprofiel volgens de standaardmethode opgegraven en gedocumenteerd. In totaal werden in deze fase 491 gridcellen van 50x50 cm opgegraven (122,75 m²). De profielen werden volledig bestudeerd, gefotografeerd en gedocumenteerd door de fysisch geografen. De profielen zijn bemonsterd. Er zijn pollenmonsters, micromorfologische monsters en monsters van organische lagen genomen. De locaties zijn weergegeven op afbeelding 2.4.

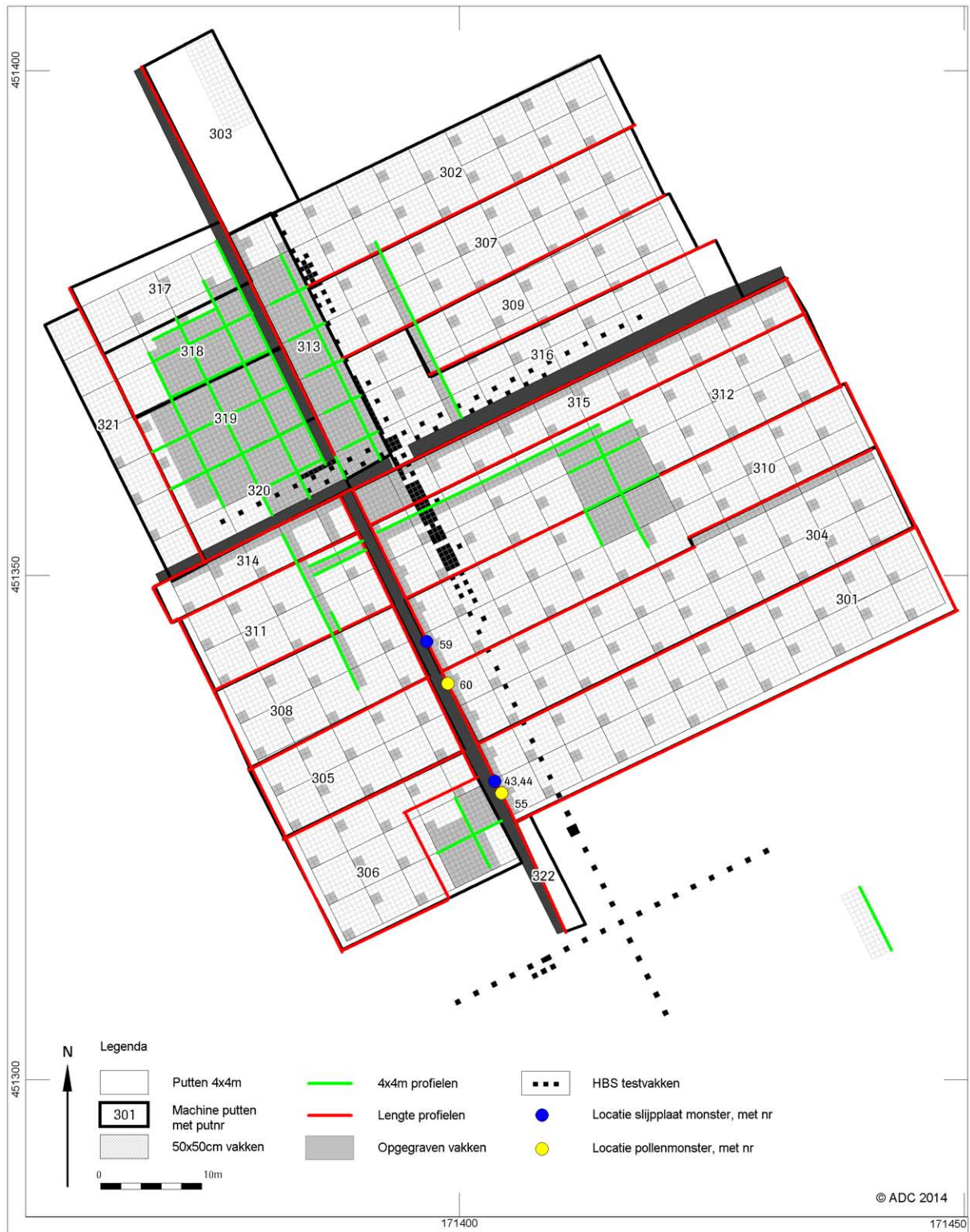
2.3.7 Fase 3: Transecten

De transecten werden volgens de in het PvE vastgelegde standaardmethode verdiept met minimaal 5 eenheden. Ieder vlak waarin sporen zichtbaar waren (zowel antropogeen als natuurlijk) werd gefotografeerd en getekend. Als de uiteindelijke diepte was bereikt (twee vondstloze lagen onder de laatste vondst) werd het meest representatieve profiel verder verdiept, opgeschoond en volledig gedocumenteerd. De locatie van de transecten werd ingegeven op basis van de resultaten van de testvakken, leidend hierbij was de aanwezigheid van verbrand vuursteen en hazelnootdoppen. Deze twee variabelen zijn geselecteerd om de vuursteenconcentraties te relateren aan absolute ¹⁴C-dateringen. Zodoende kunnen typologische kenmerken in een chronologie geplaatst worden, waarmee veel kennis gegenereerd zou worden met betrekking tot ruimtelijke en chronologische variaties in de typologie en technologie van artefacten.

Na afloop van fase 1 (maar gedeeltelijk dus pas in fase 3) zijn alle elf clusters gewaardeerd. De clusters zijn getest op (combinaties van) variabelen. Deze variabelen, de waarderingscriteria, waardering per cluster en de daaruit voortvloeiende opgravingsstrategie zijn samengevat in bijlage 1. Op basis van deze waardering zijn clusters 1, 2, 4, 6, 10 en 11 doormiddel van een transect onderzocht (zie ook afb. 2.6).

³⁰ Bosch 2000 en 2005.

³¹ Nederlands Normalisatie Instituut 1989.

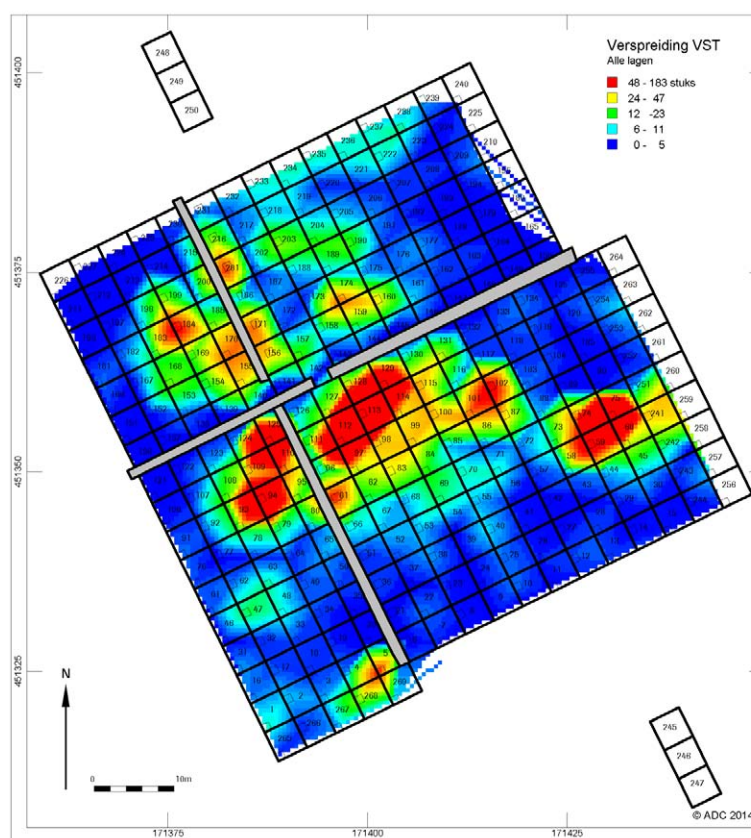


Afb. 2.4 Putten en profielen.



2.3.8 Fase 4: Opgraafputten

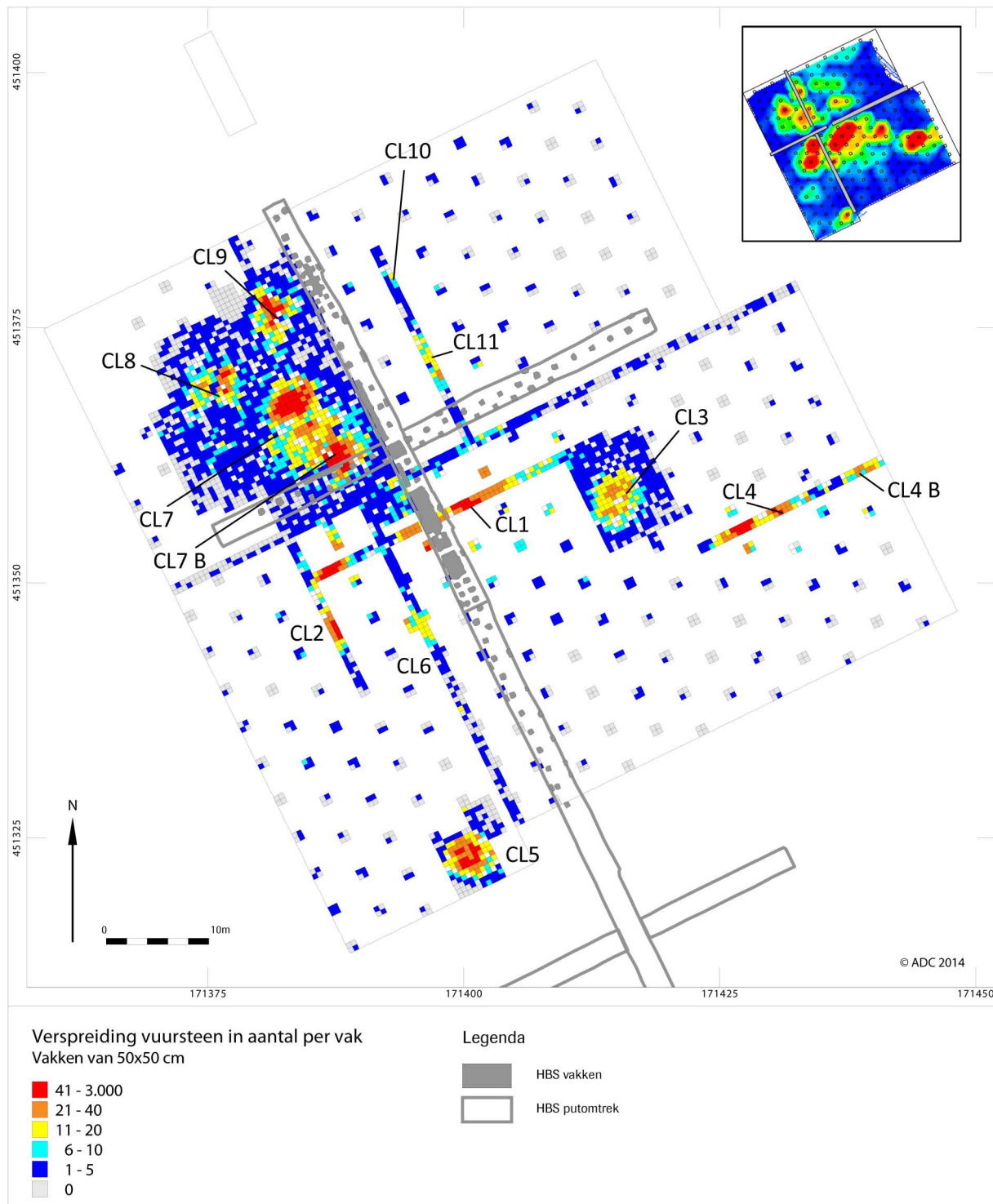
De overige clusters (3, 5, 7, 8 en 9; afb. 2.6 de opgraafputten) zijn niet middels een profielsleuf onderzocht, maar zijn direct doormiddel van opgravingsputten uitgegraven. Deze clusters zijn volledig opgegraven in een dambordpatroon, zodat van iedere 4x4 m werkput twee profielen konden worden gedocumenteerd en er eventueel voor gekozen kon worden de tweede helft van het dambord ergens anders in te zetten. Bij de keuze van de te documenteren profielen in de werkputten werd er voor gezorgd dat zo veel mogelijk aaneensluitende profielen werden getekend zodat op die manier verschillende doorlopende profieldoorsneden van een cluster ontstonden. Ook hier werden de gridcellen conform het PvE opgegraven en verwerkt. Ook natuurlijke sporen werden volledig verdiept en gezeefd in eenheden.



Afb. 2.5 Resultaat testvakken.

Tussentijds en aan het eind van fase 4 werden de data van de transecten en werkputten geanalyseerd om vast te stellen of er voldoende materiaal voor ^{14}C -dateringen was verzameld, of het tweede deel van het dambordpatroon doorgezet moest worden en of er nog andere opvallende fenomenen voorkwamen die nader onderzoek verdienden. Hieruit bleek dat cluster 6 nog geen dateerbaar materiaal had opgeleverd. In deze cluster is daarom, naast de vakken met het meeste verbrande vuursteen uit fase 2, uitgebreid met zes extra vakken in het hoofdprofiel. In de andere transecten zouden voldoende hazelnootdoppen zijn aangetroffen.³²

³² Houtskool is niet actief bemonsterd voor een datering aangezien er geen gesloten contexten zijn aangetroffen en door de extreme bioturbatie van het terrein de kans zeer groot was dat het houtskool oorspronkelijk niet afkomstig was uit de laag waar het in werd aangetroffen, maar zeer waarschijnlijk uit het esdek.



Afb. 2.6 Verspreiding vuursteen.

Uiteindelijk zijn in totaal 3562 gridcellen van 50x50 cm opgegraven in minimaal 5 lagen tot 2 eenheden onder de laag met de laatste vondst (890 m²). Het verwachte verspreidingsbeeld van het vuursteen, gemaakt op basis van de testvakken (afb. 2.5 en inzet afb. 2.6), komt goed overeen met het uiteindelijke verspreidingsbeeld dat op basis van de daadwerkelijk opgegraven vakken en vuursteenaantallen is gemaakt (afb. 2.6). De verspreidingskaart toont verder dat cluster 7 uiteen valt in twee 'kernen' (afb. 2.6; CL7 & 7B) met een zone waarin beide overlappen. Tevens wordt zichtbaar dat aan de oostkant van cluster 4 een nieuwe cluster begint (afb. 2.6; 4B) en dat hier de vindplaats dus ook in oostelijke richting doorloopt.



2.3.9 Fase 5: Machinale sporenvlakken en lengteprofielen

Nadat fase 3 was afgerond kon op deze vrijgekomen terreindelen begonnen worden met het machinaal aanleggen van de sporenvlakken. Hierbij werd gewerkt in oost-west georiënteerde putten van 8 m breed (afb. 2.7). Daarnaast werden twee uitbreidingen aangelegd aan de noord- en zuidkant in het verlengde van de hoofdprofielen. Aan de zuidkant van het noord-zuid hoofdprofiel kon echter slechts enkele meters verlengd worden doordat anders de ingang tot het terrein geblokkeerd zou worden en het terrein na het dichtdraaien onbereikbaar zou worden voor zware machines (de gezeefde grond moest doormiddel van een trekker met aanhanger terug het terrein op gebracht worden). Van iedere put werd een oost-west lengteprofiel gedocumenteerd. Tevens werd het volledige omringende profiel van het op te graven areaal gedocumenteerd. Bij de oost-west georiënteerde putten vormden de hoofdprofielen daarom een putgrens, aangezien deze zo lang mogelijk in tact moesten blijven om een doorlopende interpretatie en documentatie van de oost-west lengteprofielen mogelijk te maken. Door de uitbreiding aan de zuidoostkant (bij cluster 4) van het 60x64 m blok uit fase 1 zou het noordoostelijk deel van het doorlopende oost profiel niet goed aansluiten en daarom werd hier een extra noord-zuid profielsleuf gegraven.

Tijdens de laatste fase werden ook nog clusters opgegraven in gridcellen en putten van 4x4m. Dit betrof de clusters in de noord-oosthoek (clusters 7,8 en 9) van het terrein en rond cluster 5. Hier werd omheen gewerkt met extra loopruimte voor de aan en afvoer van de kratten. Daardoor is aan de noordkant één noord-zuid put aangelegd langs het noord-zuid profiel.

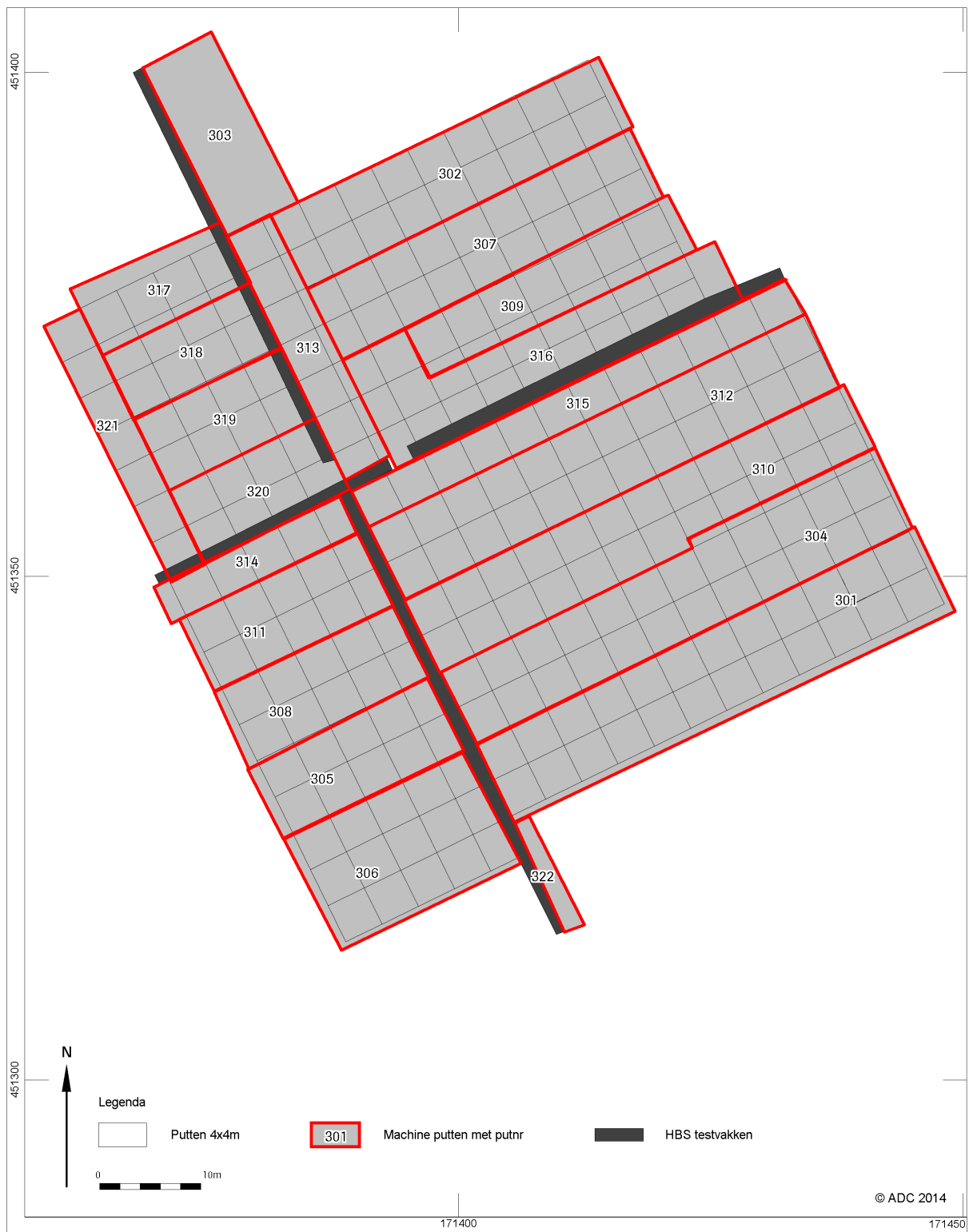
Bij de aanleg van de eerste put was meteen duidelijk dat twee vlakken nodig waren om vast te kunnen stellen of er antropogene sporen aanwezig waren. Het eerste sporenvlak werd vlak 11 genoemd en bevond zich nog in de ijzerhoudende BC-horizont. Daarom werd een tweede vlak aangelegd (sporenvlak 12) op een dieper, schoner niveau in de C-horizont. Dit was in iedere put noodzakelijk. Ieder vlak werd gefotografeerd, met de rTS getekend. Alle antropogene sporen werden gecoupeerd en gedocumenteerd. Alle lagen en laagovergangen werden ingetekend en benoemd met een van te voren afgesproken spoornummer. Hierna werd voor de profielen het vlak dieper doorgezet.

Bij de aanleg van het sporenvlak bleek dat er bijzonder veel natuurlijke sporen aanwezig waren. In het PvE was vastgelegd alle sporen (ook boomvallen) als antropogene grondsporen te behandelen en de vulling van de sporen te zeven. Deze werkwijze is voor de handmatig opgegraven putten (4x4 m) gevolgd. Echter voor de natuurlijke sporen, in andere zones van het onderzoeksgebied, die pas bij de machinale aanleg van het vlak zichtbaar werden, is besloten deze zeefstrategie te verlaten. Reden hiervoor was dat een aanzienlijk deel van de bovengrond niet was onderzocht (alle lagen en bodemhorizonten tot op de C-horizont). Door deze missende gegevens kunnen de natuurlijke sporen in de handmatig aangelegde putten en de machinaal aangelegde putten niet met elkaar vergeleken worden.

Hierop is besloten alle natuurlijke sporen die pas tevoorschijn kwamen bij de machinale aanleg van het vlak alleen nog in het vlak en (als ze daar voorkwamen) het profiel te documenteren. Sporen uit de Late Middeleeuwen / Nieuwe tijd zijn gecoupeerd en getekend (niet gezeefd). Recente verstoringen zijn opgetekend in vlak en eventueel profiel, maar zijn verder niet gecoupeerd.

2.4 Vondstverwerking

Het vondstassemblage voldoet aan het algemene beeld van mesolithische vindplaatsen in de top van zandige afzettingen, waarbij anorganische vondstcategorieën als vuursteen en natuursteen het hoofdbestanddeel vormen. Aardewerk vormt een klein onderdeel in het vondstassemblage en hangt enkel samen met de recentere perioden waarin het esdek werd opgebracht tot zeer recente activiteiten in het gebied. Aan anorganische resten zijn slechts verbrande categorieën als houtskool, hazelnoot en een zeer kleine hoeveelheid botmateriaal aangetroffen.



Afb. 2.7 Machinaal aangelegde putten.



Al snel bleek dat in de op te graven ondergrond dermate veel ijzeraanrijking had plaatsgevonden dat in de zeven grote hoeveelheden zeer verkit zand en ijzeroerbrokken achterbleven. Deze waren over het algemeen groter dan 3 mm; dit gold vooral voor het verkitte zand, maar ook bij de concreties. Dit ijzeroer (waarschijnlijk veroorzaakt door snelle ontwatering van de bodem), zorgde niet alleen bij het drogen voor problemen, maar ook bij het sorteren en splitsen van de residuen. De grootte van de monsters zorgde voor vertraging bij deze onderdelen en maakte de uit te zoeken materialen (vuursteen, natuursteen, hazelnootdoppen enzovoorts) lastig zichtbaar. Daarnaast ontdekte de vuursteenspecialist dat in de brokken oer en verkit zand vuursteen aanwezig was (inzet afb. 2.8). Deze stukken vuursteen waren groot genoeg om normaal gesproken achter te blijven op de zeef.

Op zoek naar mogelijkheden om dit vuursteen uit de concreties te halen, werden verschillende opties uitgeprobeerd. Gaandeweg de opgraving werd door ADC een hanteerbaar instrument ontwikkeld waarmee residu snel voldoende fijn gemaakt kon worden. Deze activiteit werd “pletten” of “crushen” genoemd (afb. 2.8).



Afb. 2.8 “pletten”, inzet: VST in ijzerconcretie.

Met deze methode werd echter wel het risico genomen dat fragieler (organisch) materiaal, dat zich in of tussen de brokken ijzeroer bevond en niet goed op het oog er uit gehaald kon worden, verpulverd zou worden. Daarom werd veel aandacht besteed aan het splitsen, om zoveel mogelijk botanisch materiaal (met name hazelnootdoppen) uit de zeefresiduen te verzamelen. Daarnaast bleek dat ook het pletten extra tijd in beslag nam. Uiteindelijk werd op moment van besluitvorming in het veld het meeste belang gehecht aan inzicht in concrete aantallen vuursteen, omdat de opgraving daarop gestuurd moest worden. Het procentueel verlies van kwetsbare, andere resten werd daarmee acceptabel geacht.

2.5 Analyse en uitwerking

Na het opstellen van het evaluatierapport is een Programma van Eisen geschreven ten aanzien van de uitwerking, waar verschillende onderzoeksvragen zijn geformuleerd. Daarin zijn vijf thema's benoemd: het natuurlijk landschap, sporen en structuren, archeologische mobilia, verschijningsvorm en functie vindplaats en voedsel-economie (zie ook hoofdstuk 1.3). In het PvA voor de uitwerking is beschreven hoe de onderzoeksvragen per thema worden beantwoord. Daarbij is een onderzoeksopzet beschreven voor de analyses voor de eerste drie thema's. Voor de laatste twee thema's zullen de onderzoeksvragen beantwoord worden door middel van gegevens die herleid worden uit analyseresultaten van de andere thema's.

2.5.1 Thema A

De uitwerking van thema A Het natuurlijke milieu is gefaseerd aangepakt. Als eerste zijn de gegevens van het aanvullend bureauonderzoek beschreven, daarvoor zijn naast de resultaten van het vooronderzoek, bronnen gebruikt over de ontginnings- en de waterstaatkundige geschiedenis van Ede en de Gelderse Vallei. Ook is historisch kaartmateriaal verzameld en bestudeerd.

Daarnaast zijn alle veldgegevens in de vorm van boringen, profielen, profielopnames en profielkolommen gedigitaliseerd, ten opzichte van het NAP. Aan de hand van de profielen en de veldbeschrijvingen van de fysisch geografen zijn de profielen lithologisch, lithogenetisch en bodemkundig geïnterpreteerd. De hoogte van de verschillende beschreven overgangen tussen of binnen lagen en/of laagpakketten zijn aan elkaar gekoppeld om zo een reliëfmodel te construeren.

Het totaalbeeld van alle aardwetenschappelijke veldinformatie is vervolgens beschreven en geïnterpreteerd in een ruimtelijk kader voor verschillende niveaus (oplopend in schaal van de onderzoekslocatie tot op regionaal niveau).

Vervolgens zijn monsters opgewerkt voor micromorfologisch onderzoek. Het micromorfologisch onderzoek levert een belangrijke bijdrage aan het inzicht in de genese en de opbouw van de te onderzoeken laagpakketten. Op microscopische schaal zijn specifieke sedimentaire structuren bestudeerd die op macroscopisch niveau niet goed zichtbaar zijn. De aandacht is hierbij met name uitgegaan naar de dynamiek in bodemvorming (bijvoorbeeld degeneratie van bodems) en de genese van organische afzettingen. Hiervoor zijn monsters 43, 44, en 59 geselecteerd. Deze monsters komen uit monsterbakken van 50 cm lang en 10 cm breed (zie ook afbeeldingen 4.1 en 4.2). Uit de monsterbakken zijn in het totaal acht monsters genomen. Uit monsterbak 43 en 44 zijn zes monsters genomen van elk ca. 15 cm hoogte en 2 cm breedte. Deze monsters vormen een doorlopend profiel waarbij het traject tussen 17 en 90 cm beneden de top van de monsterbak is bemonsterd. Uit de monsterbak met monsternummer 59 zijn twee monsters genomen van 15 cm hoogte en 7 cm breedte. Op deze manier is het traject tussen 15 en 45 cm beneden de top van monsterbak 43 bemonsterd. In alle drie de monsterbakken was het bodemmateriaal van dusdanig slechte kwaliteit dat uit de toppen van de monsterbakken geen ongestoorde monsters meer konden worden genomen.

De monsters zijn tot slijpplaten verwerkt. Hiertoe zijn de monsters klimaatgedroogd en daarna geïmpregneerd met een kleurloze onverzadigde polyesteroplossing. Na verdamping van het grootste gedeelte van de aceton uit deze oplossing zijn de monsters verhard. De slijpplaat van 15 x 7 cm met een dikte van 25 m is gemaakt uit de kern van het verharde blok, om verstoringen zoveel mogelijk uit te sluiten.³³ De slijpplaten zijn geanalyseerd met een polarisatie lichtmicroscop met vergrotingen tot 250 maal. Bij de analyse is gebruik gemaakt van de hiervoor gangbare handboeken.³⁴

Ook zouden monsters van de organische laag worden gewaardeerd (monsters 55 en 60). Bij de waardering zou de aandacht voornamelijk uitgaan naar de conservering en soortenrijkdom van de eventueel aanwezige plantenresten. Deze monsters zouden na het micromorfologisch onderzoek worden onderzocht. Nadat de micromorfologische monsters zijn genomen, is het materiaal per abuis opgeruimd en weggegooid. Hierdoor was het niet mogelijk om het materiaal te analyseren.

Tijdens het veldwerk zijn geen monsters genomen voor OSL-dateringen. Met OSL dateringen kunnen zandige (kwartsrijke) afzettingen absoluut gedateerd worden. Omdat de ouderdom van het dekzand niet ter discussie stond en het esdek aan de hand van het daarin aangetroffen aardewerk gedateerd zou kunnen worden, is besloten om geen monsters voor OSL onderzoek te nemen.

2.5.2 Thema B

Ten aanzien van de uitwerking van thema B zijn de gedigitaliseerde sporenvlakken beschreven en geïnterpreteerd. De sporen uit het vooronderzoek van de ACVU-HBS zijn bij deze analyse betrokken. De sporen zijn zowel op een functionele wijze geïnterpreteerd als in termen van post-depositionele processen. Speciale aandacht is besteed aan de boomvallen en hun rol in de formatie van het bodemarchief. Hiervoor is gekeken naar de stratigrafie van de boomvallen en de inhoud van de vullingen van deze sporen. Op grond van het voorkomen van de vele boomvallen is vooraf een voorzichtige onderverdeling aangebracht in drie categorieën:³⁵

1. Boomvallen die de es en podzol geheel doorsnijden.
2. Boomvallen waar deels een podzolontwikkeling in is waar te nemen.
3. Boomvallen waarin het podzol zich volledig heeft kunnen ontwikkelen.

³³ Deze preparatiemethode staat uitgebreid beschreven in Jongerius & Heintzberger 1975.

³⁴ Bullock *et al.* 1985 ; Courty 1989.

³⁵ Lohof *et al.*, 2011a.



Van belang bij deze onderverdeling was de onzekerheid over de ouderdom van deze boomvallen en daarmee hun invloed op het verspreidingsbeeld van de verschillende clusters. De ouderdom van de boomvallen was een vraagstelling die herhaaldelijk terug kwam in de overleggen tijdens de opgraving. De onzekerheid over de ouderdom van het gevormde podzol in het dekzand (dus niet het dekzand zelf) maakte het onmogelijk de natuurlijke fenomenen ook daadwerkelijk als verstoringen te interpreteren. Mogelijk zijn een aantal verstoringen ouder dan de mesolithische vindplaats en hadden daardoor geen verstoring van het vondstmateriaal veroorzaakt.

Daarom is ook goed gekeken in hoeverre de horizontale en verticale verspreiding van vuursteen aangeeft dat vuursteenclusters zijn verstoord en of de verstoring kan worden verklaard door dergelijke bioturbatieprocessen.

Vervolgens zijn de vullingen van vier antropogene sporen bekeken (spoonnummers S311.1; S312.1; S318.2 en S6 put 2 uit het ACVU-onderzoek). Deze monsters zijn eerst gewaardeerd om na te gaan of er geschikt materiaal aanwezig was voor daterings- en botanisch onderzoek. Om de vindplaats in een ruimtelijk kader te plaatsen heeft literatuuronderzoek plaats gevonden om een vergelijking te maken met andere vindplaatsen uit hetzelfde tijdvak binnen en de regio.³⁶

2.5.3 Thema C

Een kernthema binnen het onderzoek is inzicht in de homogeniteit, chronologische resolutie en/of integriteit van het opgegraven deel van de vindplaats. De verschillende clusters zijn echter zo opgegraven dat ze niet direct onderling te vergelijken zijn. De ene cluster is enkel met een transect onderzocht, terwijl andere clusters vlakdekkend zijn opgegraven. Om de clusters qua vondsten toch onderling te kunnen vergelijken is een ruimtelijke analyse van alle clusters uitgevoerd. Hiermee is eerst beoogd de volledigheid van de clusters te bepalen, de locatie van de haard(en) te zoeken en een beredeneerde selectie van de te dateren hazelnootfragmenten te kunnen maken. Dit is gebeurd op basis van de typologische gegevens van het waarderend onderzoek, in combinatie met de resultaten van het onderzoek naar de fysieke kwaliteit van de clusters (eventuele natuurlijke en antropogene verstoring).

In het Plan van Aanpak voor de uitwerking is voorgesteld om op basis van de gewaardeerde aantallen vuursteen de artefacten groter dan 1 cm nader te analyseren (10.651 vuurstenen en 637 natuurstenen). Tijdens de eerste analyse bleek echter dat tijdens de primaire scan in het veld was uitgegaan van de morfotypologie van het artefact en niet van de grootte ervan. Het is namelijk een feit dat potlids kleiner kunnen zijn dan 1 cm, maar dit telt even goed voor kleine brokstukjes of fragmentjes van afslagen of microklingen, die niet bij artefacten < 1 cm waren geteld. Hierdoor zijn deze artefacten < 1 cm niet als chips gedetermineerd, maar bijvoorbeeld als potlids of afslagfragmenten (zie paragraaf 7.2). Hieruit volgde dat het hele vondstcomplex opnieuw moest worden doorgenomen om deze verschillen te registeren. Hieruit volgen discrepanties met aantallen in het evaluatierapport en de hoofdstukken waar het vuursteen wordt beschreven (onder andere Hoofdstuk 7 en Hoofdstuk 9). Ook voor het natuursteen zijn de vondsten opnieuw geclassificeerd.

De meest compleet opgegraven delen van de vindplaats (clusters 3, 5, 7, 8 en 9) zijn geanalyseerd op intra-site niveau. Hierbij staan de functionele en technologische aspecten van het lithisch bestand centraal. De andere clusters zijn eveneens geanalyseerd, alleen minder gedetailleerd.

Vuursteen

Zoals reeds aangegeven in het PvE, dient er bij het uitvoeren van het onderzoek en het beantwoorden van de onderzoeksvragen rekening gehouden te worden met het feit dat niet alle vuursteenclusters vlakdekkend zijn opgegraven. Het detailniveau waarop vragen beantwoord kunnen worden, is namelijk hoger bij clusters die vlakdekkend zijn opgegraven dan bij clusters die zijn aangesneden in de transecten. Desondanks is eerst al het materiaal technologisch beschreven, waarna de ruimtelijke aspecten van de vindplaats per cluster zijn geanalyseerd. De verschillende variabelen die bij de analyse zijn gebruikt, worden in Hoofdstuk 7 beschreven.

³⁶ Hierbij wordt ook ARCHIS 2 de gemeentelijke Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW) Ede geraadpleegd. Breimer *et al.* 2010; Keunen *et al.* 2013.

Natuursteen

De natuurstenen artefacten zijn ook onderworpen aan een typologische analyse. Deze omvatte eveneens het grondstofonderzoek. De verschillende variabelen die bij de analyse zijn gebruikt, worden in Hoofdstuk 8 beschreven.

De technologische analyse van de natuurstenen artefacten was eerder beperkt, aangezien zij meestal op een andere wijze geproduceerd worden dan vuurstenen werktuigen. De artefacten die wel in aanmerking kwamen voor de technologische analyse (afslagen, klingen en werktuigen op deze dragers) zijn op dezelfde wijze als de vuurstenen artefacten geanalyseerd.

Ruimtelijke analyse mobilia

Nadat het materiaal is geanalyseerd en gedetermineerd heeft de ruimtelijke analyse plaatsgevonden. Hierbij is de verspreiding van alle relevante categorieën, variabelen en attributen van het vuur- en natuursteen bestudeerd. De ruimtelijke analyse van het vuur en natuursteen is uitgevoerd met een GIS (Geographic Information System). Hiermee zijn eenvoudig en snel overzichtskaarten gemaakt op basis van de gegevens uit de opgestelde techno-typologische database. In een GIS omgeving zijn alle vondstcategorieën, variabelen of attributen apart of gecombineerd per kaart weergegeven. Zo zijn bijvoorbeeld de zwaar verbrande artefacten kleiner dan 1 cm in kaart gebracht om mogelijke haardplaatsen te detecteren. Ook mogelijke debitageposten of activiteitzones zijn zo aan te duiden. De kaarten zijn tevens gecombineerd om verschillende aspecten van het onderzoek te vergelijken en te analyseren.

Organische vondsten: hazelnoot, houtskool, zaden

Uit de gezeefde vakken zijn botanische resten verzameld. Met name de hazelnootfragmenten kwamen in aanmerking voor een ¹⁴C-datering als deze in combinatie met verbrand vuursteen voorkwamen. De relatie met verbrand vuursteen kan duiden op de aanwezigheid van oppervlaktehaarden. In principe waren per cluster twee dateringen gewenst. In totaal zijn 13 clusters te dateren wat neerkomt op 26 ¹⁴C-dateringen. Voordat deze dateringen gedaan kunnen worden, is eerst een selectie gemaakt uit het beschikbare materiaal op basis van opgravingscontext (onverstoord vak binnen een cluster en niet in de es). Vervolgens is het materiaal gescand op geschiktheid voor datering. Hazelnootfragmenten hebben daarbij de voorkeur. Het probleem met het houtskool is namelijk de minder betrouwbare datering vanwege het soort materiaal. Maar ook het ontbreken van houtskool uit gesloten context: houtskool is een materiaal dat in alle lagen en vooral in het esdek veel voorkomt. Het risico dat onderliggende lagen als gevolg van bioturbatie vervuild zijn geraakt met houtskool uit recente ophogingslagen is groot. Na deze selectie zijn 22 monsters opgestuurd naar het laboratorium van het Scottish Universities Environmental Research Centre in Glasgow. Aan de hand van de verspreiding van deze gedateerde hazelnootdoppen is de tijdsdiepte van het gebruik van de vindplaats duidelijk geworden. Daarnaast is een deel van het houtskool, naar soort gedetermineerd, vanwege de argumenten hierboven heeft houtskool uit gesloten contexten de voorkeur. Daarom is juist het materiaal uit grondsporen nader op soort gedetermineerd. Ook zijn de monsters uit deze grondsporen gewaardeerd om te bepalen of er ander botanisch materiaal aanwezig is dan houtskool en of het materiaal geschikt is voor analyse.

Overig vondstmateriaal

Naast vuur- en natuursteen zijn nog andere vondsten gedaan, zoals aardewerk en bot. Omdat het aardewerk bijna uitsluitend in het esdek is aangetroffen en allemaal gedraaid (dus proto) historisch materiaal betreft, is in overleg besloten dat deze vondstgroepen niet verder uit te werken dan op het niveau van het evaluatierapport.³⁷ Ten aanzien van het bot is besloten om deze groep ook niet te analyseren. Het betreft voor het grootste deel verbrande kleine fragmenten, die niet meer naar soort zijn te determineren. Onderstaande beschrijvingen zijn dan ook uit het evaluatierapport overgenomen.³⁸

³⁷ Gerrets & Müller 2013.

³⁸ Lohof *et al*, 2011a.



Aardewerk en bouwmateriaal

In totaal zijn 1838 stuks aardewerk aangetroffen, waarvan 1829 stuks gedefinieerd zijn als gedraaid aardewerk. Daarnaast zijn 864 stuks bouwmateriaal gevonden (tabel 2.1). Het merendeel van dit materiaal is afkomstig uit de bouwvoor, het esdek en recente verstoringen. Het komt echter ook voor dat dergelijke fragmenten in diepere lagen zijn aangetroffen wat grotendeels verklaard kan worden door bioturbatie, diepploegen en dergelijke verstoringen.

Tabel 2.1 Alle aardewerk en bouwmateriaal vondsten.

inhoud	aantal	gewicht
Aardewerk	9	6,2
Aardewerk gedraaid	1829	1425,4
Bouwmateriaal	864	2085,59

Tabel 2.2 Alle aardewerk en bouwmateriaal vondsten uit het esdek.

spoor	inhoud	aantal	gewicht
2000	Aardewerk	5	1,2
2000	Aardewerk gedraaid	1487	1018
2000	Bouwmateriaal	671	909,59
2500	Aardewerk gedraaid	17	9,1
2500	Bouwmateriaal	4	118,5

Botmateriaal

In totaal zijn 107 kleine fragmenten (verbrand) botmateriaal aangetroffen (tabel 2.3).

Tabel 2.3 Totaal botmateriaal.

inhoud	aantal	gewicht
BT	54	8,71
BT	53	10,21

Het merendeel van het botmateriaal is afkomstig uit natuurlijke lagen, enkele recente verstoringen en natuurlijke verstoringen (tabel 2.4). Hoewel een kleine hoeveelheid van het materiaal uit dieper gelegen lagen komt en tot een clustercontext behoort, gaat het om dermate kleine fragmenten en hoeveelheden dat een analyse naar soort niet mogelijk zal zijn. Daarnaast geldt voor dit materiaal hetzelfde als voor bijvoorbeeld houtskool; ook al bevindt het materiaal zich binnen een vuursteencluster, er is een grote kans dat het door de bioturbatie van de vindplaats niet oorspronkelijk tot de cluster behoort, maar bijvoorbeeld uit het esdek afkomstig is.

Tabel 2.4 Aantal en gewicht botmateriaal per context.

spoonnr	inhoud	aantal	gewicht
000 (onbekend)	Bot	8	0,8
998 (natuurlijk)	Bot	1	0,1
999 (Recent)	Bot	2	0,2
2000 (Es)	Bot	49	13,7
2500 (Es)	Bot	18	1,4
4000 (E-horizont)	Bot	1	0,1
4500 (E-horizont)	Bot	7	0,51
5000 (B-horizont)	Bot	19	1,81
6000 (C-horizont)	Bot	1	0,1
7000 (C-horizont)	Bot	1	0,2







3 Landschappelijk onderzoek

M. van Dinter, J. Brijker (ADC) en J. de Moor (EARTH Integrated Archaeology)

3.1 Inleiding

Het landschappelijk onderzoek bestaat uit een aantal onderdelen; een aanvullend bureauonderzoek, een aanvullend booronderzoek en de analyses van de profielbeschrijvingen.

In het vorige hoofdstuk is beschreven dat gedurende het veldwerk de noodzaak naar voren kwam tot het verrichten van nader bureauonderzoek. Op basis van de bestudeerde profielen in het veld ontstond namelijk de indruk dat de bodemvorming vrij recent was beïnvloed door veranderingen in de waterhuishouding en dat er mogelijk sprake was van (post)midleeeuwse verstoring van de top van het pleistocene dekzand. Daarnaast was er onduidelijkheid bij de onderzoekers over de ouderdom en genese van een humeuze laag die was waargenomen in het profiel. Het doel van dit specifieke bureauonderzoek was dan ook het verwerven van inzicht in de historisch-geografische ontwikkeling, ontginning en waterhuishouding van het onderzoeksgebied. Aangezien deze informatie van belang was voor de te volgen opgravingsstrategie, is dit bureauonderzoek in eerste aanzet nog tijdens het veldwerk uitgevoerd. Daarnaast was voorafgaand aan de opgraving binnen het onderzoeksgebied een aanvullend booronderzoek uitgevoerd. Doel van dit onderzoek was om inzicht te krijgen in de exacte diepteligging van de top van het dekzand en de overige horizonten om zo de diepte van het aan te leggen vlak te kunnen bepalen. Met het in kaart brengen van de top van het dekzand is tevens een beter inzicht verkregen in het microreliëf van de vindplaats.

Vervolgens zijn alle profielen en profielkolommen gedocumenteerd om zoveel mogelijk relevante informatie te verzamelen over de landschappelijke context van de vindplaats. Dit hoofdstuk omvat zodoende twee delen; eerst zullen de resultaten van het (aanvullend) bureauonderzoek worden gepresenteerd, daarna volgen de analyses van de veldgegevens.

3.2 (Aanvullend) bureauonderzoek

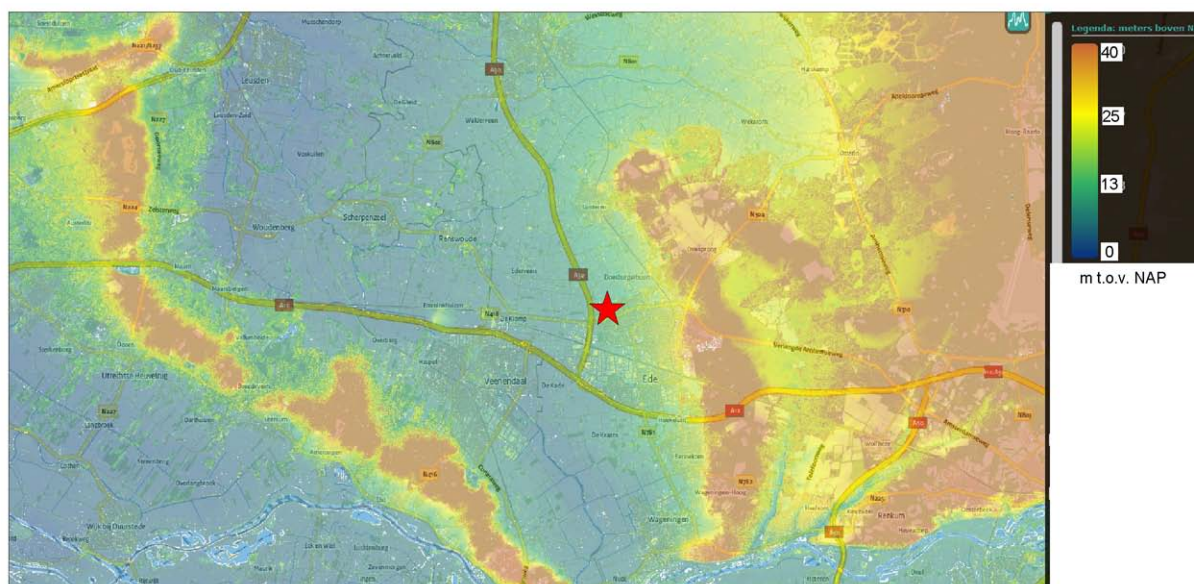
Het aanvullend bureauonderzoek is onderverdeeld in twee onderwerpen. Als eerste zal een algemeen beeld gegeven worden van de (regionale) landschappelijke context. Daarna zal een beschouwing over de historische ontginning van het gebied worden gegeven. Daarbij zal eerst een algemeen beeld over het historisch landgebruik worden beschreven. De veenontwikkeling en -ontginning zullen daarbij apart worden omschreven om de in het veld aangetroffen humeuze laag beter te kunnen duiden. Als laatste wordt een beeld geschetst van de waterstaatkundige geschiedenis om te achterhalen of bij de ontginning veranderingen in de waterhuishouding zijn opgetreden.

3.2.1 Fysische geografie

Het onderzoeksgebied is gelegen op een geïsoleerde dekzandrug (gemiddeld 11,60 m +NAP) in een verder overwegend nat en laaggelegen landschappelijke zone aan de oostkant van de Gelderse Vallei. Het huidige natuurlijke landschap is grotendeels gevormd gedurende de voorlaatste ijstijd het Saalien (370.000 tot 130.000 jaar geleden). Tijdens deze periode bereikte het landijs Nederland vanuit Scandinavië en sleet diepe glaciële bekkens uit. De ijsmassa's stuwden materiaal voor zich uit, waardoor de stuwwallen ontstonden. De stuwwallen van de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug zijn gevormd van afzettingen afkomstig uit de Gelderse Vallei. De Gelderse Vallei is een glaciaal bekken dat door het ijs is uitgediept (afb. 3.1).

In de navolgende warme periode, het Eemien (128.000 tot 116.000 jaar geleden), trad er een sterke zeespiegelstijging op. Hierbij drong de zee de Gelderse Vallei binnen en werden onder estuariene omstandigheden mariene sedimenten afgezet.³⁹ Binnen de vallei komt nog een aantal opduikingen voor van gestuwd materiaal, wat ook nu nog in het landschap te herkennen is. Voorbeelden hiervan zijn de Emminkhuizenberg bij Veenendaal en de Grote- en de Kleine Veenloo ten zuidoosten daarvan.

³⁹ Stiboka 1965; Van der Loo 1997.



Afb. 3.1 Hoogtekaart van de Gelderse Vallei met daarop geprojecteerd de ligging van het plangebied (asterix) (Bron: www.AHNviewer.nl)

Gedurende de laatste ijstijd, het Weichselien (115.000 tot 11.700 jaar geleden) heerste in Nederland een koud en droog klimaat. In de koudste perioden van deze ijstijd werd een pakket eolische zanden, dekzand, afgezet. De Gelderse Vallei is in deze periode grotendeels opgevuld met een meer dan tien meter dik pakket dekzand (Formatie van Boxtel).⁴⁰ Onder invloed van hoofdzakelijk west-noordwestelijke winden, ontstond in de vallei een patroon van langgerekte, oost-west georiënteerde paraboolduinen.⁴¹ Door deze dominante windrichting werd de vallei asymmetrisch opgevuld. Het maaiveld in het westen kwam lager te liggen dan in het oosten. Daarbij werden in het oostelijke deel paraboolduinen gevormd. Deze asymmetrische vulling van de vallei zorgde er ook voor dat de afwateringsrichting van oost naar west is. Ook de flanken van de Veluwe werden bedekt door dekzand. Deze dekzanden liggen als een gordel rondom de stuwwallen en worden daarom gordeldekzanden (ruggen en -vlakten) genoemd. De gordeldekzanden zijn grotendeels ontstaan door lokale verstuiving van gestuwde lagen en smeltwaterafzettingen.⁴² Het dekzand dat voorkomt in het onderzoeksgebied is afgezet vóór het Allerød-interstediaal (13.900 tot 12.850 jaar geleden) en wordt gerekend tot de voormalige oude dekzanden⁴³ (ook deze worden tegenwoordig tot de Formatie van Boxtel gerekend). De gevormde dekzandruggen liggen ongeveer één of twee meter hoger dan de dekzandvlakten. Het plangebied is gelegen op een dekzandkop die oorspronkelijk deel uitmaakte van een paraboolvormig duin.

In het Holoceen (vanaf 11.700 jaar geleden) is op de dekzanden binnen de Gelderse Vallei een pakket veen gevormd. Door kwel en afstroming van regenwater vanaf de stuwwallen was veel water beschikbaar. De hoofdoorzaak moet echter waarschijnlijk worden gezocht in een verandering van vegetatie. Door de snelle overgang van naaldbos met een relatief hoge verdamping naar loofbos met een relatief lage verdamping is in het Atlanticum een sterke grondwaterspiegelstijging opgetreden.⁴⁴ Dit had tot gevolg dat in de lagere delen een dik pakket veen kon groeien. De grootste uitbreiding van het veen vond plaats gedurende het Atlanticum (ca. 7300 v. Chr. - 3700 v. Chr.) waarbij ook de hoger gelegen dekzandruggen met veen bedekt raakten.

40 De Mulder, *et al.* 2003.

41 Berendsen 1997; Lange & Ten Kate 1985.

42 Brus 1986; Maarleveld & Van der Schans 1961.

43 De Mulder, *et al.* 2003.

44 Berendsen 1997.



3.2.2 Historische landschapontwikkeling

Bij de historische landschapontwikkeling zal met name aandacht uitgaan naar de topografische situaties en de veranderingen daarin, die zijn te herleiden van historisch kaartmateriaal. Aan de hand van deze studie kunnen met name de geografische ontwikkelingen van de laatste eeuwen in beeld worden gebracht. De historische situatie is op verschillende kaarten als volgt:

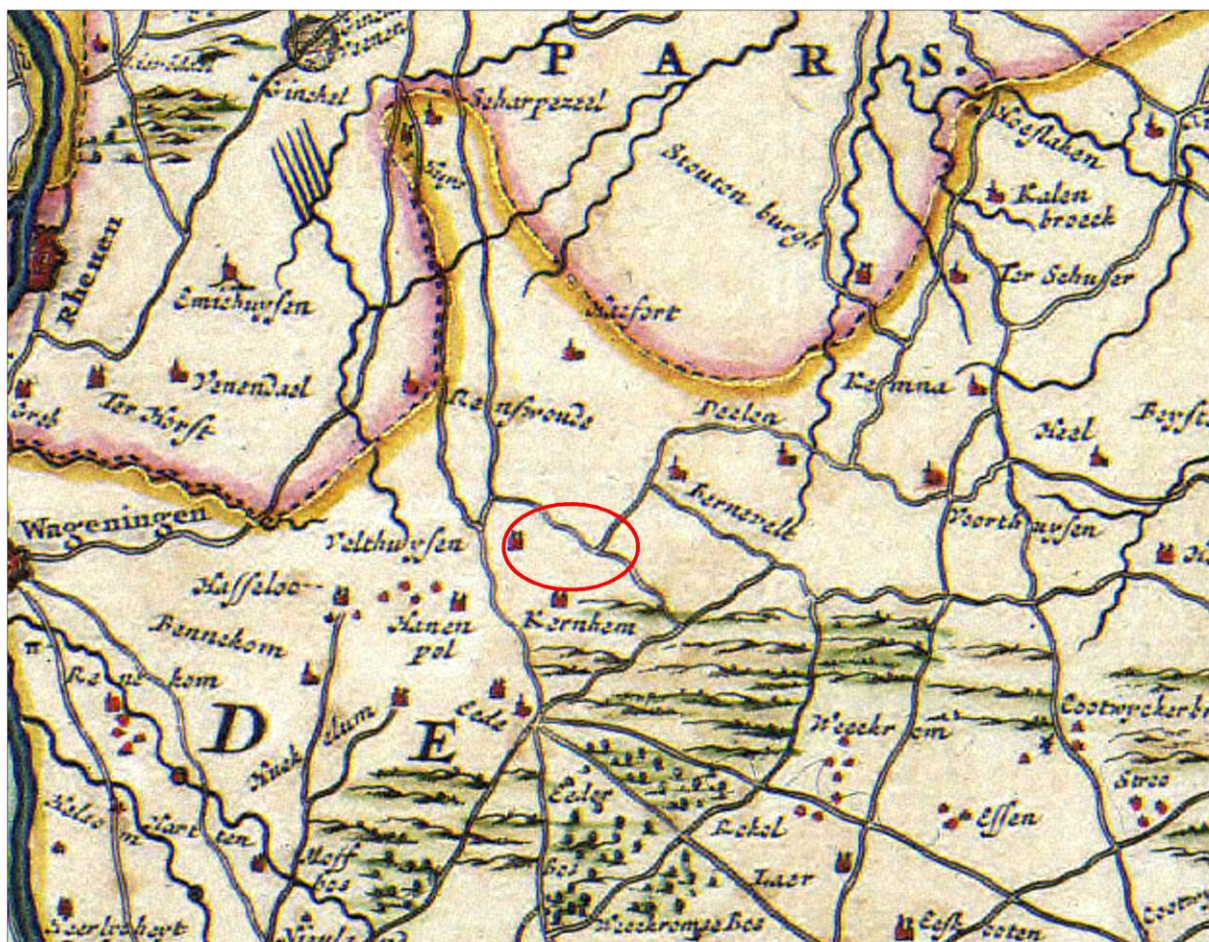
Bron	Historische situatie
Kaart van buurschap Doesburg, Nicolaas Geelkercken, 1655	Woeste grond/ bouwland
Zuidelijk deel Gelderse Vallei, Nicolaas Geelkercken, 1655	Woeste grond/ bouwland
Ducatus Geldria et Zutphania Comitatus - 1670 - Nicolaes Visscher	Woeste grond
ZakAtlas Jan Christiaan Sepp 1773, bladnummer: 24	Woeste grond
Kadastrale kaart uit 1832 (minuutplan). Ede, Gelderland, sectie F, blad 1	Weiland/bouwland/hakhout, eigenaar Wed. Jacobus Willemsen
Veldminuut uit 1832	Akkerland/weidegrond
Historische kaart uit 1830-1855 [Grote Historische Atlas 1:50.000	Akkerland/weidegrond
Bonnekaart uit 1872 (blad 468)	Akkerland/weidegrond
Bonnekaart uit 1908	Bouwland/weide
Bonnekaart uit 1930	Bouwland en weide met wetring en sloten

Het onderzoeksgebied is gelegen binnen het buurtschap Doesburg. De oudste vermelding van dit buurtschap stamt uit 1050.⁴⁵ Het gebied ligt tussen de Doesburgerdijk in het noorden en de Veldhuizerdijk in het zuiden. De oudste kaart, waarop de locatie herkenbaar is, is een kaart uit 1655 van Nicolaas Geelkercken (afb. 3.2). Deze kaarten zijn gemaakt naar aanleiding van een geschil over een doorgestoken dijk bij de Doesburger venen. Het plangebied ligt net ten zuiden van de Doesburgerdijk. De kaart laat zien dat het plangebied op een ietwat hoger gelegen deel buiten het veen ligt. Waarschijnlijk betreft het landbouwgrond.



Afb. 3.2 Het onderzoeksgebied op de kaart van Nicolaas Geelkercken uit 1655 (bron: Gelders Archief).

45 De Man 1987, 1988.

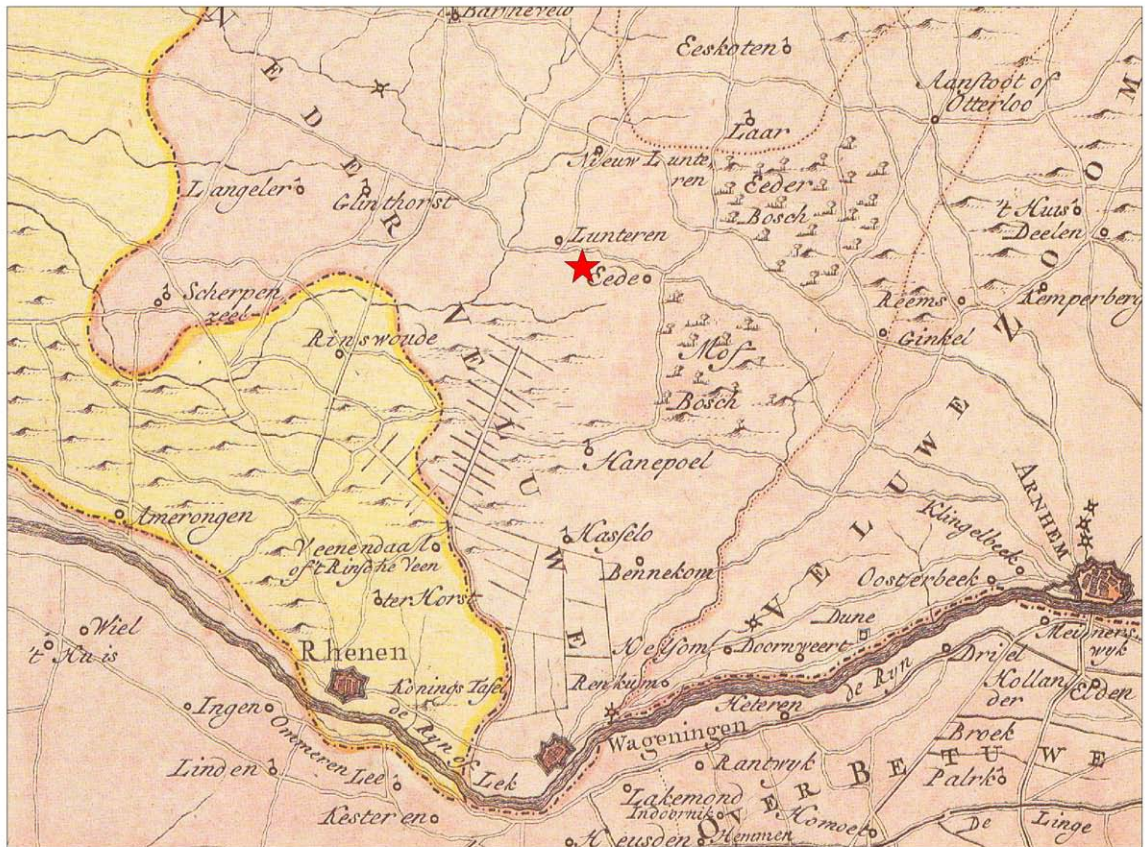


Afb. 3.3 Het onderzoeksgebied (cirkel) geprojecteerd op de 'Ducatus Geldria et Zutphania Comitatus' van Nicolaes Visscher uit 1670 (bron: Gelders Archief).

De kaart van Nicolaes Visser (afb. 3.3) uit 1670 geeft een vroeg overzicht van de wijde omgeving van het onderzoeksgebied. De Veluwe is duidelijk zichtbaar met de burcht Kernhem gelegen aan de voet ervan. In de omgeving van 'Emishuysen' (Emminkhuizen) zijn op deze kaart een aantal evenwijdige, rechte waterlopen aangegeven. Deze waterlopen zijn naar alle waarschijnlijkheid gegraven ten behoeve van de ontwatering en de ontginning van het veen in de Gelderse Vallei. Verder is de grens tussen het gebied van het Hertogdom Gelre en het Sticht Utrecht duidelijk zichtbaar op deze kaart. De grens tussen het Sticht en Gelre is in de Gelderse Vallei ook nu nog zichtbaar in verschillen in het verkavelingspatroon.

De zakatlas van Jan Christiaan Sepp uit 1773 (afb. 3.4) laat een vergelijkbaar beeld zien. Ten zuiden van het opgravingsterrein zijn de verschillende watergangen voor de ontginning van het veen duidelijk herkenbaar.

Uit de 19^e eeuw zijn meerdere kaarten beschikbaar van de omgeving van het onderzoeksgebied. De militaire veldminuut geeft een goed overzicht van de omgeving (afb. 3.5). Het beeld van de veldminuut komt terug in de verschillende Bonnebladen (afb. 3.6a,b en c). Sinds 1832 is het verkavelingspatroon niet wezenlijk veranderd, bijvoorbeeld als gevolg van ruilverkaveling, in tegenstelling tot veel andere streken. De blokverkaveling met akkerbouw ter hoogte van het opgravingsterrein wijst op de aanwezigheid van de dekzandrug. De hoger gelegen gordeldekzanden op de flank van de stuwwal bevinden zich circa 1,5 km oostelijk van de opgraving. Hier bevinden zich de oude landbouwgronden (Doesburger Eng). Het veenpakket in het centrale deel van de vallei (Ederveen) bevindt zich voorbij de Meikade, circa 1,5 km ten westen van de opgraving. Het verkavelingspatroon rondom Veldhuizen duidt erop dat hier nog een kleiner veengebied aanwezig is geweest. In de directe nabijheid (<100 m) van de opgraving zijn enkele kleine heidevelden aanwezig. Deze zijn allen in de jaren 20 van de vorige eeuw ontgonnen.



Afb. 3.4 Het onderzoeksgebied (asterix) geprojecteerd op de zakatlas van Jan Christiaan Sepp uit 1773 (bron: Gelders Archief).



Afb. 3.5 Het onderzoeksgebied (asterix) op het kadastrale minuutplan uit 1832 (Bron: Wolters-Noordhoff Atlasproducties, 1990: Grote Historische Atlas van Nederland, deel 3 Oost-Nederland 1830-1855, Groningen).



Afb. 3.6 Bonnebladen van 1872, 1908 en 1930 met daarop aangegeven de opgravingslocatie (asterix) (Bron: Bureau Militaire Verkenningen, verschillende jaargangen (1872, 1908, 1930): blad 468, 1:25.000)

De naam van boerderij 'De Wetering', die op circa 750m ten zuidwesten van de locatie van de opgraving staat aangegeven op het kaartmateriaal uit de 19^e eeuw, verwijst naar de Gelderse Wetering. Volgens het kadastrale minuutplan is de omgeving van het plangebied afwisselend in gebruik als weiland en als bouwland met incidenteel hakhoutbosjes.

Aan de hand van het historisch kaartmateriaal kan vastgesteld worden dat de 19^e-eeuwse topografie (verkaveling en perceelsindeling) op hoofdlijnen niet is veranderd. Er hebben geen grote veranderingen in het landschap plaatsgevonden door bijvoorbeeld naoorlogse ruilverkaveling, maar er is dus wel langere tijd geploegd.



3.3 Veen- en vegetatieontwikkeling

Tijdens het veldwerk is een humeuze of venige laag onder het esdek aangetroffen. Omdat de datering en aard van deze laag niet goed te duiden was, heeft hiernaar, behalve veldonderzoek, aanvullend literatuuronderzoek plaatsgevonden.

Aan het begin van het Subboreaal (3700 v. Chr. - 500 v. Chr.) was een aaneengesloten veengebied ontstaan binnen de Gelderse Vallei. Dit bestond grotendeels uit hoogveen. Alleen de toppen van de Emminkhuizenberg en de Grote en de Kleine Veenloo waren niet bedekt met veen.⁴⁶ Een grondboring uit 1545 direct ten noorden van de Kleine Veenloo geeft aan dat de dikte van het veen destijds meer dan 6,5 meter bedroeg.⁴⁷ Dit komt overeen met een NAP-hoogte van +13,5 m. Op deze plek midden in de Gelderse Vallei was het veenpakket waarschijnlijk op haar dikst. Het veen lag zeker tot een hoogte van gemiddeld 8-9 m NAP en mogelijk hoger tegen de stuwwallen op. De maximale hoogte dat het veen tegen de stuwwallen opkroop, kon echter lokaal zeer sterk verschillen met uitschieters tot 15 m+NAP. Aan de flanken van de hogere dekzandruggen, zoals bij Manen, zijn veenlagen geregistreerd.⁴⁸ Het is echter onwaarschijnlijk dat deze hoogtes in het landschap helemaal door veen bedekt waren. Het al dan niet bedekt zijn van de dekzandruggen met veen is afhankelijk van de hoogte en de ligging ten opzichte van de centrale veenkoepel. Terwijl in het centrale deel van de Gelderse Vallei hoogveen was gevormd, werd het dekzand aan de randzones bedekt door een pakket broekveen.⁴⁹

De huidige reconstructies van het gemiddelde hoogste niveau van de (hoog)veenuitbreiding in de Gelderse Vallei lopen nogal uiteen. Bellen komt op basis van archeologische vondsten tot ca. 8 m +NAP.⁵⁰ Vervloet komt in een reconstructie uit op een hoogte van ten minste 7 m + NAP, maar sluit niet uit dat het veen hoger tegen de stuwwal is opgekropen (afb. 3.7).⁵¹ Toponimisch onderzoek⁵² leidt tot een reconstructie van 15 m +NAP en Van Doesburg *et al.*⁵³ gaan uit van 12 m +NAP. Opmerkelijk is dat tijdens het booronderzoek rondom het opgravingsterrein verder geen veenrestanten zijn aangetroffen of herkend.

Ten westen van Bennekom is een dekzandrug in detail bodemkundig onderzocht en vormt een goede parallel op de aanwezigheid van veen uit de directe omgeving.⁵⁴ Restanten veen of sterk humeus zand zijn op de top van deze rug aangetroffen. Pape noteert hier ook een oud 'esdek' op een veraarde veenlaag. Pollenanalyses van deze veenlaag laten zien dat de veengroei waarschijnlijk is gestart in het midden van het Subboreaal en is doorgegaan tot na de Romeinse tijd. Hierbij moet wel rekening gehouden worden dat deze dekzandrug enkele meters lager is gelegen ten opzichte van NAP dan de dekzandrug in Kernhem.

Voor de omgeving van Veenendaal geeft Pape aan dat het om eutroof tot mesotroof veen gaat, waarin veel zeggengrassen voorkomen en resten van bomen als eik, den en els.⁵⁵

Het veengebied in het centrale deel van de vallei is ontgonnen vanaf de 14^e - 15^e eeuw. In de 15^e eeuw werden de Bisschop Davidsgrift (de huidige Grift) en de kleine Leigraaf gegraven. De Bisschop Davidsgrift was een ontwaterings- en turfafvoerkanaal en is tussen 1473 en 1481 gegraven in opdracht van Bisschop David van Bourgondië. Veen werd in die periode commercieel gewonnen in concessies die waren uitgegeven door landsheren. Waar veenwinning commercieel minder interessant was, werd deze geïnitieerd door lokale boeren en/of kloosters. Daarbij gingen de venen in de tweede helft van de 14^e eeuw over van gemeen in particulier eigendom.⁵⁶ In de tweede helft van de 15^e eeuw werd door de eigenaren van de in het Sticht gelegen venen, een hoofdwatgang (Grift) gegraven met verschillende

46 Vervloet 2000 27. Vervloet leidt uit het 'loo'-suffix af dat de verhevenheden begroeid waren met bos met open plekken.

47 Stol 1992; Stol in: Van Grootheest & Bisschop (red.) 2000, 28.

48 Taayke *et al.* 2012.

49 Stol 1992; Stol in: van Grootheest & Bisschop (red.) 2000.

50 Bellen 1931.

51 Vervloet 2000, 29.

52 Gemeente Ede 1992; Stol 1992.

53 Van Doesburg *et al.* 2007.

54 Pape 1963, 1965, 1966 en 1970.

55 Pape 1963, 1.

56 Stol 1992, 26.



Afb. 3.7 Verbreiding van het veen (bron: Vervloet 2000).

zijsloten (wijken) schuin daarop. Daarmee werd getracht de waterstaatkundige situatie in de wei- en hooilanden bij Rhenen te verbeteren. Tevens diende deze waterloop voor de afvoer van afgegraven veen in de Stichtse of Rhenense venen.⁵⁷ Daarbij werd gedeeltelijk gebruik gemaakt van de reeds bestaande natuurlijke loop van de Kromme Eem. Lang heeft deze turfexploitatie echter niet mogen duren. Door politieke geschillen kwam de turfexploitatie al aan het begin van de 16^e eeuw tot een voorlopig einde.

Rond het midden van de 16^e eeuw werd de veenexploitatie opnieuw ter hand genomen. In deze periode ging men over op een grootschalige 'veenkoloniale' ontginningswijze. Via de Schoonbeekdrift werd veen afgevoerd naar de Eem en vervolgens de Zuiderzee. De enorme investeringen die nodig waren voor de bouw van sluisen, schutten en bruggen moesten door de veengenoten zelf worden opgebracht. Vanaf het eind van de 17^e eeuw liep de turfwinning terug en kwam zelfs tot een einde in de loop van de 19^e eeuw. Het verkavelingssysteem dat (deels) door deze turfwinning is ontstaan, is sinds de 19^e eeuw grotendeels onveranderd gebleven.

⁵⁷ Stol 2000, 151.



Bij een archeologisch proefsleuvenonderzoek op het enkele kilometers verder westelijk gelegen bedrijventerrein De Batterijen te Veenendaal kon worden vastgesteld hoe de ontginning van het veen had plaatsgevonden.⁵⁸ Hier werd over een deel van het onderzoeksgebied een veenlaag aangetroffen variërend in dikte van 5-40 cm. Het onregelmatig voorkomen van veen wijst erop dat in het gebied ontginningen hebben plaatsgevonden. Op de top van de meer dan 7,5 m hoge dekzandrug was het veen meest verrommeld of niet meer aanwezig. Het oppervlak van de dekzandrug was rijk aan microreliëf, waardoor op de flanken en in de depressies het veen nog wel intact was. Het veen is meestal geoxideerd en er zijn geen plantenresten meer in herkenbaar. Op het veen, of waar het veen niet meer aanwezig was op het dekzand, bevond zich een ca. 50 cm dik esdek. In één van de putten (put 9) werd een greppel aangetroffen die gediend zal hebben voor de ontwatering van het veen voorafgaand aan de ontginning. Het onderzoeksgebied maakte deel uit van de Eder Witte Venen, die rond het midden van de 16^e eeuw op grote schaal werden ontgonnen.

Uit de tijdens dat onderzoek aangetroffen sporen blijkt dat de exploitatie hier ter plaatse aansluit bij wat algemeen gangbaar was gedurende vele eeuwen van veenexploitatie.⁵⁹ Behalve in depressies werd het veen tot op het dekzand afgegraven, waarna het gebied werd geëgaliseerd. Vervolgens is het niet bruikbare veen als 'bonkaarde' opgebracht. Hierop werd vervolgens weer een dun laagje zand opgebracht. Daarop ontstond vervolgens een enkeerdgrond.

Een proefsleuvenonderzoek verder noordelijk in de Gelderse Vallei, op het bedrijventerrein Barneveld Harsseelaar-Zuid, leidde tot vergelijkbare bevindingen.⁶⁰ Ook hier betrof het een tweetal dekzandruggen waarvan de meest zuidelijke aan de zuidzijde werd begrensd door het dal van de Esvelderbeek. Tussen beide dekzandruggen bevond zich een laagte waar veengroei heeft plaatsgevonden. Zowel de hogere als de lagere delen van de dekzandruggen zijn bedekt met een enkeerdgrond die in dikte varieert van 0,3 tot 0,4 m op de hogere dalen en 0,5 tot 0,9 m op de lagere delen. Hier is de enkeerdgrond meestal ook gelaagd.

Het veen heeft zich hier ter plaatse tenminste tot 13 m+NAP uitgestrekt. Voor zover kon worden vastgesteld was van oorsprong op de dekzandruggen een veldpodzol aanwezig. Aan de zijde van de Esvelderbeek gaat deze veldpodzol over in een beekerdgrond, die wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van veel 'roest'. Het veen in de laagten is afgegraven. Vervolgens zijn de lagere terreindelen opgehoogd met grond die mogelijk van de hogere delen afkomstig was. Ontginningsgreppels wijzen op een verkaveling in lange, smalle stroken die haaks georiënteerd waren op de dekzandrug. Afgaande op archeologische nederzettingsresten in de nabije omgeving hebben deze ontginningen plaatsgevonden vanaf de 11^e eeuw.

Tijdens de opgraving in Kernhem, is op enkele plaatsen een sterk humeuze laag van ca. 10 cm dik aangetroffen aan de basis van het 'esdek' (bezandingslaag) op de dekzandrug (zie ook paragraaf 3.3.1 en afb. 3.16). Het vermoeden bestond dat dit een *in-situ* ontstane (rest)veenlaag was.⁶¹ De veenlaag blijkt inderdaad *in-situ* te zijn gevormd (Hoofdstuk 4). De dekzandrug blijkt tot circa 10,7 m+ NAP, dus grotendeels, overveend te zijn geweest. Tijdens het onderzoek zijn geen aanwijzingen voor veenafgraving gevonden.

3.4 Ontginnings- en waterstaatkundige geschiedenis

Omdat er tijdens het veld vragen waren ontstaan over de ouderdom van de bodem, was er behoefte aan aanvullende informatie over de ontginning van het gebied en de effecten van de ontginning op de waterhuishouding. Daarbij ging de aandacht uit naar relatief recente veranderingen in de waterhuishouding en de mogelijke effecten daarvan op de bodemvorming.

58 Oude Rengerink 2003.

59 Oude Rengerink 2003, 25/25.3.

60 Oude Rengerink 2004.

61 Lohof *et al* 2011a.

De rand van de stuwwal is van oudsher een geschikte plaats voor (permanente) bewoning. Plaatsen als Ede en Bennekom hebben een geschiedenis die meer dan 1000 jaar terug gaat. De bossen op de stuwwal werden onder andere gebruikt als hakhout en voor het weiden van het vee. De bouwlanden (engen) werden aangelegd aan de rand van de stuwwal bij de nederzettingen, aangezien de stuwwal zelf te droog was om te gebruiken als landbouwgrond. De engen werden onder andere opgehoogd met plaggen vanuit de bossen. De meeste engen aan de oostrand van de Gelderse Vallei bevinden zich in een brede zone van de gordeldekzandruggen tussen de 15-20 m+NAP. Samenhangend met het grote areaal aan landbouwgronden was tevens behoefte aan een groot areaal extensief te gebruiken (weide)grond. Een groot areaal van de lager gelegen (veen)gebieden in de vallei werd gebruikt om vee te weiden en voor het steken van turfplaggen. Vanuit de nederzettingen werden de oost-west georiënteerde dekzandruggen als eerste ontgonnen (feitelijk waren de grootste ruggen al vanaf de Bronstijd bewoond).

In de Volle Middeleeuwen bestond het gebied ten westen van de oude landbouwgronden van Bennekom, Ede en Lunteren nog uit uitgestrekte venen en broekbossen.⁶² Vanaf de late 13^e eeuw heeft grootschalige uitgifte van woeste gronden plaats gevonden aan de randen van de Veluwe door de graaf en later hertog van Gelre met het oog op ontginning. Veel van de ontginningen die in deze periode ter hand werden genomen, hebben een planmatige aanleg. Dit wijst erop dat sprake was van enige vorm van regie. De ontginningen zijn waarschijnlijk vooral door mensen uit de regio zelf ondernomen en niet door kolonisten van elders.⁶³ Dit is (deels) af te leiden uit de tijnsregisters, die Wartena in zijn studie beschreef. In de rekening van 1335/1336 werden voor het eerst de volgende posten genoemd onder het ambt Wageningen en Ede: *de novis censibus in Doseborgh in parochia Ede* (van nieuwe tijnsen in Doesburg in de parochie Ede), *de novis censibus paludis Luntheren* (van nieuwe tijnsen van het moeras bij Lunteren), *de censibus in Wekenem de novalibus ibidem* (van tijnsen in Wekerom van nieuw land zoals hiervoor) en *de censibus paludis Luntheren partius modum divisa* (van tijnsen van het moeras bij Lunteren, een afgedeelde gedeelte). In 1379/1380 werd voor de eerste maal melding gemaakt *van tynds van den bueren tot Doesborgh bij Ede van hoeren veen ende heetvelde* (van tijns van de bueren te Doesburg bij Ede van hun veen en heideveld). Het is niet eenvoudig om precies aan te wijzen om welke gebieden het gaat en hoe groot deze waren.

Aangezien de Gelderse Vallei het grensgebied vormde tussen het Sticht van de bisschop van Utrecht en Gelre is de afwatering altijd een problematische zaak geweest.⁶⁴ Door zijn lage ligging tussen de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe vormde de Gelderse Vallei een vergaarbak voor het hemelwater dat zich een weg zocht naar de laagst gelegen gebieden. Nu vormt de Gelderse Vallei ten zuiden van Veenendaal een nagenoeg vlak lopend gebied. Vroeger was sprake van een spontane afwatering in zuidelijke richting doordat een gering verval in zuidelijke richting aanwezig was. Het gebruik van de strook venen die het dichtst bij de hoger gelegen zandgronden waren gelegen, werd sterk geïntensiveerd vanaf de 14^e eeuw, na de uitgifte van grote oppervlakten woeste grond door de landheer van Gelre. Door de veranderende waterstaat verbeterde de afwatering, klonk het veen in en werd het maaiveld verlaagd. Voordeel van de oxidatie van het veen was dat meer voedingsstoffen voor grasland vrijkwamen. Aan de rand van dit gebied werden kaden aangelegd, de huidige Kade en de Meikade. Deze kades vormden een bescherming tegen het water dat vanuit het hoogveengebied naar de graslanden sijpelde. De naam Meikade duidt ook op de aanwezigheid van hooiland (mei als verbastering van maaien). De voortdurende maaiveldaling dwong wel tot voortdurend nieuwe investeringen in waterstaatkundige werken om de voeten droog te houden.⁶⁵

Voor het reguleren van de waterhuishouding aan de oostkant van de vallei, rond de dorpen Doesburg, Veldhuizen en Manen, werd in de 14^e eeuw de Gelderse Wetering gegraven.⁶⁶ Deze liep ongeveer 500 m ten westen van de opgravinglocatie en 500 m ten oosten van de Kade en de Meikade. Deze waterde weer af in de Kromme Eem bij Hornskolk en uiteindelijk op de Rijn bij de Grebbesluis. Door de hoge waterstanden van de Rijn in de winter en het voorjaar was dit laatste niet altijd mogelijk. Om te voorkomen dat de zuidelijker gelegen gebieden zouden overstromen als de Grebbesluis gesloten was,

⁶² Keunen *et al.* 2013.

⁶³ Wartena 1975.

⁶⁴ Deys 1988.

⁶⁵ Stol 1992, 13.

⁶⁶ Stol 1992, 29.



werden bij de verschillende dorpen dwarskaden aangelegd, zoals de Doesburger- en de Veldhuizerdijk. De eerste vermelding van de Doesburgerdijk (*een stege in het Eeder maelschap*) stamt uit 1358. De Gelderse wetering liep via schutten door de dijken, bij (verwachte) hoge waterstand werden deze schutten gesloten (afb. 3.8).⁶⁷

De schutsluizen en dijken vergden onderhoud en om dat beter te regelen, stelde Arnold van Gelre in 1460 een eigen dijkgraaf aan die, geassisteerd door twee heemraden, schouwde.⁶⁸ De malen en geërften van Doesburg dienden daarbij zorg te dragen voor het onderhoud van de Doesburgerdijk.

De ontginning van het veen in de centrale Gelderse Vallei heeft een grote vlucht genomen met het graven van de Bisschop Davidsgrift (afb. 3.8 en 3.9).⁶⁹ Door onrust tussen het Sticht en Gelre heeft de oorspronkelijke grift maar kort gefunctioneerd. Met de inlijving van het hertogdom Gelre binnen de invloedssfeer van Karel V werd de Bisschop Davidsgrift opnieuw in gebruik genomen (dit was omstreeks 1549) en bij het huidige Veenendaal verlengd richting het noordoosten, de Edervenen (Boveneind) en richting het westen ('t Zand) en het zuiden (Kerkwijk). Voor de verdere ontginning werden dwarsloten (wijken) schuin op de hoofdwatgangen gegraven. Binnen het Stichtse deel van de vallei heeft het verkavelingspatroon een zuidwest-noordoost oriëntatie, binnen het Gelrese deel heeft de verkaveling een oost-west oriëntatie.⁷⁰

Het Veenraadschap der Geldersche en Stichtsche Veenen beheerde gebieden in Renswoude, Veenendaal en een gedeelte van Ede.⁷¹ Deze organisatie van geërften bestond al voor het graven van de Grift en kreeg op 30 augustus 1563 een officiële status.

In 1551 bestond er een organisatie van geërften van Manen, Ede-Veldhuizen en Doesburg toen met de Veengenoten een verdrag werd gesloten onder meer over het onderhoud van de Grebbesluis en de Veengrftkade. De Buitenpolder Maanen en Veldhuizen wordt ook wel aangeduid met de naam Kievitsmeent. De vervening van het grote veen rond het huidige dorpje Ederveen nam reeds een aanvang in de Middeleeuwen maar de grootschalige exploitatie van het veen aldaar vond plaats tussen 1550 en 1605.⁷²

In 1714 ontstond er een overkoepelende organisatie: het College der Exonereerende Landen, waarin de waterschappen die buiten de Slaperdijk lagen, dus aan de oostkant hiervan, verenigd waren.

Het is op basis van dit overzicht duidelijk dat grote gebieden in de regio ontwaterden en dat daardoor de grondwaterspiegel en grondwaterstromingen aan veranderingen onderhevig waren. Omdat de waterhuishouding een belangrijke rol speelt bij bodemvorming is het daardoor zeer waarschijnlijk dat tijdens en na de ontginning nieuwe bodems zijn gevormd.

67 Stol 1992; Vervloet 2000.

68 Stol 1992, 30 e.v.

69 Stol 1992.

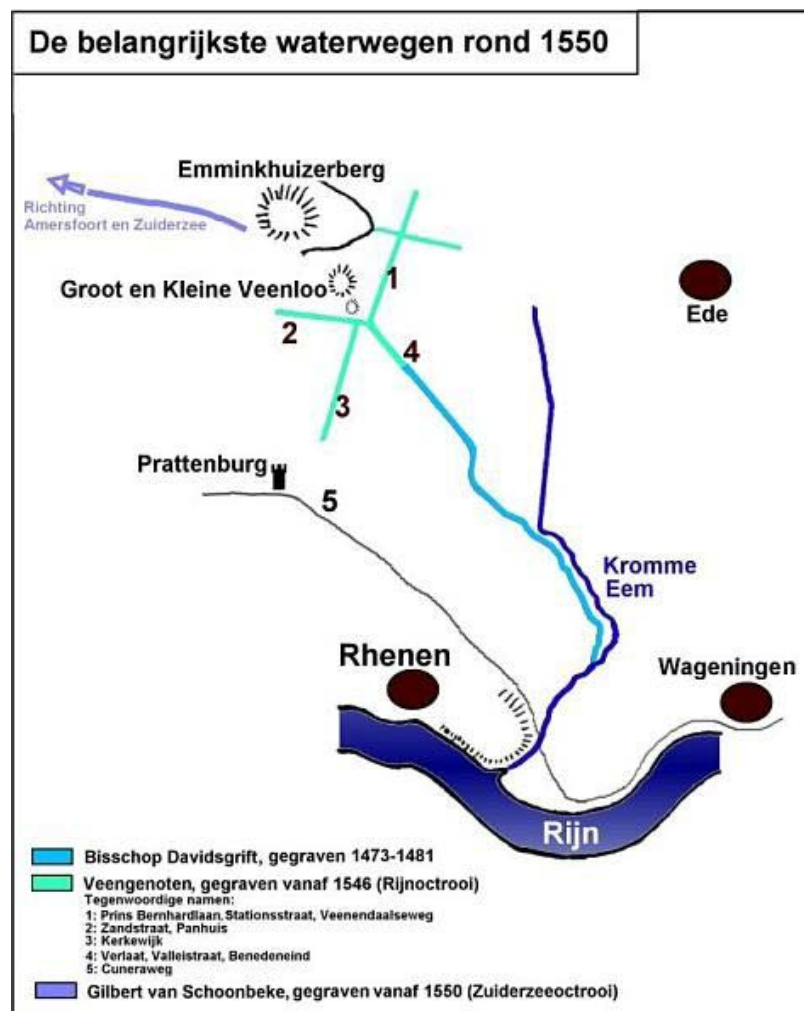
70 Stol 2000; met dank aan de heer G. Groenen van het gemeentearchief Veenendaal.

71 Deys 1988, 20.

72 Verbraeck 1984.



Afb. 3.8 Waterstaat in de Gelderse vallei in de 15^e eeuw (Bron: Stol 1992).



Afb. 3.9 De belangrijkste waterwegen rond 1550 (bron: <http://utrechtseheuevelrug.punt.nl/content/2010/08/bisschop-davidsgrift>).



3.5 De ouderdom van het esdek

Tijdens het veldwerk is discussie ontstaan over de datering van het afdekkende esdek. Om daarover meer duidelijkheid te krijgen, is ook hier aanvullend literatuuronderzoek naar uitgevoerd.

In het inleidende hoofdstuk van de bundel *'Essen in zicht'* maken Van Doesburg *et al.* in navolging van Spek, duidelijk dat een duidelijk onderscheid moet worden gemaakt tussen een es, een esdek en een enkeerdgrond.⁷³ Essen zijn akkergronden in gemeenschappelijk gebruik, die altijd hoger liggen dan de omgeving. Esdekken zijn een minimaal 50 cm dik pakket cultuurgrond en het resultaat van plaggenbemesting. Enkeerdgronden zijn een bodemkundig begrip voor esdekken dikker dan 50 cm. Van Doesburg en Oude Rengerink beschrijven het ontstaan van essen en esdekken in het Midden-Nederlandse zandgebied, waaronder de omgeving van Ede en de overgang naar de Gelderse Vallei.⁷⁴ Gemeenschappelijke akker ('essen') worden op de Zuidwest-Veluwe in de volksmond 'engen' genoemd. De Gelderse Vallei wordt gekenmerkt door veel eenmansessen en kampen die vroeger door heggen of hakhout waren omgeven. De nattere gebieden waren over het algemeen in gebruik als hooiland. De Gelderse Vallei was tot ver in de Middeleeuwen perifeer gebied. De bewoning was in deze periode geconcentreerd op de grotere dekzandkoppen. De ontginning van de Vallei vond plaats vanuit kloosters en regionale of landsheerlijke grondbezitters. Vanaf het eind van de Middeleeuwen gingen ontginningen dus gepaard met het afgraven van veen. Na de veenontginning werden gebieden in gebruik genomen als akkerland. Hierbij werd de bodem 'bemest' door plaggen vermengd met stalmest op te brengen. Esdekken in de Gelderse Vallei zijn dikwijls dikker dan 50 cm. Dat hangt mede samen met de genese die enigszins afwijkt van veel andere regio's met esdekken, zoals de aanwezigheid van de vroegere veenlaag op het dekzandlandschap. Bij de ontginning bleef geregeld een laagje restveen achter. Bovendien werd de doorwortelde bovenlaag bij ontginning dikwijls terzijde gelegd om later ter wille van de verbetering van de bodemstructuur door de top van het onderliggende dekzand te worden gemengd. Tegelijkertijd werd het onderliggende microreliëf geëgaliseerd.

Over de ouderdom van esdekken lopen de meningen sterk uiteen. Veel esdekken lijken van jongere ouderdom dan vroeger werd verondersteld. Zo vermoedt Spek op basis van de beschikbare gegevens dat esdekken aan de zuidrand van de Veluwe niet ouder zijn dan de 15^e/16^e eeuw en dat plaggenbemesting hier pas echt op gang komt in de loop van de Nieuwe tijd.⁷⁵ In zijn landbouwkundige beschrijving van de Gelderse Vallei beschrijft Hartog in de tweede helft van de 19^e eeuw de grote variatie aan bemestingstechnieken. Hij onderscheidt zuivere stromest, plaggenmest, aardmest, schapenmest en bladmest.⁷⁶

De intensieve post-depositionele processen waaraan esdekken in de loop der eeuwen bloot hebben gestaan, zijn ervoor verantwoordelijk dat de datering van esdekken op basis van archeologische indicatoren meestal onzeker is. Het aardewerk dat uit het esdek in Kernhem is verzameld, bestaat voornamelijk uit gedraaid materiaal.⁷⁷ Dit is een aanwijzing dat het esdek waarschijnlijk is ontstaan in de Nieuwe tijd. Dankzij het esdek is de top van het dekzand (grotendeels) beschermd tegen latere agrarische activiteiten waardoor de mesolithische vindplaats goed bewaard is gebleven (tenzij de top van het dekzand bij de ontginning is doorgeploegd).

3.6 Veldonderzoek

Het veldonderzoek bestond uit een booronderzoek en uit de profielbeschrijvingen van de verschillende opgravingseenheden (1x1m testvakken, hoofdprofielen, 4x4m opgravingsputten etc; Afbeeldingen 3.10 en 3.11). Bij het booronderzoek zijn in een eerste stap boringen gezet in het op te graven areaal. Later is tijdens de opgraving om het te onderzoeken gebied geboord om de dekzandrug beter in kaart te brengen.

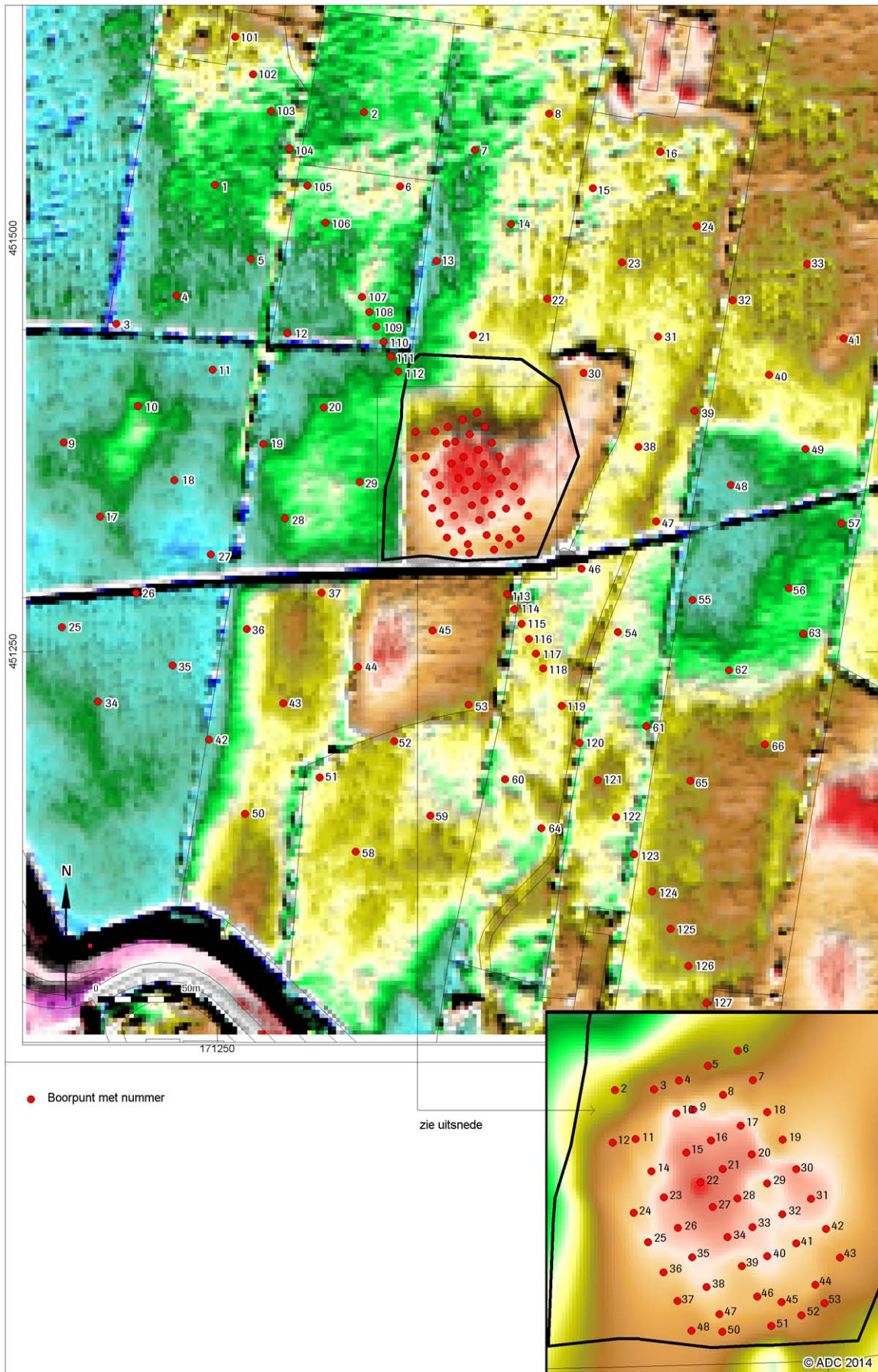
⁷³ Doesburg *et al.* 2007, 9; Spek 2004.

⁷⁴ Doesburg & Oude Rengerink 2007, 105 e.v..

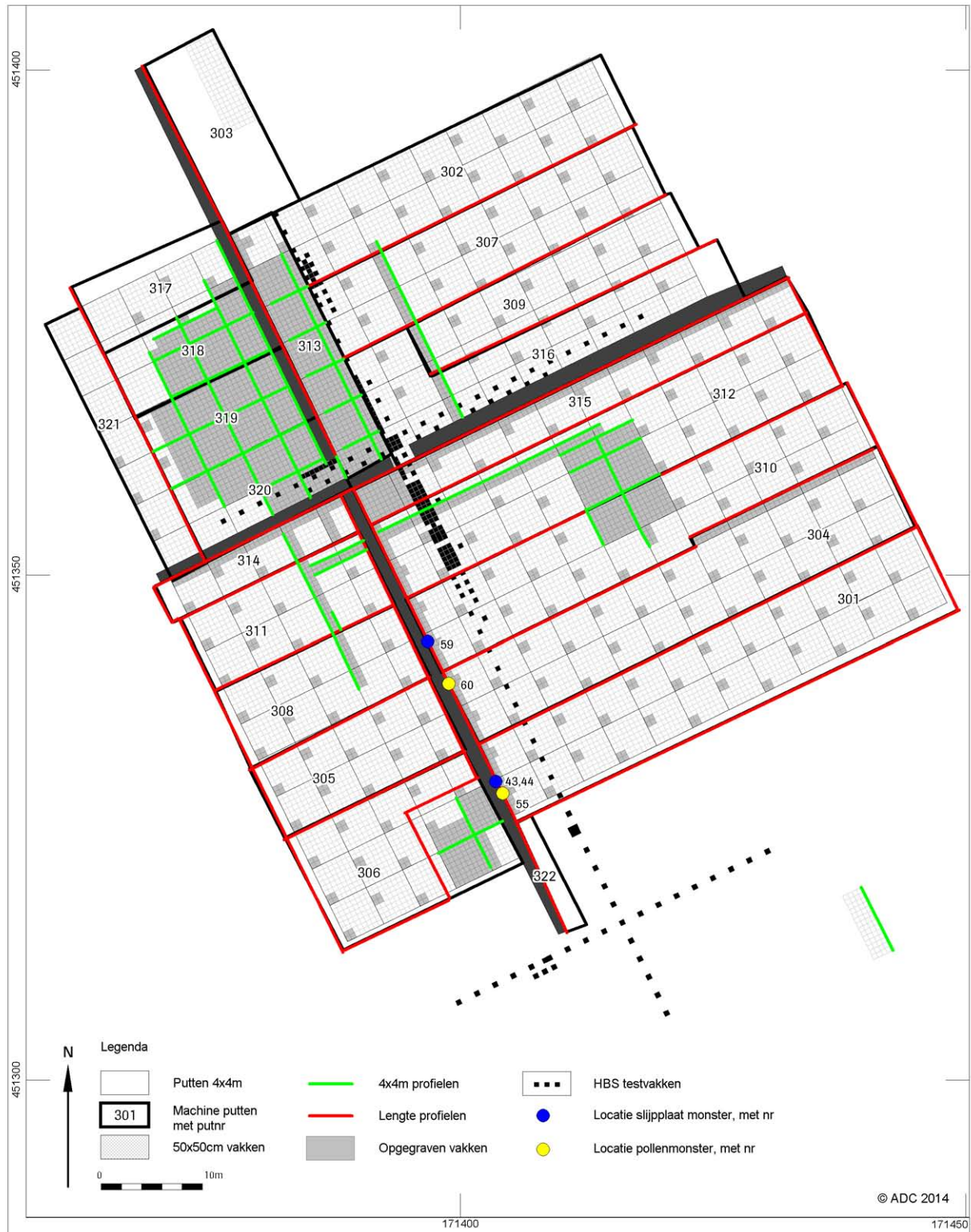
⁷⁵ Spek 2004, 965.

⁷⁶ Hartog 1866, 98-105.

⁷⁷ Lohof *et al.*, 2011a.



Afb. 3.10 Boorpuntenkaart geprojecteerd op AHN-beeld (bron: www.AHNviewer.nl). Inzet: opgravingsterrein (aangegeven met zwarte lijn) met boringen.



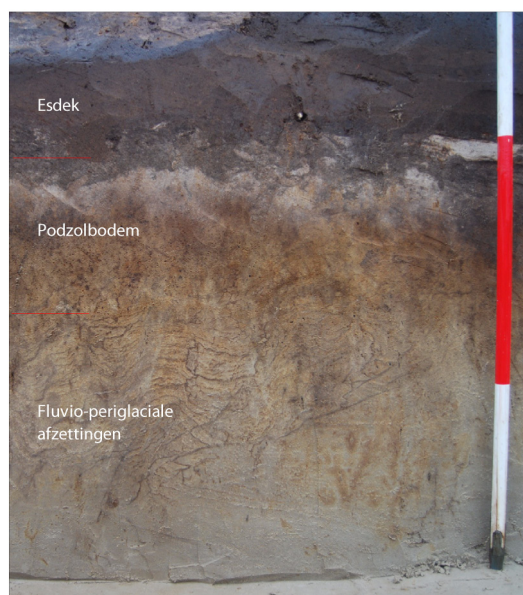
Afb. 3.11 Locatie van de gedocumenteerde profielen en genomen monsters op het opgravingsterrein.

3.6.1 Geologische en bodemkundige opbouw

Opbouw ondergrond

De basis van de natuurlijke ondergrond wordt gevormd door een witgeel, kalkloos zandpakket (Zs1) dat bestaat uit een afwisseling van zandlaagjes met verschillende korrelgroottes, variërend van uiterst fijn tot grof (S6000). In dit zandpakket is onregelmatige ('krinkelige') gelaagdheid zichtbaar (afb. 3.12). Dit pakket wordt geïnterpreteerd als dekzand. Het pakket is afgezet door sneeuw en wind (niveo-eolische afzettingen), maar het kan ook gaan om lokaal verspoelde afzettingen (niveo-fluviatiele afzettingen; verspoeld dekzand afgezet in ondiep stromend water).⁷⁸

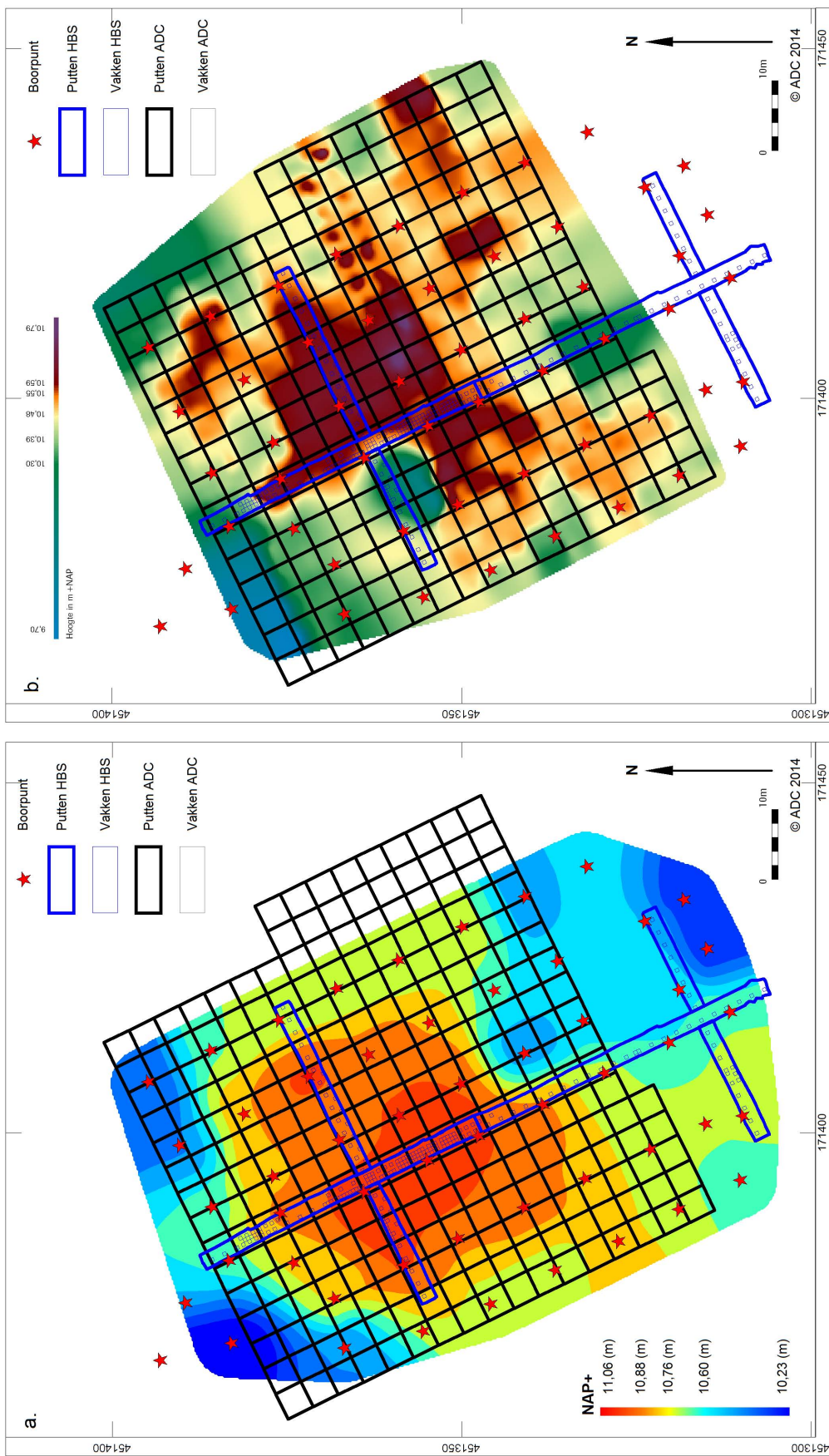
De top van dit zandpakket is weergegeven in afbeelding 3.13. Hieruit blijkt dat het onderzoeksgebied is gecentreerd rondom het hoogste deel van een noordoost-zuidwest georiënteerde dekzandrug. De top van het zand bevindt zich op ruim 11 m +NAP en daalt af naar 10,3 m +NAP. De bovenkant van de reductiegrens bevindt zich op de vindplaats beneden de basis van de aangelegde profielen, dus meer dan anderhalve meter onder het maaiveld. Tijdens de boringen die zijn gezet in de omgeving van de vindplaats blijkt dat de reductiegrens zich buiten de dekzandkop op ca. 80 - 90 cm - mv bevindt. In een peilbuis op ruim 200 m afstand ten noordwesten van de opgravingslocatie de schommelt de grondwaterstand de laatste jaren tussen 20 en 100 cm-mv⁷⁹ (peilbuis B32H0399; mv = 10,57 m+NAP), terwijl ca. 750 m ten noordoosten van het plangebied tussen 0,75 en 1,5 m-mv (cluster peilbuizen B32H0374-378; mv = ca. 13 m+NAP). In het opgravingsgebied zijn geen sporen van kwelzones aangetroffen.



Afb. 3.12 Opbouw van de natuurlijke ondergrond.

⁷⁸ Berendsen 2005.

⁷⁹ Bron: DINOLoket peilbuis B32H0399; mv = 10,57 m +NAP.



Afb. 3.13 Paleorelief kaart gebaseerd op a. de boringen uitgevoerd voor aanvang van de opgraving en b. hoogste putvlak (vlak 11).

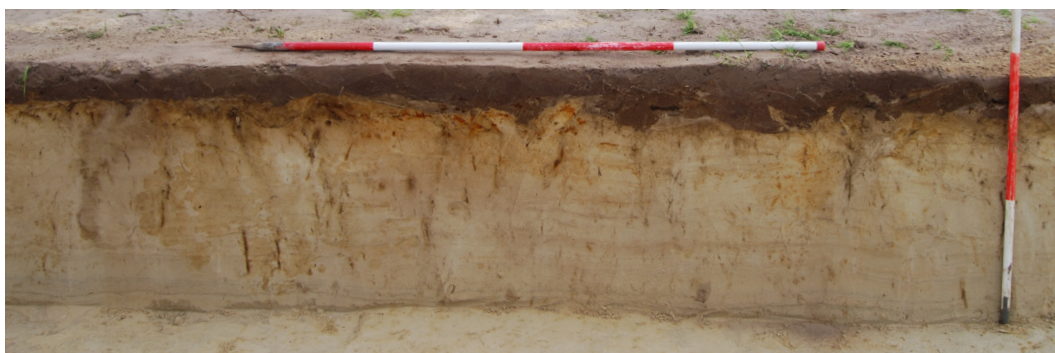
Bodemopbouw

Booronderzoek

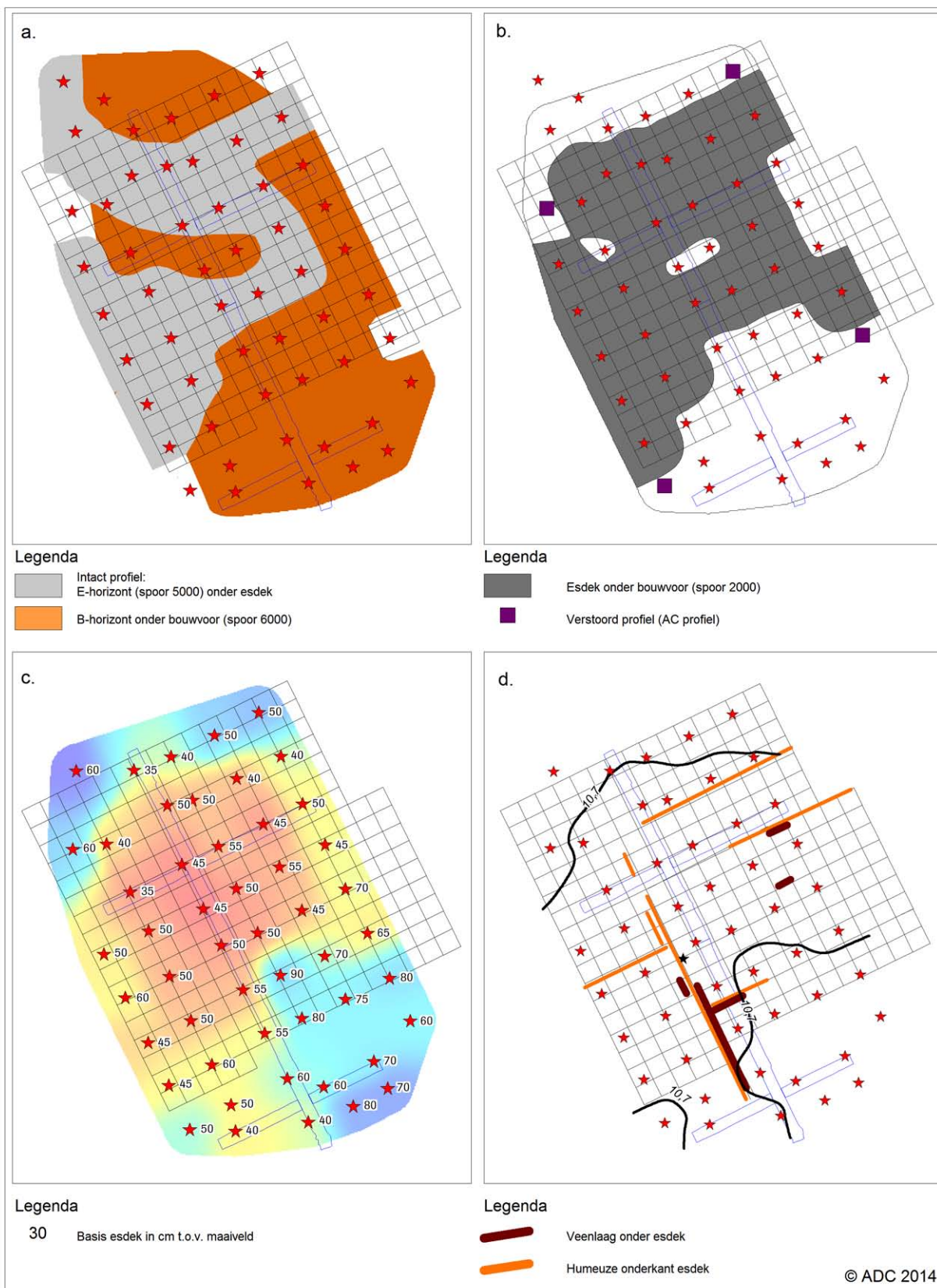
Tijdens de archeologische vooronderzoeken en het booronderzoek voorafgaand aan de opgraving is gebleken dat zich plaatselijk in de top van dit dekzand (het uitgangsmateriaal is de C-horizont) een podzolbodem heeft gevormd. De A-horizont, en dus een eventuele vondstlaag, van deze podzolbodem is opgenomen in de bouwvoor. Het relatief meest intacte bodemprofiel is opgebouwd uit een pakket uitgeloozd zand met een dikte variërend van ca. 5 – 20 cm (spoor 4000) die wordt geïnterpreteerd als een E-horizont (afb. 3.14). Daaronder bevindt zich een ca. 10 - 20 cm dikke, donkerbruine inspoelingslaag, de B-horizont (spoor 5000) met ijzerinspoeling. De verspreiding van deze horizonten op basis van de boringen is weergegeven in afbeelding 3.16a. Daaruit blijkt dat het bodemprofiel met name op de hoge delen van de dekzandkop nog het meest intact is: gedeeltelijk met E-horizont of slechts de onderzijde met alleen B-horizont. Aan de uiterste randen van de kop is het profiel soms geheel verstoord en is sprake van een zogenaamd AC-profiel (afb. 3.16b en 3.15).



Afb. 3.14 Intact bodemprofiel met sterk uitgeloozde E-horizont onder het bruine esdek. Foto van het noordzuid profiel ca. 30 m vanuit het zuiden (top van het profiel op circa 11,40 m NAP).



Afb. 3.15 Afgetopte bodem onder de recente bouwvoor, een zogenaamd AC-profiel, met name aangetroffen op de flanken van dekzandrug. Profielfoto van zuidprofiel in put 302, zes meter uit de westkant.



Afb. 3.16 Verbreiding op opgravingsterrein van a. E- en B-horizont, b. esdek onder bouwvoor en c. basis van het esdek ten opzichte van het maaiveld (in cm), d. verbreiding van veenlaag en humeus esdek.

Hoofdprofielen

In afbeelding 3.17 is de bodemopbouw in de twee hoofdprofielen weergegeven. Deze worden in de onderstaande paragrafen beschreven.

Het noordelijk en centrale deel van het noord-zuidprofiel vertoonden een grotendeels intacte podzolbodem met weinig natuurlijke verstoringen, met uitzondering van de noordelijkste uitbreiding van het profiel waar één grote recente verstoring aanwezig is (afb. 3.17a en 18). Uit het micromorfologisch onderzoek blijkt dat hier, dus op de kop van de dekzandrug, onder het esdek (Hfst. 4: vnr. 59, laag 1 = S2500) een relatief dik, spierwit en sterk uitgeloopte E-horizont aanwezig is (laag 3 = S3000). In deze laag ontbreekt elk spoor van ijzer. Het aanwezige ijzer is dus uitgespoeld met het grondwater. In de onderliggende bruinekleurde laag (laag 4 = S5000) is humus neergeslagen als huidjes rondom de zandkorrels, een humus B-horizont. Deze bodemopbouw kan worden geclassificeerd als veldpodzol onder een esdek. Het oost-westprofiel vertoont een gelijksoortige bodemopbouw als het centrale en noordelijke deel van het noord-zuid profiel (afb. 3.17b). De aanwezigheid van een veldpodzol wijst op een hoge grondwaterstand waarbij uitspoeling plaats vindt. Het ijzer spoelt uit naar het grondwater en de humus naar de lagergelegen B-horizont

Het lager gelegen zuidelijke deel van het noord-zuidprofiel, dus op de flank van de dekzandrug, laat een andere bodemopbouw zien (afb. 3.17a en 18). Uit het micromorfologisch onderzoek blijkt dat hier in de top van het dekzand een donkergrijs gekleurde, (oude) Ah-horizont (Hfst. 4: vnr. 43 – 44, laag 3-6 = S3500) bewaard is gebleven. De humus in dit pakket bestaat uit sterk veraard organisch materiaal. Daaronder bevindt zich een B-horizont (S3502). Deze laag kan worden opgedeeld in een AB-horizont met ruwe humus (laag 6) en een echte moder B-horizont (laag 7) met vervloeiende bolletjes moderhumus. Deze bodem kan worden geclassificeerd als een verzuurde humuspodzol. Dit betekent dat in eerste instantie een moderpodzolbodem is gevormd, waarna verzuring is opgetreden als gevolg van voortschrijdende vernatting. Dit alles wijst erop dat de bodemvorming op de kop van de dekzandrug onder drogere omstandigheden heeft plaats gevonden dan aan de flanken.

Natuurlijke verstoringen

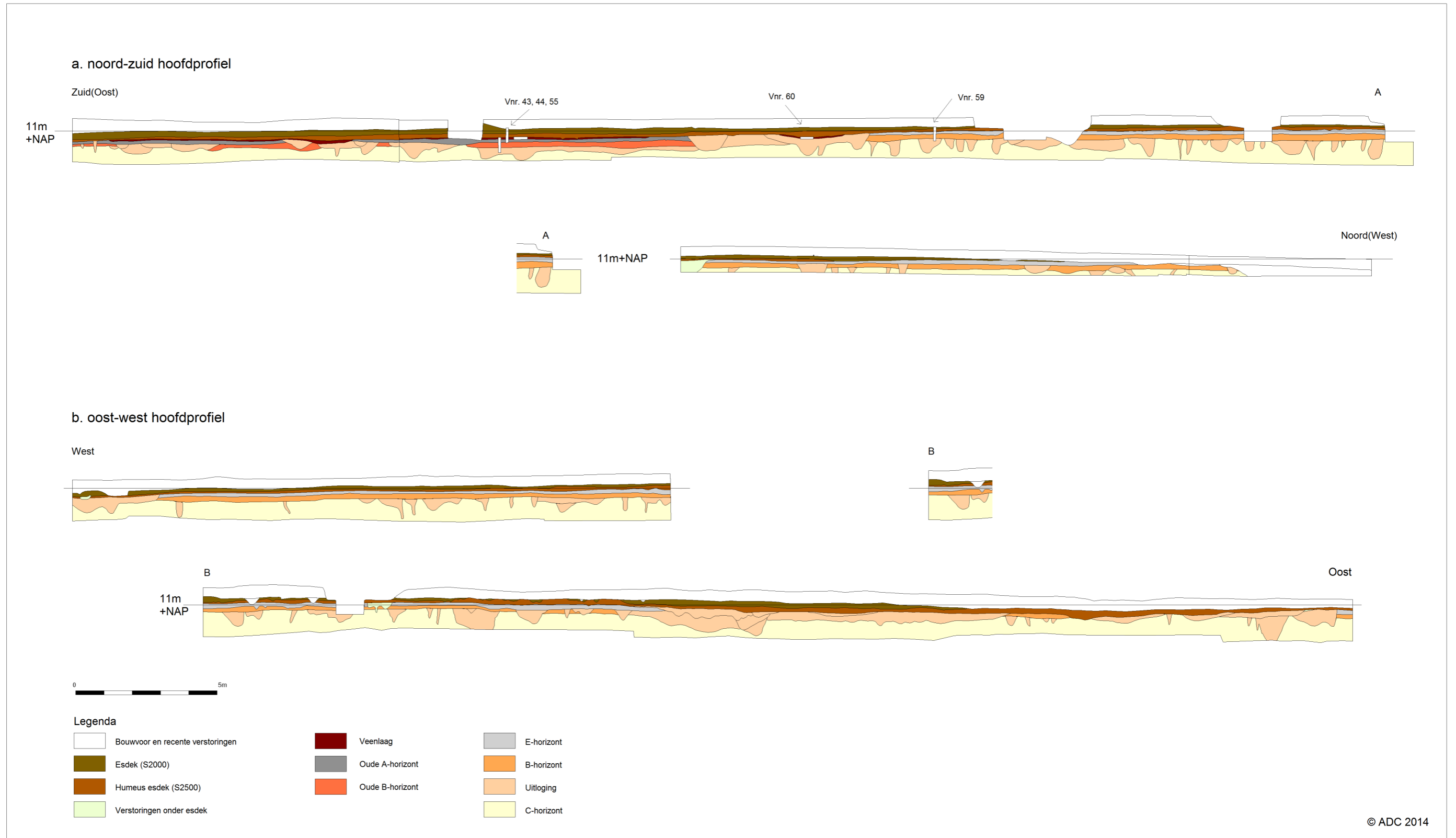
Tijdens de opgraving zijn op het terrein grote vlakken als 'natuurlijke verstoring' aangegeven.⁸⁰ Veel van deze 'verstoringen' zijn echter het gevolg van de onregelmatige bodemvorming. De basis van de B-horizont varieert in diepte zo sterk op korte afstand dat deze in het vlak vaak als vlekken zichtbaar was. Bij het couperen van deze 'verstoringen' en in de profielwanden bleek dit ook uit het onregelmatig verloop en een zeer grillige onderkant. Deze onregelmatigheden in de bodemopbouw zijn het gevolg van oude en (sub)recente boom- en plantenwortels en graafgangen (afb. 3.19a-d). In hoofdstuk 5 zullen deze fenomenen in meer detail worden beschreven.

Veenlaag

Op de zuidoostelijke flank van de dekzandrug werd tot maximaal 10,7 m+NAP bovenop het dekzand een circa 10 cm zwarte gekleurde, venige laag aangetroffen (S3700; afb. 3.17 en 3.18). In het veld was het onduidelijk of sprake was van een in situ veenlaag of dat sprake was van bijvoorbeeld een moerig deel van het esdek. In de Gelderse Vallei komen veelal veenpakketten voor die veel jonger zijn dan de periode van de bewoning van de dekzandkop (Mesolithicum). Daarnaast is algemeen bekend dat veen de afgelopen eeuwen is gebruikt om bodemvruchtbaarheid te verbeteren (zie ook paragraaf 3.2.2). De humeuze laag zou als onderdeel van de bezandingslaag van de es dus ook van buiten het onderzoeksgebied afkomstig kunnen zijn en daarmee contextloos.⁸¹ Uit micromorfologisch onderzoek van deze laag blijkt echter dat wel degelijk sprake is van beginnende, in situ veengroei (Hoofdstuk 4; laag 2-3; S3700; afb. 3.17a). De natte situatie duurde echter te kort om tot volledige veengroei te komen. De dekzandrug is dus tot ca. 10,7 m+NAP overveend geweest. Het hoger gelegen deel met de veldpodzolbodem is daarentegen nooit met veen begroeid geraakt. De veenlaag is tijdens het veldwerk ook bemonsterd voor botanisch of daterend onderzoek, maar helaas is dit materiaal zoekgeraakt en konden deze analyses niet worden uitgevoerd (zie ook hoofdstuk 2.5.1). Het kan dus niet worden

⁸⁰ Lohof *et al.* 2011a, afbeelding 18.

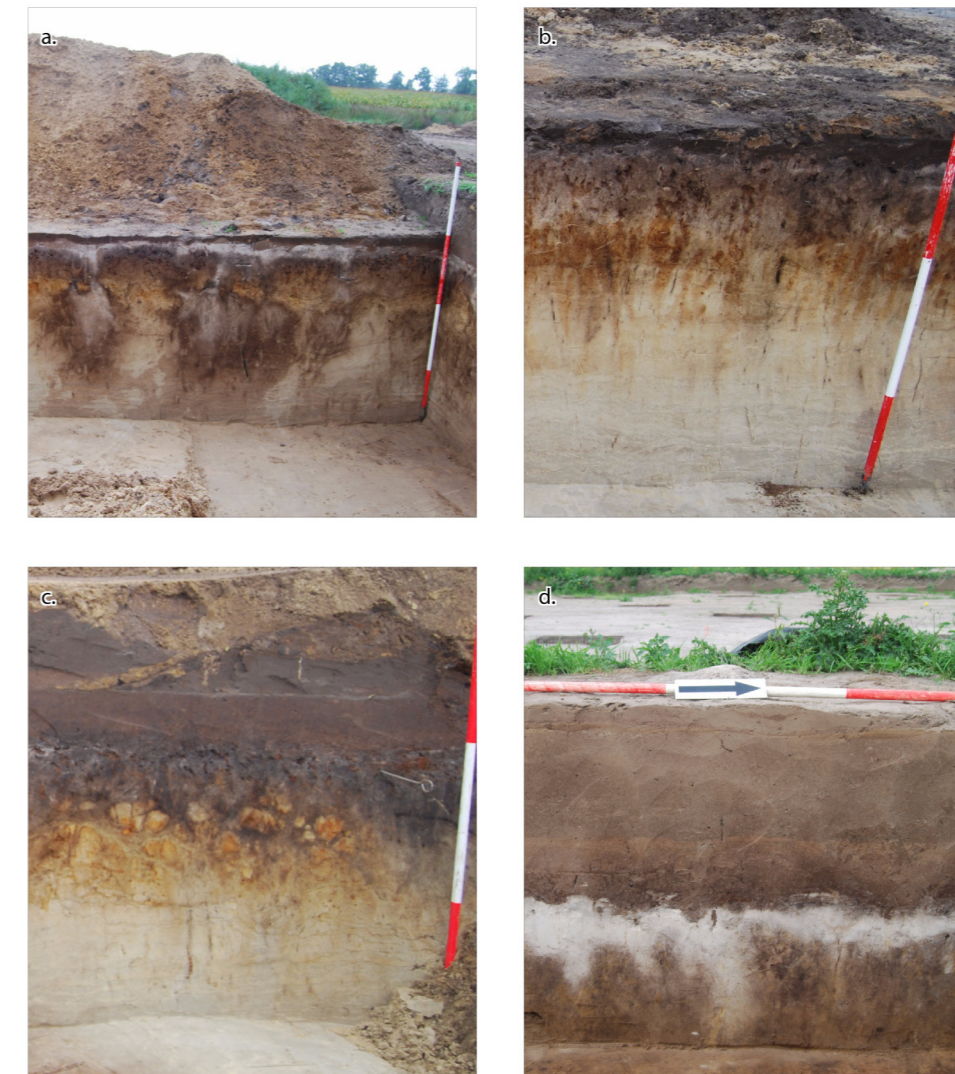
⁸¹ Peen 2011, 2 (onder c-ii).



Afb. 3.17 Hoofdprofielen op het opgravingsterrein a. noord-zuid hoofdprofiel en b. oost-west.



Afb. 3.18 Zuidelijk deel van noord-zuid hoofdprofiel, kijkend naar het noorden.



Afb. 3.19 Variatie in bodemvorming als gevolg van a. boomwortelkluiten, b. verticale doorworteling, c. wortelnetwerk en d. sterke natuurlijke variatie in E-horizont.



vastgesteld tot wanneer de veengroei heeft plaats gevonden. Als laatste kan vermeld worden dat het een zeer lokaal fenomeen betreft. In de boringen, vlakken, testputten en alle andere opgravingseenheden is deze humeuze laag niet aangetroffen. Dit laat zien dat het overgrote deel van de veenlaag is geoxideerd, dan wel dat de veenlaag niet aanwezig was in verband met de hoogteligging.

Esdek

Vrijwel op het gehele opgravingsterrein is op het dekzand een pakket van zwak siltig, matig humeus, donkerbruin tot donkergrijs zand aangetroffen (afb. 3.14, 3.18d, 3.19, 3.20, 3.21; Zs1 H2). Dit humeuze pakket wordt geïnterpreteerd als een esdek (S2000; Hfst 4: vnr. 43-44, laag 1 en vnr. 59, laag 1 = S2500). De top van het esdek is opgenomen in de bouwvoor. In afbeelding 3.16c is de dikte van het esdek inclusief bouwvoor aangegeven. Hieruit blijkt dat het dek op de dekzandkop dunner is dan op de flanken, resp. gemiddeld 35 -50 cm op de dekzandkop en ca. 60 - 80 op de flanken van de rug. Onder de bouwvoor was gemiddeld nog 20 cm esdek over op de dekzandkop tegenover ca. 10 cm op de flanken. Het onderste deel van het esdek is vaak humeus (S2500). Dit is met name het geval op de flanken van de dekzandkop en op plaatsen waar de venige laag onder het esdek aanwezig is en in de gebieden direct hieraan grenzend (afb. 3.16d). Dit doet vermoeden dat nog sprake was van een vochtige situatie ten tijde van de aanleg van het esdek. Uit het micromorfologische onderzoek blijkt dat de humus uit het esdek gedeeltelijk is uitgespoeld naar de onderliggende laag (Hfst. 4: vnr. 59, laag 1-2). Het aanbrengen van een esdek is dus vermoedelijk mede gedaan om het land beter bewerkbaar te maken en de natte omstandigheden tegen te gaan.

IJzerconcreties

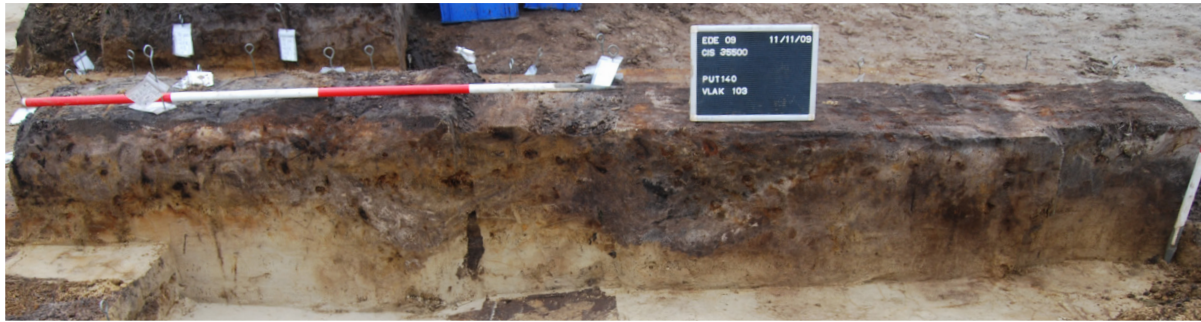
Tijdens het vooronderzoek en de opgraving bleek dat in het bodemprofiel zeer veel grote (>1 cm) ijzerconcreties voorkomen, met name op de hogere delen van de dekzandrug (afb. 3.20). Aangezien zich in een aantal gevallen vuursteen artefacten binnen de concreties bevinden, zijn deze concreties in ieder geval gevormd ná de depositie van de vuurstenen artefacten. Het is onmogelijk vast te stellen in hoeverre het proces van vernatting al in gang gezet was voor en tijdens de bewoningsfase.

IJzerconcreties ontstaan in een situatie van fluctuerende grondwaterstanden. Door een tijdelijke grondwaterverlaging (in de zomer) komt het ijzer, dat van nature in de bodem aanwezig is, namelijk buiten de verzadigde zone te liggen en oxideert. De oxidatie vindt met name plaats langs wortel- en graafgangen, de locaties waarlangs zuurstof als eerste de grond binnendringt (afb. 3.20). Veel van de concreties hebben dan ook de vorm van een wortel- of graafgang met een holle binnenkant (kanaal). Daarnaast slaat het ijzer neer op lithologische overgangen of op al aanwezige concreties of andere kernen. De ijzerconcreties zijn in het hele plangebied aangetroffen. Het gaat niet om bekeergrond die de dekzandrug omringen. De ijzerconcreties zijn vermoedelijk ontstaan (kort) na de grootschalige ontginningen van het gebied vanaf de 12^e tot 13^e eeuw.

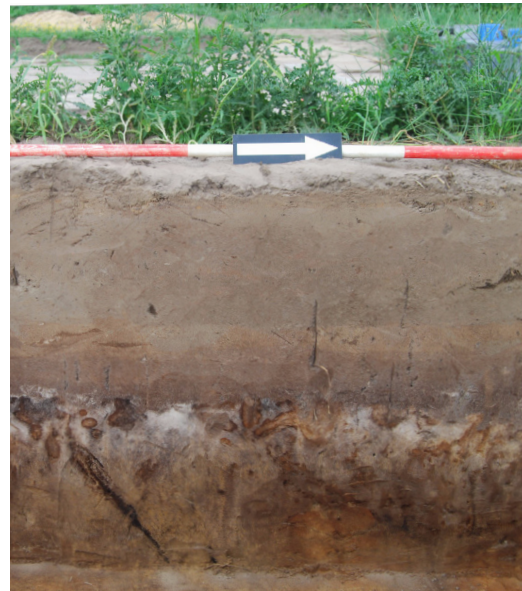
Gezien de middeleeuwse ontginningsgeschiedenis van het gebied (paragraaf 3.6) en het feit dat de wortelgangen met ijzervlekken en - concreties zich onder het esdek bevinden (afb. 3.21) hebben de ijzerconcreties hun oorsprong waarschijnlijk in de 12^e-16^e eeuw, de periode van de grootschalige ontginning van het gebied en van de Gelderse Vallei (zie paragraaf 3.4). De ijzerconcreties en -vlekken geven aan dat zelfs op de hogere delen van de dekzandkop (kort na de eerste ontginningen) sprake was van een natte situatie in de winter.

Bodemvormingsgeschiedenis

De aanwezige bodem is waarschijnlijk het resultaat van meerdere fasen van bodemvorming. In eerste instantie heeft zich vanaf het begin van het Holoceen een bodem gevormd in de top van het dekzand. Dit was een bruine bosbodem (moderpodzol; zie hoofdstuk 4). Door de stijgende grondwaterspiegel in het Holoceen vernatte de Gelderse Vallei geleidelijk. Hierdoor verzuurde de bodem in de laagste delen als eerste wat er vermoedelijk toe heeft geleid dat de oorspronkelijke moderpodzol-bodem is veranderd in een veldpodzol. Door de voortgaande grondwaterspiegelstijging zal deze podzolbodem verder zijn gedegradeerd, waarschijnlijk in een minerale eerdgrond (een gooreerdgrond en daarna in een bekeergrond), waarna uiteindelijk veenvorming optrad. Dit proces 'kroop' vanuit de lagere terreindelen steeds verder tegen de dekzandruggen 'op'. Alleen het bovenste deel van de dekzandkop, boven 10,7 m+NAP, raakte niet overveend. Hier stopte de ontwikkeling bij de vorming van een veldpodzol-bodem. Dit betekent echter wel dat hier sprake was van een zeer natte situatie, waarbij de grondwaterstand in de winter ook bijna tot aan het maaiveld kwam.



Afb. 3.20 Donkerbruine tot zwart gekleurde ijzerconcreties in podzolbodem.



Afb. 3.21 Wortelgangen met ijzervlekken en -concreties bewaard in de top van het deksand, onder het esdek.

Door deze opeenvolging van bodemvormende processen, spoelde het in de bodem aanwezige ijzer en aluminium uit met het grondwater tezamen met de gemakkelijk oplosbare humine-zuren. De moeilijk oplosbare humine-zuren zijn bij een hoge grondwaterstand echter immobiel en blijven in de B-horizont. Na de ontginning van het gebied in de Middeleeuwen kon opnieuw bodemvorming plaats vinden. Als gevolg van de ontginningen werd de grondwaterstand verlaagd en de wisseling van grondwaterstand groter. Hierdoor kon het aanwezige ijzer met name langs wortel- en graafgangen en reeds aanwezige concreties, zoals vuurstenen artefacten, neerslaan en werden uiteindelijk ijzerconcreties gevormd. Het benodigde ijzer is waarschijnlijk door middel van kwel vanaf de hogere stuwwal naar de onderzoekslocatie getransporteerd. Deze kwel nam waarschijnlijk ook toe tijdens perioden van grootschalige ontbossing, en daaraan gekoppelde sterke vermindering van de evapotranspiratie, op de hogere delen van de Veluwe in de loop van de tijd. De kleine klimaatveranderingen die vanaf de Middeleeuwen zijn opgetreden zullen slechts een zeer beperkt effect hebben gehad op de hydrologische situatie in de vallei. De veldpodzol en ijzerconcreties en -vlekken geven aan dat kort na de eerste ontginningen zelfs op de hogere delen van de deksandkop sprake was van een natte situatie in de winter. De moeilijk oplosbare humine-zuren kunnen in deze fase ook zijn afgevoerd uit de B-horizont met het grondwater.

Vervolgens is in de Late Middeleeuwen of Nieuwe tijd een esdek aangebracht op het deksand. Hierbij is een gedeelte van het oorspronkelijke oppervlak verdwenen. Dit blijkt onder andere uit afsnijdingen van voormalige, opgeloste boomwortels die soms aanwezig zijn op de overgang. Verder is een deel van de humus die in het esdek aanwezig was uitgespoeld naar de onderliggende lagen. Aan de zuidflank is het veenpakket en de onderliggende oorspronkelijke A-horizont echter intact gebleven. Dit betekent dat hier geen oxidatie en verstoring heeft plaats gevonden. Het feit dat de veenlaag niet is geoxideerd geeft aan dat de veenlaag lange tijd beneden de grondwaterspiegel heeft gelegen.



3.6.2 Het landschap in de directe omgeving van de vindplaats

Uit zowel het AHN-beeld als het paleoreliëf blijkt dat het onderzoeksgebied ligt op het hoogste deel van een noordoost-zuidwest georiënteerde dekzandrug (afb. 3.22a en b). De top van de dekzandrug bevindt zich op maximaal 11,5 m+NAP, terwijl de top van het zand in de lage delen ten westen en oosten van de rug zich op minimaal 9,9 m+NAP bevindt.

Daarnaast is het onderzochte gebied op basis van het booronderzoek grofweg op te delen in een gebied met een (matig) intact bodemprofiel (profieltype 3 en 4) en een gebied met een verstoord bodemprofiel (profieltype 1 en 2; afb. 3.22 c). In het grootste deel van het onderzochte terrein, circa 80%, is een grotendeels verstoord bodemprofiel (profieltype 1 – 3) aangetroffen. Profieltype 1 betekent een geheel verstoorde bodemopbouw, profieltype 2 een AC-profiel en profieltype 3 matig intact profiel.

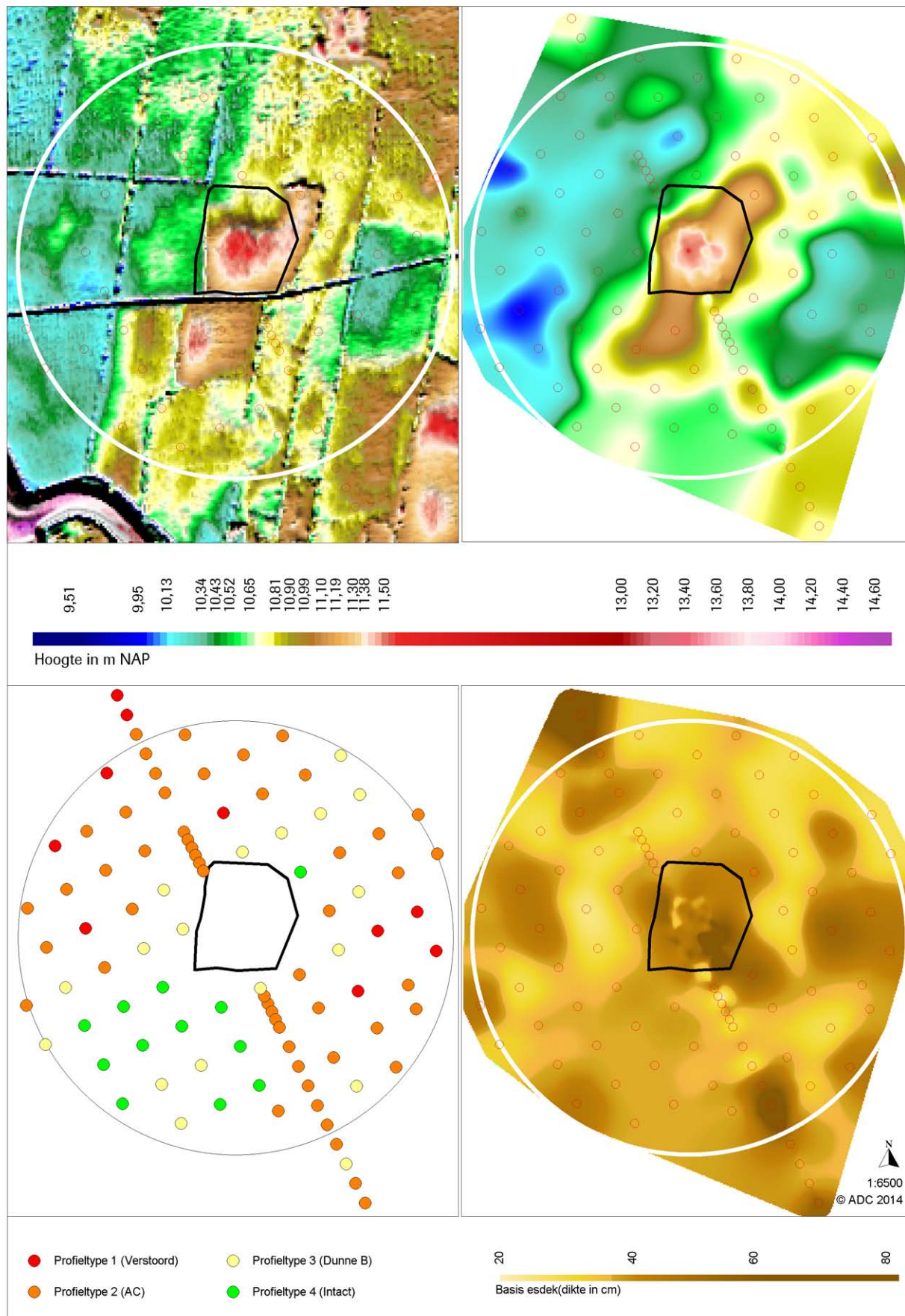
Uit het AHN-beeld blijkt dat de verstoorde bodemopbouw met name in de topografisch lager gelegen delen wordt aangetroffen (afb. 3.22a en c). Op deze locatie bestaat de natuurlijke ondergrond beneden ca. 30-50 cm onder maaiveld uit een pakket van zwak siltig, goed gesorteerd, matig fijn, wit tot witgeel gekleurd zand (Zs1; MF). Lokaal bevinden zich roestvlekken in de top van dit zandpakket. Onder de grondwaterspiegel, op een diepte tussen de 90-110 cm onder maaiveld, is het zand gereduceerd. Dit zandpakket wordt geïnterpreteerd als dekzand. Op het dekzand bevindt zich een pakket van zwak siltig, matig humeus, donkerbruin tot zwart zand. Dit humeuze pakket is de moderne bouwvoor. Gezien de geringe dikte van het humeuze, antropogeen aangebrachte pakket kan op veel plaatsen niet worden gesproken van een esdek. Ten noorden van de opgraving is ook zeer veel puin op de akkers en in de bouwvoor aangetroffen. De overgang tussen het dekzand en de bouwvoor is over het algemeen zeer scherp en in het dekzand zijn geen sporen van bodemvorming aanwezig. Dit impliceert dat een gedeelte van het oorspronkelijke oppervlak weg is, mogelijk ontbreekt tot wel een halve meter van het oorspronkelijke profiel, waardoor het paleo-reliëf op deze plekken niet meer exact kan worden gereconstrueerd.

Ten zuidwesten van de opgraving bevindt zich een topografisch hoger gelegen gebied, waar een (gedeeltelijk) intact bodemprofiel is aangetroffen (afb. 3.22c). Hier bevindt zich op een diepte van 90-110 cm onder maaiveld een pakket van zwak siltig, goed gesorteerd matig fijn, wit- tot witgeel zand. Dit pakket wordt geïnterpreteerd als dekzand. Hierboven bevindt zich een geleidelijke overgang naar een pakket van lichtbruin gekleurd, zwak siltig zand (Zs1). De top van dit pakket is donkerder van kleur en er komen roestvlekken in voor. In boring 44 is een houtskoolspikkel binnen dit pakket aangetroffen. Lokaal komen er gebleekte korrels voor in de top van dit pakket. Dit pakket wordt geïnterpreteerd als de B-horizont van een podzol-bodem. De bovenste 50 cm van het profiel bestaat uit zwak siltig, matig humeus, donkerbruin tot zwart gekleurd zand (Zs1 H2), dat wordt geïnterpreteerd als het opgebrachte esdek. Dit intacte bodemprofiel is dus vergelijkbaar met de grotendeels intacte bodem die op het opgravingsterrein is aangetroffen, met een in- en uitspoelingshorizont (B- resp. E-horizont) onder het esdek. Een vergelijking van de hoogtes op het AHN-beeld laat zien dat dit deel van de dekzandrug iets lager is dan de dekzandrug op de vindplaats. Deze dekzandkop is kleiner en lager dan de zandkop van de vindplaats. Tijdens de vooronderzoeken van BAAC en RAAP zijn geen boringen verricht binnen deze zone.

3.7 Het mesolithisch landschap

De dekzandkop waar de mesolithische vindplaats op ligt, heeft als een verhoging in het landschap gelegen. Aan weerskanten van de kop zijn laagtes aanwezig, waar zeer waarschijnlijk open water aanwezig was in een grotendeels bebost landschap. Dit water zal een grote aantrekkingskracht hebben gehad op de jagers/verzamelaars. Plaatsen waar verschillende landschappelijke elementen aan elkaar grenzen zijn aantoonbaar favoriete locaties voor gemeenschappen, die afhankelijk zijn van jacht, vissen en voedselverzamelen. Op dergelijke 'gradiënt' zones liggen de te exploiteren bronnen namelijk dicht bij elkaar.⁸² Deze gradiëntzones zijn aanwezig in de relatief natte gebieden langs de flanken van de

⁸² Peeters 2007; Smit 2010; Brouwer 2011.



Afb. 3.22 Boorpunten geprojecteerd op het a. AHN en b. paleorelief kaart (top zand) en c. profieltypenkaart op basis van de boorgegevens, d. basis van esdek ten opzichte van maaiveld. De reliëfkaarten a en b hebben dezelfde verticale schaal.



stuwwal en de (nu) droge dalen, waarbij de dekzandruggen en -koppen hierbij een soort *stepping stones* vormden in het verder moerassige gebied. Met name de (gordel)dekzandruggen en -koppen zijn meest reliëfrijke, goed ontwaterde delen van het dekzandlandschap met een markante overgang naar lagere terreindelen. Binnen de gemeente Ede ligt een groot oppervlak met (gordel)dekzanden op de overgang van het lager gelegen dekzandgebied van de Gelderse Vallei naar de hoger gelegen stuwwal. Hier zijn dan ook verschillende steentijdvindplaatsen aangetroffen (zie ook hoofdstuk 10). Dit wil echter niet zeggen dat steentijdvindplaatsen uitsluitend op de dekzanden voorkomen. Vindplaatsen uit het Paleolithicum en Mesolithicum liggen verspreid over de verschillende landschapstypen. Het onderzoek heeft om verschillende redenen weinig gegevens opgeleverd over het biotisch landschap. Houtskoolonderzoek heeft aangetoond dat zowel naaldbomen als eiken aanwezig zijn geweest en er zijn resten van de hazelaar gevonden (in de vorm van hazelnootdoppen). Om een beeld te krijgen van de vegetatie ten tijde van de mesolithische bewoning, zullen we algemene studies moeten raadplegen.⁸³ Hieruit kunnen de volgende gegevens ontleend worden.

Aan het begin van het Holoceen, in het Boreaal, bestaat het landschap uit een open parklandschap waar veel dennenbomen voorkomen. In de loop van het Atlanticum wordt het aandeel boomstufmeel steeds groter en bereikt een maximum rond 5.700 jaar geleden, op de overgang naar het volgende tijdperk; het Subboreaal. De nattere delen van het zandlandschap worden vanaf dan gedomineerd door gemengde loofbossen en elzenbroekbossen. Berken maken een klein deel uit van het bos en in de randen van de loofbossen is de hazelaar een belangrijk element. Dennen zijn nog wel aanwezig, maar verdwijnen nagenoeg uit de vegetatie. Ook komt de beuk al sporadisch voor. Door de uitbundige begroeiing komt een voorlopige einde aan de grootschalige erosie- en sedimentatieprocessen die het landschap in hoofdlijnen hebben vormgegeven. Hierdoor vinden geen belangrijke natuurlijke wijzigingen van het pleistocene reliëf meer plaats. Pas vanaf de eerste landbouwactiviteiten treedt hierin geleidelijk verandering op.

Na de mesolithische bewoning is het gebied vernat. Dit is een zeer geleidelijk proces geweest dat begon in de lagere delen (vanuit de beekdalen) en dat langzamerhand ook de hogere elementen in het landschap bereikte. Door de vernatting van een landschap vinden er grote veranderingen plaats in het biotisch landschap. De dekzandkoppen en -ruggen vormen als het ware eilanden waar 'droge' flora en (bodem)fauna voorkomen en veel bioturbatie op kan treden (in de vorm van dier- en wortelgangen). Als uiteindelijk de grondwaterspiegel snel begin te stijgen dan sterven veel bomen af. Bij een flinke wind kunnen veel bomen ook omwaaien doordat deze niet stevig genoeg meer wortelen in grond. Op de vindplaats te Kernhem zijn sporen van dergelijke bioturbatie terug gevonden. De hoge concentratie natuurlijke grondsporen kan wellicht verklaard worden door de vernatting van de omgeving. Uiteindelijk veranderden het loofbos op de dekzandrug in een moeras, waarvan de humeuze laag, die in verschillende profielen is aangetroffen, nog getuigt. De vernatting van het gebied is daarentegen ook de oorzaak van een zeer late ontginning van de dekzandrug. Op basis van het aanvullend bureauonderzoek blijkt dat het gebied in de Nieuwe tijd wordt ontgonnen. Bij de ontginningsactiviteiten werd het waterpeil verlaagd wat grote effecten heeft gehad op de bodemvorming op de dekzandkop. Hierbij vond bodemdegradatie plaats met als resultaat een sterk ontwikkelde veldpodzol. Vervolgens is een esdek opgeworpen om de grond vruchtbaarder te maken en de akkers op te hogen om zo een drogere landbouwgrond te creëren. Dit esdek kan aan de hand van de vondsten grofweg gedateerd worden in de Nieuwe tijd. Bij het ontstaan van dit esdek is de top van het dekzand (lokaal) opgenomen in de basis van het esdek. Omdat het dek in omvang snel toenam, door regelmatig aanbrengen van grond, is de top van het dekzand en de vindplaats daarin echter beschermd tegen latere agrarische werkzaamheden zoals diepploegen. Alleen de noordkant van de vindplaats lijkt aangetast te zijn door recente landbouwwerkzaamheden (zie ook hoofdstuk 5).

⁸³ Deeben *et al.*, 2005; Deeben *et al.*, 2006, Keunen *et al.*, 2013.



4 Bodemmicromorfologisch onderzoek Ede-Kernhem

K. van Kappel en R.P. Exaltus (ArcheoPro)

4.1 Inleiding

In het kader van de opgraving zijn monsters genomen ten behoeve van bodemmicromorfologisch onderzoek. Het betreft hier drie brede monsterbakken met vondstnummer 43, 44 en 59 (zie afb. 4.1 en 4.2). De locatie van de monsterbakken op het opgravingsterrein is weergegeven in afb. 3.11 en 3.17a. Vondstnr 43 en 44 bevinden zich op de flank van de dekzandrug, terwijl vnr. 59 is gelegen op de top van de dekzandrug. Uit deze monsterbakken zijn monsters verzameld ten behoeve van bodemmicromorfologisch onderzoek.

Vraagstelling

Dit deelonderzoek is uitgevoerd om gegevens te verzamelen voor het beantwoorden van vraag 2 tot en met 7. Drie kernvragen stonden centraal:

- Hoe classificeer je het bodemtype ter plaatse?
- Zijn er nog resten van oude moderpodzolvorming in te zien?
- Wat is de genese van de veenlaag?

Leeswijzer

Het resultaat van de analyse is weergegeven in een schematische overzichtsfiguur waarbij de in elk van de afzonderlijke trajecten onderscheiden verschijnselen als volgt zijn gekwantificeerd.

- +++ komt zeer veel voor / sterk ontwikkeld
- ++ komt veel voor / sterk ontwikkeld
- + komt regelmatig voor / matig ontwikkeld
- +– komt hier en daar voor / zwak ontwikkeld
- ontbreekt nagenoeg / hier en daar enigszins zichtbaar
- volledig afwezig/ niet ontwikkeld

Vervolgens is een beschrijving gegeven van de aangetroffen verschijnselen met daarop volgend de interpretaties en de conclusies.

4.2 Resultaten vondstnummer 43 en 44

Tabel 4.1 Resultaten van de analyse van vondstnummer 43 en 44 (17 tot en met 84 cm).

Cm's t.o.v. Top	Traject met nummer	Laag	veen	silt	zand					stof humus	moder-humus	graaf-gang-en	wortel resten	Verk. OM		
					uf	zf	mf	mg	zg	ug						
17		1	--	--	+	+	+	-	-	-	-	+	+/-	+	+	
18		Esdek														
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31																
32		Graafgang opgevuld met moderhumus														
33																
34		2	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+/-	++	--
35		Top A-horizont met aanzet tot veenvorming														
36																
37		3	+/-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+/-	+	--
38		Top A-horizont met aanzet tot veenvorming														
39																
40																
41		4	--	--	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+/-	+	--
42		A-horizont														
43																
44																
45																
46																
47		5	--	--	--	+	+	-	-	-	-	-	-	--	--	--
48		Boomval														
49		6	--	--	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+/-	+/-	--
50		Verzuurde moder AB-horizont														
51																
52																
53																
54																
55																
56																
57																
58		7	--	--	+	+	+	-	-	-	-	-	+/-	+/-	-	--
59		Verzuurde moder B-horizont														
60																
61																



Tabel 4.1 Vervolg

Cm's t.o.v. Top	Traject met nummer	Laag	veen	silt	zand						stof humus	moder- humus	graaf- gang- en	wortel resten	Verk. OM	
					uf	zf	mf	mg	zg	ug						
62																
63																
64																
65																
66																
67																
68																
69																
70																
71		8	--	--	--	+	+	-	--	--	+/-	--	+/-	--	--	--
72			BC-horizont													
73																
74																
75		9	--	--	--	+	+	-	--	--	+/-	--	-	--	--	--
76			C-horizont													
78																
79																
80																
81																
82																
83																
84																

Beschrijving vondstnummers 43 en 44; traject tussen 17 en 84 cm –top monsterbak

Laag 1 bestaat hoofdzakelijk uit slecht gesorteerd zeer fijn tot matig fijn, sterk humeus, zand. Tevens komt er ook veel uiterst fijn zand voor en een enkele zandkorrel die behoort tot de fractie matig tot uiterst grof zand. De zandkorrels worden van elkaar gescheiden door veel organisch materiaal. Een gedeelte hiervan is afgebroken tot moderhumus. Deze moderhumus komt vooral voor in de vulling van graafgangen. Een ander deel van het organisch materiaal bestaat uit weefselresten. Deze weefseldelen lijken voor een belangrijk deel uit de afbraakresten van plantenwortels te bestaan. In de laag komen enkele fragmenten verkoold organisch materiaal voor. De grootte hiervan varieert van 1 mm tot 3 mm. De randen van de fragmenten zijn matig tot sterk afgerond.

Laag 2 bestaat uit matig tot goed gesorteerd zeer fijn tot matig fijn, zwak siltig, zand. Tussen de zandkorrels komt veel organisch materiaal voor. Dit organisch materiaal is sterk veraard en lijkt voor een belangrijk deel uit de afbraakresten van plantenwortels te bestaan. Dergelijke plantenwortels komen in alle stadia van afbraak voor. Er zijn veel goed geconserveerde plantenwortels aanwezig die horizontaal georiënteerd in de grondmassa voorkomen. Er zijn meerdere sporenkapsels aangetroffen.

Laag 3 bestaat uit matig tot goed gesorteerd zeer fijn tot matig fijn, zwak siltig, zand. Tussen de zandkorrels komt ruwe humus voor. De ruwe humus bestaat uit sterk veraard organisch materiaal en lijkt voor een belangrijk deel uit de afbraakresten van plantenwortels te bestaan. Dergelijke plantenwortels komen in alle stadia van afbraak voor. Er zijn veel goed geconserveerde plantenwortels aanwezig die horizontaal georiënteerd in de grondmassa voorkomen.

Laag 4 bestaat uit matig tot goed gesorteerd zeer fijn tot matig fijn zand. Tevens komt er ook veel uiterst fijn zand voor en een enkele zandkorrel die behoort tot de fractie matig tot uiterst grof zand. Tussen de zandkorrels komt ruwe humus voor dat bestaat uit sterk veraard organisch materiaal en lijkt voor een belangrijk deel uit de afbraakresten van plantenwortels te bestaan. Dergelijke plantenwortels komen in alle stadia van afbraak voor. Er is één sporenkapsel aangetroffen.

Laag 5 bestaat hoofdzakelijk uit slecht gesorteerd, losgepakt, zeer fijn tot matig fijn schoon zand. Hier en der komt een enkele zandkorrel voor die behoort tot de fractie matig en uiterst grof zand. In deze laag komen enkele brokken voor met daarin moderhumus. De bolletjes moderhumus zijn vaak enigszins vervloeid.

Laag 6 bestaat hoofdzakelijk uit slecht gesorteerd zeer fijn tot matig fijn zand. Tevens komt er ook veel uiterst fijn zand voor en een enkele zandkorrel die behoort tot de fractie matig tot uiterst grof zand. Tussen de zandkorrels komt in meer of mindere mate organisch materiaal voor dat geheel of gedeeltelijk is afgebroken tot moderhumus. Deze moderhumus komt overwegend voor in de vulling van graafgangen. De bolletjes moderhumus zijn vaak enigszins vervloeid. Tussen de zandkorrels komt een geringe hoeveelheid ruwe humus voor. Deze ruwe humus bestaat uit sterk veraard organisch materiaal en lijkt voor een belangrijk deel uit de afbraakresten van plantenwortels te bestaan.

Laag 7 bestaat hoofdzakelijk uit slecht gesorteerd zeer fijn tot matig fijn zand. Tevens komt er ook veel uiterst fijn zand voor en een enkele zandkorrel die behoort tot de fractie matig tot uiterst grof zand. Tussen de zandkorrels komt een geringe hoeveelheid organisch materiaal voor dat geheel of gedeeltelijk is afgebroken tot moderhumus. Deze moderhumus komt overwegend voor in de vulling van graafgangen. De bolletjes moderhumus zijn vaak enigszins vervloeid.

Laag 8 bestaat uit goed gesorteerd zeer fijn tot matig fijn zand. Een enkele zandkorrel behoort tot de fractie matig grof. Rondom de zandkorrels komen veel in meer of mindere mate ontwikkelde huidjes van stofhumus en ijzer voor. De zandkorrels zijn niet aaneen gekit. Tevens zijn enkele wortel-, en graafgangen aanwezig. Deze zijn opgevuld met ingespoelde stofhumus en ijzer.

Laag 9 bestaat uit goed gesorteerd zeer fijn tot matig fijn zand. Een enkele zandkorrel behoort tot de fractie matig grof. Rondom de zandkorrels komen enkele in meer of mindere mate ontwikkelde huidjes van stofhumus en ijzer voor. De zandkorrels zijn niet aaneen gekit. Tevens is een enkele wortelgang aangetroffen. Deze is opgevuld met ingespoelde stofhumus.



Afb. 4.1 Vondstnummer 44 en 43.



Interpretatie vondstnummer 43 en 44; traject 17 tot 84 cm –top monsterbak

De basis van het bemonsterde profiel bestaat uit schoon zand dat geïnterpreteerd wordt als de C-horizont (laag 9). Deze C-horizont gaat geleidelijk aan over in de BC-horizont (laag 8). De BC-horizont is ontstaan in een zuurder geworden milieu waardoor podzolering kon plaatsvinden. Hierdoor is humus vanuit de bovenliggende B-horizont vervloeid en samen met ijzer als huidjes rondom de zandkorrels afgezet. De B-horizont bestaat uit een moder B-horizont (laag 7). Moderhumus wordt gevormd door de excrementen van bodemdieren en vormt vaak de vulling van graafgangen. De bolletjes moderhumus zijn als het ware vervloeid. Dit vormt een aanwijzing dat de bodem waarin de moderhumus gevormd is, uiteindelijk aan verzuring heeft blootgestaan. De overgang van een door moderhumus gekenmerkte bodem naar een bodem met vervloeide humus en stofhumus in een archeologische situatie, vertoont sterke overeenkomsten met de verschijnselen zoals deze tijdens bodemmicromorfologisch onderzoek aan profielen van de opgravingen Hoge Vaart-A27 en Hempens-Teerns zijn aangetroffen.⁸⁴ Organisch materiaal werd voornamelijk afgebroken door bacteriële activiteit. Dit geeft aan dat de bodemomstandigheden nat en tenminste enigszins zuur waren geworden nadat aanvankelijk een echte bosbodem was gevormd.⁸⁵

Vervolgens gaat het pakket over in een laag waarin de zandkorrels van elkaar gescheiden worden door ruwe humus. Deze ruwe humus lijkt voornamelijk te bestaan uit sterk veraard organisch materiaal. De resten komen in alle stadia van afbraak voor. Deze laag wordt geïnterpreteerd als de oorspronkelijke top van het dekzand; de A-horizont. Tevens komt in deze laag ook nog enige moderhumus voor waardoor de laag als een AB-horizont gekarakteriseerd wordt (laag 6).

Boven deze AB-horizont ligt een laagje schoon zand met daarin brokken van een moder B-horizont die enigszins aan verzuring blootgesteld hebben gestaan. De aanwezigheid hiervan, in het schone zand, doet vermoeden dat het hier de vulling van een boomval betreft (laag 5). Vervolgens gaat het pakket over in een laag waarin de zandkorrels van elkaar gescheiden worden door ruwe humus. De ruwe humus komt in alle stadia van afbraak voor. De laag wordt geïnterpreteerd als de oorspronkelijke top van het dekzand, de A-horizont (laag 4).

Laag 4 gaat over in een pakket waarin de zandkorrels van elkaar gescheiden worden door veel tussenliggende plantenresten. De aanwezigheid van een grote hoeveelheid plantenresten vormt een sterke aanwijzing dat hier veenvorming heeft plaatsgevonden. De aanwezigheid van zand tussen de plantenresten geeft aan dat de veenvorming gelijktijdig plaatsvond met de afzetting van zand. Een dergelijke situatie kan optreden in een plas-dras staand milieu waarin waterbeweging door wind, tot het transport van zand leidt dat een klein eindje verderop in beginnende veenvorming weer werd ingevangen. Op de betreffende locatie was het op bepaalde momenten nat genoeg om een eerste aanzet tot veenvorming mogelijk te maken. De vele goed geconserveerde plantenwortels zijn daar een indicatie voor. De natte perioden duurden echter niet lang genoeg om tot volledige veenontwikkeling te komen. Vervolgens was er weer enige tijd sprake van drogere omstandigheden en werd het organisch materiaal door bodemfauna gereduceerd tot uitwerpselen (laag 2 en 3).

Het pakket dat de lagen 2 en 3 afdekt bestaat uit een homogeen pakket humusrijk zand met daarin afgeronde houtskoolbrokjes. Dit duidt er op dat het hier een esdek betreft.

Conclusies (beantwoording vragen) vondstnummer 43 en 44 traject 17 tot en met 90 cm–top monsterbak


- Hoe classificeer je het bodemtype ter plaatse?
De bodem wordt geclassificeerd als een verzuurde moderpodzol met daarop de restanten van beginnende veenvorming. Het geheel wordt afgedekt door een esdek.
- Zijn er nog resten van een oude moderpodzol te zien?
De ondergrond van het bemonsterde profiel bestaat uit een moder B-horizont (bruine bosbodem). Na verloop van tijd is deze bodem door vernatting verzuurd. Door voortschrijdende vernatting vond enige tijd veenvorming plaats.
- Wat is de genese van de veenlaag?
De veenlaag bestaat uit een aanzet tot veenvorming in een (plas-dras) milieu waarin zand tussen het veen werd afgezet.

⁸⁴ Spek et al, 2001; Exaltus 2007.

⁸⁵ Kooistra & Pulleman 2007.

4.3 Vondstnummer 59

Tabel 4.2 Resultaten van de analyse van vondstnummer 59 (15 tot en met 45 cm).

Cm's t.o.v. Top	Traject met nummer	Laag	veen	silt	zand					stof humus	moder- humus	graaf- gang- en	wortel resten	Verk. OM	
					uf	Zf	mf	mg	zg						ug
15		1	--	--	+	+	+	-	-	--	+	+/-	+	--	
16		esdek													
17															
18															
19		2	--	--	+	+	+	-	-	-	--	+/-	+	+/-	--
20		Overgangszone tussen de uitgespoelde AB-horizont en het esdek, sterk vergraven door bodemfauna													
21		3	--	--	+	+	+	-	-	-	--	+	+/-	+	--
22		Uitgespoelde AB-horizont													
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31	4	--	--	+	+	+	-	-	-	-	+/-	+/-	-	--	
32	Humus B-horizont														
33															
34															
35															
36	5	--	--	--	+	+	-	--	--	+/-	--	+/-	--	--	
37	BC-horizont														
38															
39															
40	6	--	--	--	+	+	-	--	--	+/-	--	-	--	--	
41	C-horizont														
42															
43															
44															
45															

Beschrijving vondstnummer 59 traject 15 tot 45 cm –top monsterbak

Laag 1 bestaat hoofdzakelijk uit slecht gesorteerd zeer fijn tot matig fijn, sterk humeus zand. Tevens komt er ook veel uiterst fijn zand voor en een enkele zandkorrel die behoort tot de fractie matig tot uiterst grof zand. De zandkorrels worden van elkaar gescheiden door veel organisch materiaal. Een gedeelte van dit organisch materiaal is afgebroken tot moderhumus. De moderhumus vormt voornamelijk de vulling van graafgangen. Een ander deel van het organisch materiaal bestaat uit weefselresten. De weefselresten lijken voor een belangrijk deel uit de afbraakresten van plantenwortels te bestaan.

Laag 2 bestaat hoofdzakelijk uit slecht gesorteerd zeer fijn tot matig fijn schoon zand. Tevens komt er ook veel uiterst fijn zand voor en een enkele zandkorrel die behoort tot de fractie matig tot uiterst grof zand. Deze laag is sterk doorgraven door bodemfauna. De hierdoor ontstane graafgangen zijn hoofdzakelijk gevuld met bolletjes moderhumus. In de laag komen enkele sporenkapsels voor.

Laag 3 bestaat hoofdzakelijk uit slecht gesorteerd zeer fijn tot matig fijn zand. Tevens komt er ook veel uiterst fijn zand voor en een enkele zandkorrel die behoort tot de fractie matig tot uiterst grof zand. Tussen de zandkorrels komt veel organisch materiaal voor dat gedeeltelijk is afgebroken tot moderhumus. Deze moderhumus vormt voornamelijk de vulling van graafgangen. Tussen de zandkorrels komt een matige hoeveelheid weefselresten voor die voor een belangrijk deel uit de afbraakresten van plantenwortels lijken te bestaan. In de laag komen enkele sporenkapsels voor.



Laag 4 bestaat hoofdzakelijk uit slecht gesorteerd zeer fijn tot matig fijn zand. Tevens komt er ook veel uiterst fijn zand voor en een enkele zandkorrel die behoort tot de fractie matig tot uiterst grof zand. Rondom de zandkorrels komen veel goed ontwikkelde huidjes van stofhumus en ijzer voor. Tussen de zandkorrels komt een geringe hoeveelheid organisch materiaal voor dat geheel of gedeeltelijk is afgebroken tot moderhumus. Deze moderhumus vormt voornamelijk de vulling van graafgangen. De bolletjes moderhumus zijn vaak vervloeid en liggen rondom de afzonderlijke zandkorrels. Tussen de zandkorrels komt een geringe hoeveelheid weefselresten voor. De weefselresten lijken voor een belangrijk deel uit de afbraakresten van plantenwortels te bestaan. De grotere weefselresten liggen horizontaal georiënteerd in de grondmassa.

Laag 5 bestaat hoofdzakelijk uit goed gesorteerd zeer fijn tot matig fijn zand. Tevens komt er ook veel uiterst fijn zand voor en een enkele zandkorrel die behoort tot de fractie matig tot uiterst grof zand. Rondom de zandkorrels komen in meer of mindere mate ontwikkelde huidjes van stofhumus en ijzer voor. De zandkorrels zijn niet aaneen gekit. Tevens zijn enkele wortel-, en graafgangen aanwezig. Deze zijn hoofdzakelijk opgevuld met zand. Tussen deze zandkorrels komt in meer of mindere mate organisch materiaal voor dat geheel of gedeeltelijk is afgebroken tot moderhumus. Deze bolletjes moderhumus zijn vaak vervloeid.

Laag 6 bestaat uit goed gesorteerd zeer fijn tot matig fijn zand. Een enkele zandkorrel behoort tot de fractie matig grof. Rondom de zandkorrels komen in meer of mindere mate ontwikkelde huidjes van stofhumus en ijzer voor. De zandkorrels zijn niet aaneen gekit. Tevens is een aantal wortel-, en graafgangen aanwezig. Deze zijn opgevuld met ingespoelde stofhumus.



Afb. 4.2 Vondstnummer 59.

Interpretatie vondstnummer 59 traject 15 tot en met 45 cm

De basis van het bemonsterde profiel bestaat uit schoon zand dat geïnterpreteerd wordt als de C-horizont (laag 6). Deze C-horizont gaat geleidelijk aan over in de BC-horizont (laag 5). De BC-horizont is ontstaan in een zuurder geworden milieu waarin podzolering kon plaatsvinden. Hierdoor is humus vanuit de bovenliggende B-horizont vervloeid en als huidjes rondom de zandkorrels afgezet. De B-horizont bestaat uit een humus B-horizont (laag 4).

Vervolgens gaat het pakket over in een laag waarin de zandkorrels van elkaar gescheiden worden door ruwe humus. De ruwe humus bestaat uit plantenresten in alle stadia van afbraak. Deze laag wordt geïnterpreteerd als de oorspronkelijke top van het dekzand; de A-horizont. Tevens komt in deze laag ook nog enig moderhumus voor waardoor de laag als een AB-horizont gekarakteriseerd wordt (laag 3). In deze laag ontbreekt elk spoor van ijzer. Dit is naar alle waarschijnlijkheid uitgespoeld naar het onderliggende pakket. Deze laag gaat over in een pakket dat sterk doorgraven is door bodemfauna (laag 2). De graafgangen zijn hoofdzakelijk opgevuld met bolletjes moderhumus die niet vervloeid zijn. Naar alle waarschijnlijkheid betreft het hier dan ook moderhumus dat afkomstig is uit het bovenliggende pakket dat bestaat uit homogeen humusrijk zand met daarin afgeronde houtskoolbrokjes. Dit duidt er op dat het hier een esdek betreft.

Conclusies (beantwoording vragen) vondstnummer 59 traject 15 tot 45 cm –top monsterbak

- Hoe classificeer je het bodemtype ter plaatse?
Het bodemtype ter plaatse wordt geclassificeerd als een veldpodzol die afgedekt is met een esdek.
- Zijn er nog resten van een oude moderpodzol te zien?
In het bemonsterde profiel zijn bolletjes moderhumus aanwezig. Deze zijn echter uit het bovenliggende esdek afkomstig.
- Wat is de genese van de veenlaag?
In de van deze locatie afkomstige slijpplaatmonsters zijn volstrekt geen aanwijzingen aangetroffen die er op zouden kunnen wijzen dat hier ooit veen is gevormd.

Daarnaast dient nog vermeld te worden dat in geen van de monsters ijzerconcreties of aanwijzingen daarvoor zijn aangetroffen.

Lijst van afkortingen

uf: uiterst fijn 63 μm en 105 μm
zf: zeer fijn 105 μm en 150 μm
mf: matig fijn 150 μm en 210 μm
mg: matig grof 210 μm en 300 μm
zg: zeer grof 300 μm en 420 μm
ug: uiterst grof 0,42 m en 2 mm



5 Grondsporen

A. Müller

5.1 Inleiding

Tijdens fase 2 van de opgraving zijn 203 grondsporen aangetroffen (afb. 5.1). Deze zijn aangesneden gedurende de aanleg van het vlak in het esdek, bij het graven van de gridcellen, de transecten en bij de machinale aanleg van het sporenvlak over het hele opgravingsterrein. De meeste sporen zijn bij de machinale aanleg van het sporenvlak aangetroffen. De grondsporen kunnen naar vorm onderverdeeld worden in drie groepen.

- Langwerpige sporen(N= 25)
- Ronde tot ovale sporen(N=3)
- Onregelmatige sporen(N=175)

In dit hoofdstuk worden de sporen beschreven en geïnterpreteerd, samen met de tijdens de eerdere fase van de opgraving (2007) aangetroffen sporen..

5.2 Beschrijving van de verschillende groepen

5.2.1 Langwerpige sporen

Gedurende de aanleg van het werkvlak (voor het uitgraven van de gridcellen in putten van 4x4m en testvakken van 1x1 m) zijn verspreid over het hele terrein langwerpige banen met wisselende oriëntatie en omvang aangetroffen in het esdek (afb. 5.10). De overheersende richting is noordoost-zuidwest. Het betreffen sporen van diverse lengte (tussen de 1 meter en de 11 m), de breedte van de sporen bedraagt 5 tot 15 cm De diepte varieert ook van enkele centimeters tot enkele decimeters. Alleen in de putten 307, 309 en 315 (de noordoostkant van het opgegraven terrein) zijn de sporen tot op vlak 11 waargenomen en daarmee meer dan 50 cm diep. Er zijn ruim 180 smalle banen geregistreerd (die niet allemaal als apart spoor zijn geregistreerd).

In put 301 en 304 in de zuidoosthoek van het terrein, is een langwerpig donkerbruin spoor aan het licht gekomen van 3,5 m breed en minimaal 18,50 m lang. Het spoor ligt deels onder het oostprofiel van put 304 en het zuidprofiel van put 301. In doorsnede was het spoor 60 tot 80 cm diep, dit betreft de vulling van de top van het werkvlak tot vlak 11. De onderkant van het spoor is niet vrij gelegd. Dit spoor doorsnijdt het esdek en alle onderliggende bodemhorizonten.

Daarnaast is er in de noordwesthoek een lang recht spoor aangetroffen, van ca 85 cm breed en zeker 33 meter lang. Dit spoor was noordoost-zuidwest georiënteerd. De vulling was gevlekt en zeer recent van aard.

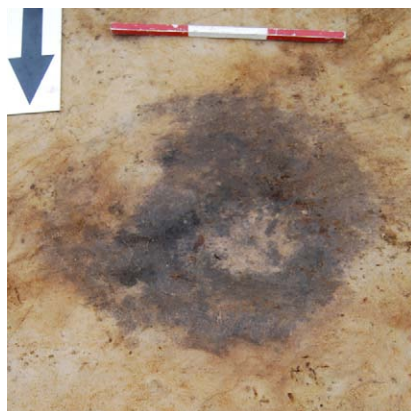
5.2.2 Ronde tot ovale sporen

Tijdens het onderzoek zijn drie sporen aangetroffen die een ronde tot ovale vorm hebben (afb. 5.12). In werkput 311 is bij aanleg van het sporenvlak (vlak 12) een spoor (spoor 1) aan het licht gekomen (afb. 5.2). Deze werd pas zichtbaar na het afgraven van de goed ontwikkelde ijzerhoudende donkerbruine B-horizont (vlak 11). Het betreft een iets ovaal spoor (breedte 37 cm), licht gevlekt, met een grijze vulling met daarin weinig houtskoolspikkels. Het spoor was komvormig in doorsnede en had een diepte van 12 cm. Deze geringe diepte wijst er mogelijk op dat er slechts nog een onderkant van het spoor resteerde. De top van het spoor ligt op circa 10,45 m +NAP.

Een tweede spoor werd waargenomen op vlak 11 in werkput 318 (spoor 2), in een door sterke recente wortelwerking gebioturbeerd deel van het terrein (afb. 5.3). Het betreft eveneens een ovaal tot rond spoor (1,04 m breed) met een grijze iets houtskool (stof)houdende vulling en een tweede, lichtgrijze vulling die zeer weinig houtskool bevatte. Beide vullingen zijn bemonsterd. De diepte van dit spoor was circa 20 cm. De top van het spoor lag op 10.45 m +NAP



Afb. 5.1 Grondsporen aangetroffen tijdens fase 2 van de opgraving (alle vlakken).



Afb. 5.2 Kuil in werkput 311.



Afb. 5.3 Kuil in werkput 318.



Afb. 5.4 Kuil in werkput 312.



Het laatste spoor tenslotte is iets afwijkend van vorm en vulling. Het betreft een rond spoor (diameter van 50 cm) met blauwgrijze vulling, aangetroffen in werkput 312 (spoor 1), vlak 11 (afb. 5.4). Dit spoor was 26 cm diep en bevatte net als de vorige kuilen een zeer kleine hoeveelheid houtskool (slechts enkele spikkels waren in het veld zichtbaar). De bovenkant van het spoor ligt op 11,97 m +NAP.

Plaats van de sporen

Twee sporen (spoor 1 in put 311 en spoor 2 in put 318) zijn aangetroffen aan de westrand van het terrein (afb. 5.12). De sporen liggen op de flanken van de dekzandkop. Er is bij deze sporen geen relatie te leggen met een vuursteencluster. Alleen spoor 1 uit put 312 is centraal op de dekzandkop ingegraven en ligt ten zuiden van vuursteencluster 1. Dit spoor ligt bijna anderhalve meter hoger ten opzichte van de andere sporen (11,97 m +NAP tegen 10,45 m +NAP).

5.2.3 Onregelmatige sporen

Er zijn veel grondsporen aangetroffen die een onregelmatig vorm hadden. Deze sporen vormen ruim 85 % van het totaal en zijn daarmee de grootste categorie. Een deel van deze groep sporen is tijdens fase 4 (opgegraven in putten van 4x4 m) behandeld als antropogene grondsporen. Daarvan zullen in deze paragraaf de sporen in put 140 en 86 (afb. 5.5) worden beschreven. Reden voor deze selectie is dat deze sporen binnen een deel van een volledig opgegraven vuursteencluster vallen, respectievelijk cluster 7b en 3. De verticale spreiding van het vuursteen in clusters laat zien dat deze onregelmatige sporen vermoedelijk een deel van de clusters hebben aangetast (zie hoofdstuk 7 en 9). Daarnaast worden spoor 1 in put 109, en spoor 1 in put 199 beschreven. Dit zijn twee onregelmatige sporen die door middel van ¹⁴C-methode zijn gedateerd. Allesporenkaart met beschreven onregelmatige sporen.

Vervolgens zijn veel onregelmatig gevormde sporen aangetroffen bij het aanleggen van de vlakken 11 en 12 (deze vlakken zijn met de machine aangelegd). Deze sporen zijn in het vlak ingemeten en getekend en beschreven, maar niet gecoupeerd (zie ook hoofdstuk 2).

Veel sporen die zijn waargenomen, betreffen donkerbruine tot grijsbruine langwerpige ovale tot zeer onregelmatige verkleuringen. Daarnaast zijn sporen ingemeten die feitelijk bestaan uit een cluster witte en donkere vlekken. Ook zijn grote verkleuringen ingemeten als onregelmatige sporen die in het profiel te zijn herleiden als aangesneden lagen of bodemhorizonten. Door het aanwezige microreliëf kunnen deze verschijnselen in het vlak als grotere of kleinere onregelmatige verkleuringen worden aangetroffen, maar het zijn feitelijk geen grondsporen. In veel van deze sporen zijn nog wortelresten aangetroffen.

Spoor 1 in put 140 (en deels in put 155) is een grote verkleuring aangetroffen met een maximale omvang van 4 bij 3 m. In het spoor zijn duidelijk twee vullingen zichtbaar: een donkergrijs gevlekte vulling en een lichtgeel gevlekte vulling (afb. 5.6). De eerste vulling wordt geïnterpreteerd als de verrommelde top van het dekzand waar verschillende bodemhorizonten zijn vermengd. De tweede vulling betreft het schone dekzand (C-horizont). Deze vullingen liggen als twee halve, deels naast elkaar en deels ligt de lichte vulling op de donkere vulling en vormen zo het spoor. De onderkant van het spoor was in dwarsdoorsnede ook komvormig waar bij de ene helft een donkere en de andere helft een lichte vulling had. Het spoor was op vlak 5 (10,80 m +NAP) duidelijk zichtbaar tot vlak 11 (10,45 m +NAP). In de vulling van het spoor zijn stukken vuursteen aangetroffen. Uit de verspreiding van het vuursteen blijkt dat, op circa 30 cm onder het eerste vlak een concentratie waarneembaar is (op 10,70 +NAP; zie afbeelding 9.24, profiel 8b en 9b). Terwijl buiten het spoor de kern van de concentratie (cluster 7b) 5-10 cm onder het eerste vlak ligt (11,00- 10,90-m +NAP). Waarschijnlijk heeft dit spoor dus effect gehad op de (verticale) vuursteenspreiding. De vondsten liggen echter niet aan de onderkant van het spoor (de basis van de diepste vulling ligt op 10,10 m +NAP) wat aangeeft dat de verstoring niet heel groot is geweest. De verticale verplaatsing bedraagt circa 20-25 cm, terwijl het spoor zelf 70 cm diep is. Dit zou kunnen betekenen dat de vorming van het spoor zelf geen effect op de verspreiding heeft gehad en dat de verschillen in vuursteenverspreiding zijn veroorzaakt door een ander proces, bijvoorbeeld door een gegraven diergang.

Spoor 1 put 86 mat, op het eerste vlak waar het spoor duidelijk zichtbaar was (vlak 8), circa 2,10 bij 1,45 m en op vlak 15, 1,40 bij 0,9 m. De top van het spoor ligt op circa 10,80 m +NAP, de basis van het spoor op 10,10 m +NAP. De vorm in het vlak was enigszins peervorming met een convexe zijde aan de noordwestkant van het spoor. In dwarsdoorsnede zijn drie vullingen herkend (afb. 5.7). Een rechthoekige



Afb. 5.5 Allesporenkaart met beschreven onregelmatige sporen.



Afb. 5.6 Spoor 1 put 140. Foto links.

Afb. 5.7 Spoor 1 put 86. Foto rechts.



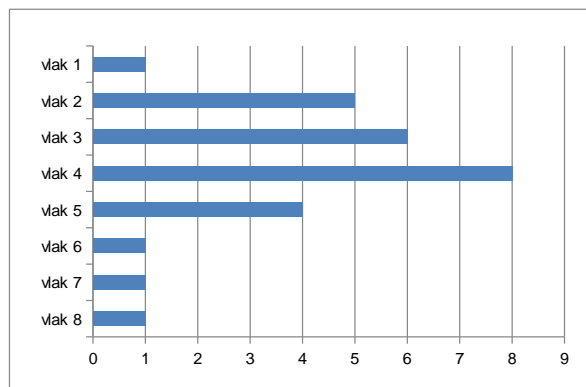
lichtbruine vulling van circa 1 meter breed en 30 cm diep. Deze werd aan de zuidkant doorsneden door een v-vormige vulling van lichtbruingrijs zand. Boven in deze vulling was een tweede komvormige vulling van bruingrijs zand aanwezig. Deze vullingen samen hadden in het profiel een omvang van circa 1,50 bij 0,70 m. In de drie vullingen van dit spoor zijn verticale licht gekleurde banen van enkele centimeters breed zichtbaar. Boven het spoor is een laag lichtgrijs zand (de E-horizont) geregistreerd. In de vulling van het spoor zijn relatief weinig stukken vuursteen aangetroffen, maar wel tot op een aanzienlijke diepte (zie ook verspreiding van het vuursteen op afb. 9.11).

Spoor 1 put 109, vlak 103 (afb. 5.8) betreft een komvormig spoor met een (licht)grijze vulling die door cluster 2 heen loopt. Bij de veldbeschrijving staat dat er veel wortels zijn aangetroffen in de vulling van het spoor, hetgeen een aanwijzing kan zijn voor een recente datering. In dwarsdoorsnede is het spoor circa 1,40 lang en 40 cm diep. Volgens de profielbeschrijving is boven het spoor een lichtgrijze laag aangetroffen (E-horizont). Onder deze grijze laag is een donkerbruine laag van circa 10-15 cm die als vulling van het spoor wordt omschreven. De vondsten die zijn gedaan in de vulling van dit spoor, vormen in verticale verspreiding een unimodaal patroon (tabel 5.1). Wel opmerkelijk is de datering van hazelnootdoppen uit de vulling. Deze blijken in de Romeinse tijd te dateren. Waarschijnlijk is dit spoor ouder dan de mesolithische bewoning en zijn de hazelnootdoppen doormiddel van bioturbatie (diergangen) door de top van het dekzand getransporteerd.

Spoor 1 in put 199.

In het noordwestelijk deel, ten noorden van cluster 8, is een zeer groot onregelmatig spoor aangetroffen. Het spoor bestaat uit twee langwerpige vullingen van circa 2,5 m lang en 1,0 m breed. De kleur van beide vullingen is donkerbruin. Boven het spoor is in de profielbeschrijving een lichtgrijze laag (E-horizont) aangegeven. Het spoor is in dwarsdoorsnede 1,20 m lang en circa 40 cm diep (afb. 5.9). Uit de vulling van het spoor zijn hazelnootdoppen verzameld die een datering geven in het Laat-Mesolithicum.

Tabel 5.1 Vuursteenverspreiding uit het centrale vak van spoor 109.1.



Afb. 5.8 Spoor 1 put 109.



Afb. 5.9 Spoor 1 put 199.

De sporen uit Fase 1 (opgraving 2007)

In fase 1 zijn 40 sporen aangetroffen. Deze zijn geïnterpreteerd als, natuurlijke fenomeen (31), recente verstoringen (5), ploegsporen (3) en kuilen (1).⁸⁶

De onderzoekers van fase 1 hebben veel natuurlijke sporen herkend in de proefsleuf. Het interpreteren van de aard van de natuurlijke sporen was dikwijls niet goed mogelijk vanwege de beperkte breedte van de werkput. Naast recente verstoringen en ploegsporen is één antropogeen spoor aangetroffen dat overeenkomsten vertoont met de drie ronde tot ovale sporen uit fase 2. Dit spoor is geïnterpreteerd als kuil. De kuil (S2.6) met een omvang van minimaal 0,5 x 1,0 m en een diepte van ca 0,4 m was zichtbaar op het niveau onder het esdek. In dit spoor is geen dateerbaar materiaal gevonden, maar wel een aanzienlijke hoeveelheid sterk versinterde houtskool (zie hoofdstuk 6) dat doet denken aan boomgaardverbranding. Deze observatie maakt in combinatie met het feit dat deze kuil verafgelegen is van iedere aanwijsbare mesolithische vondstconcentratie (5 meter van cluster 5; zie ook hoofdstuk 9) het waarschijnlijk dat hier sprake is van een jonger, mogelijk subrecent spoor. Dit spoor ligt net ten zuiden van het opgegraven areaal op de zuidelijke flank van de dekzandkop, in een relatief laag deel van het onderzoeksgebied (circa 10,65m +NAP).

5.3 Interpretatie van de grondsporen

De sporen zijn in het veld beschreven en gecategoriseerd, daarbij zijn de sporen ingedeeld naar natuurlijke sporen, antropogene sporen en recente verstoringen. Er heeft dus in het veld een interpretatie plaats gevonden. Deze indeling wordt doorgezet en de antropogene sporen zijn vervolgens ingedeeld als kuil, greppel enzovoorts. Natuurlijke sporen zijn daarnaast onderverdeeld als wortels, diergang, boomval, maar niet alle natuurlijke fenomenen zijn in het veld nader beschreven.

5.3.1 De langwerpige sporen

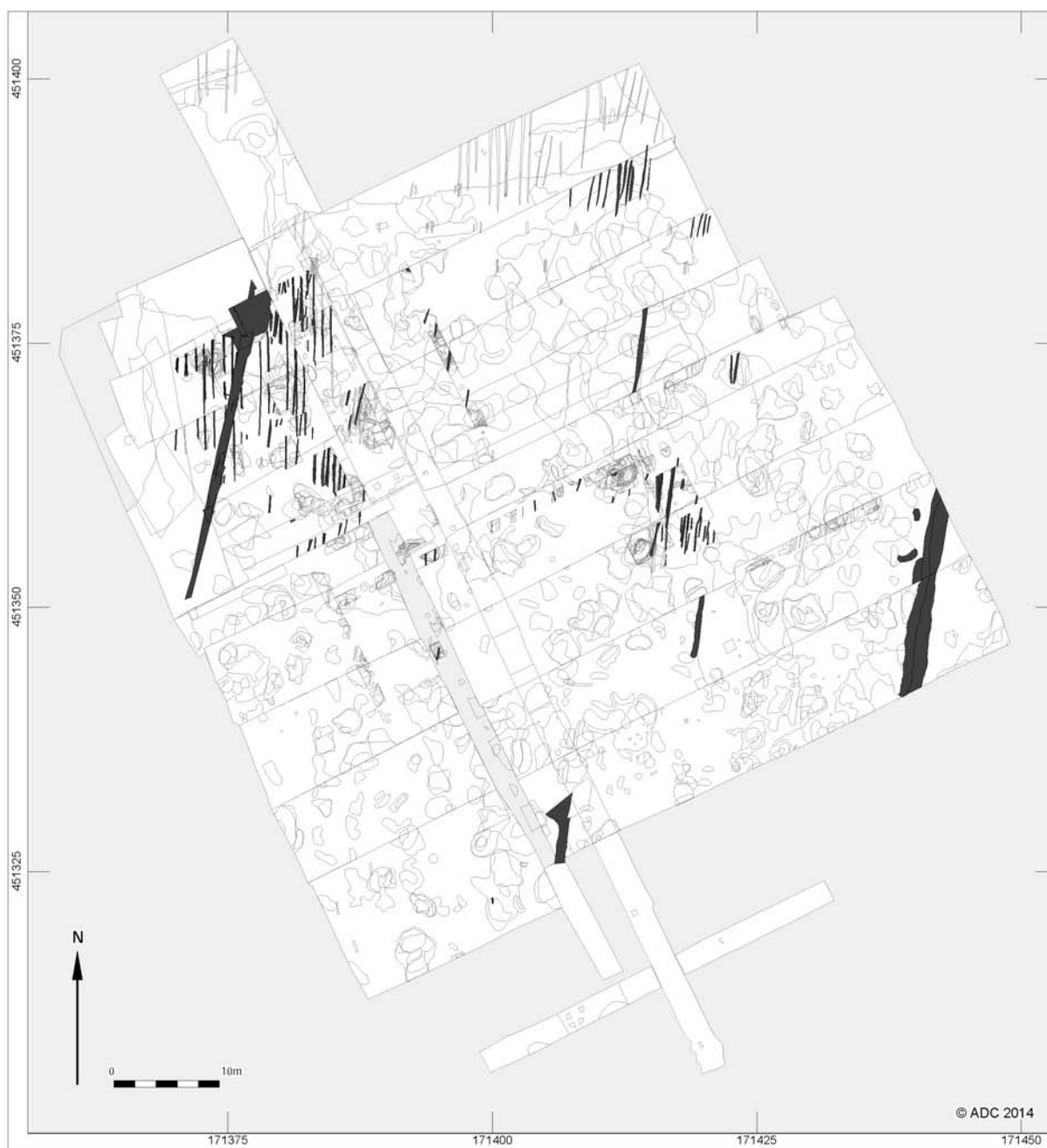
De langwerpige sporen met een breedte van 5-15 cm worden geïnterpreteerd als ploegvoren. Er kan binnen de groep sporen geen duidelijk onderscheid gemaakt worden tussen oudere (uit de tijd van de ontginning) en recentere (diepploeg) sporen. Over het hele onderzoeksgebied zijn deze sporen aangetroffen bij het aanleggen van het eerste vlak (dus aan de basis van het esdek). Bij het verdiepen naar het sporenvak bleek dat met name aan de noordkant de sporen nog aanwezig zijn in het laatste vlak (dus het sporenvak in de C-horizont; vlak 11, afb. 5.10). Deze ploegbanen bereiken in sommige delen van het terrein een diepte tot ruim 20 cm onder het werkvlak, dit is voornamelijk het geval in de noordoost hoek. Deze verstoringen zijn ingetekend in het vlak onder eenzelfde spoornummer. Dit betekent dat alleen in de noordhoek eventueel aanwezige vondstconcentraties door het ploegen zijn verstoord. Voor de rest van het onderzochte areaal kan gesteld worden dat de agrarische werkzaamheden geen verstoring effect hebben gehad op de vindplaats.

In de zuidoosthoek van het terrein is een zuid-oost georiënteerde spoor aangesneden dat wordt geïnterpreteerd als een greppel. Deze greppel doorsnijdt het esdek en is zodoende jonger dan het esdek. Deze greppel of sloot kan dan gerelateerd worden met percelering van het gebied in de Nieuwe tijd. Indien de locatie van de greppel wordt geprojecteerd op historisch kaartmateriaal, dan blijkt dat de zuidkant van het spoor aansluit op een perceelgrens van het minuutplan uit 1811-1832. Het spoor kan in een denkbeeldige lijn doorgetrokken worden naar een perceelsgreppel die ten noorden, in het verlengde van spoor 2 put 30, is afgebeeld. Hieruit is te herleiden dat dit spoor voor 1832 moet zijn gedicht (afb. 5.11). Een andere verklaring kan zijn dat het juist een zeer jonge greppel betreft die (zeer tijdelijk) is aangelegd als ontwateringsgreppel. In deze greppel is geen vondstmateriaal aangetroffen.

⁸⁶ Tops 2008.



In het noordwestelijk deel is een zeer lang, ca. 80 cm breed en 25 cm diep spoor aangetroffen. Dit spoor is ontstaan bij de aanleg van het hek dat om de opgraving is aangelegd. Dit hek is als bescherming voor de aanwezige dassen ronde de opgraving geplaatst. Voor aanvang van de veldwerkzaamheden is echter door misinterpretatie van de locatiekaart het hek over een klein deel over de vindplaats aangebracht. Hierdoor is een zone verstoord in de noordwest hoek van het op te graven terrein.



Afb. 5.10 Allesporenkaart met ploegsporen en greppels (alle vlakken)

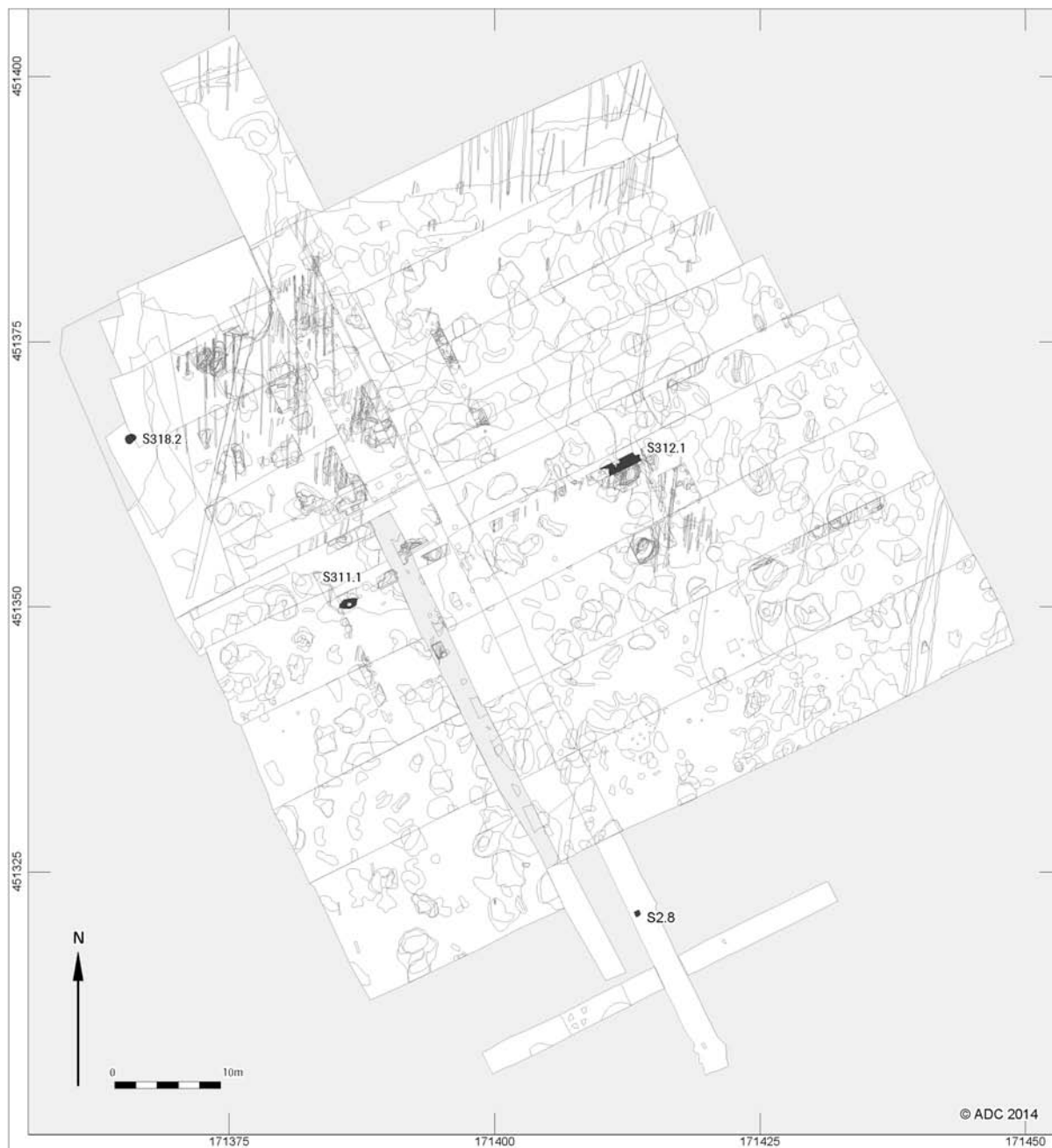


Afb. 5.11 Uitsnede van de kadastrale minuut, gemeente Ede, sectie F, 1^e blad rode lijn: S301.1.

5.3.2 Interpretatie van de ronde sporen

De ronde tot ovale sporen onderscheiden zich van de onregelmatige sporen door een duidelijkere begrenzing tussen de vulling van het spoor en het vlak. Dit zijn kenmerken voor antropogene sporen. De breedte van het spoor is groter dan de diepte en omdat het geen langwerpige sporen zijn, zijn deze (ook reeds in het veld) geïnterpreteerd als kuil (afb. 5.12).

In de vulling van de sporen zijn geen vondsten aangetroffen. Wel is houtskool aanwezig (zie ook hoofdstuk 6). Er zijn in totaal drie kuilen aangetroffen. Twee kuilen hebben een lichtgrijze vulling en een ronde vorm (spoor 311.11 en 318.12), de andere is iets ovaler tot rechthoekig en heeft een donker tot blauwgrijze vulling (spoor 312.11). Het spoor dat in de eerste fase is aangetroffen (2.6) heeft aanzienlijk veel sterk versinterd houtskool in de vulling en wijkt hiermee af van de overige kuilen.



Afb. 5.12 Allesporenkaart met kuilen (alle vlakken).

De datering van de sporen is op basis van de aard niet direct duidelijk. De sporen liggen stratigrafisch in het dekzand onder het esdek, waardoor een datering van voor de Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd (voor het ontstaan van het esdek) aannemelijk is. Omdat er bij de opgraving geen vondsten zijn gedaan uit de late prehistorie, is een datering van deze sporen in de metaaltijden onwaarschijnlijk. Omdat er wel vondsten uit het neolithicum zijn aangetroffen, kan een neolithische datering van deze sporen niet uitgesloten worden. Het is echter meer aannemelijk dat de sporen uit het Mesolithicum dateren, omdat het merendeel van de vondsten ook uit deze periode dateert.

De functie van de kuilen is aan de hand van de vorm en de inhoud van de vulling niet direct te duiden. Wat opvalt, is de spaarzame hoeveelheid houtskool in de kuilen spoor 1, put 312, spoor 2, put 318 in vergelijking met de kuilen uit andere mesolithische vindplaatsen zoals die te Ede Pascalstraat, Hatterbroek, Swifterbant N23 of Tunnel Drontermeer. Daar zijn verschillende kuilen opgegraven met een zeer houtskoolrijke vulling. De kuilen zijn aanzienlijk breder en dieper (het type A van Swifterbant

N23 heeft gemiddelde afmetingen van 80 cm breed en 60 cm diep) en hebben een zeer zwarte (zeer houtkoolsrijke) vulling. Ook de andere kuiltype hebben een kernmerkende hoeveelheid houtskool in de spoor vulling die niet is aangetroffen in Kernhem.⁸⁷ De kuilen in Kernhem lijken meer op de sporen die zijn aangetroffen te Ede Uitvindersbuurt of Bennekom- Streekziekenhuis.⁸⁸ Bij die opgravingen zijn de kuilen echter ook als haardkuil geïnterpreteerd, maar er is een duidelijk verschil met eerder genoemde, waar grote brokken houtskool in de vulling aanwezig zijn.

Alleen het spoor 1 in put 311 bevat houtskool hetgeen een aanwijzing is voor het gebruik van de kuil als plaats waar hout is verbrand. Hierdoor zouden de kuilen als haardkuil bestempeld kunnen worden. Het sterk versinterde houtskool uit spoor 2.6 laat echter zien dat dit materiaal is ontstaan bij zeer hoge temperaturen en is daarom door de onderzoekers van fase 1 als (sub)recent spoor aangeduid.

Het gebruik van mesolithische (hard)kuilen over het algemeen (en die te Ede in het bijzonder) is niet helder. Als de vulling is aangereikt met houtskool is een interpretatie als haardkuil voor de hand liggend. Waarvoor deze haardkuilen of kuilhaarden hebben gediend is onzeker. Recent (en experimenteel) onderzoek heeft aangetoond dat hogere temperaturen bereikt kunnen worden in vergelijking met oppervlaktehaarden. Chemische analyse van de vullingen van kuilen bij Almere de Hoge Vaart⁸⁹ heeft aangetoond dat er vlees en of bot verwerkt zijn, maar onderzoek te Nieuw Pekela⁹⁰ laat zien dat ook sporen van eetbare wortels en planten zijn terug gevonden in haardkuilen. Recent onderzoek bij Hattermerbroek⁹¹ en Swifterbant N23⁹² geeft weer aan dat op die vindplaatsen hout is verwerkt in kuilen en waarbij pek of teer is vrijgekomen. Daarnaast kunnen kookstenen verhit zijn in dergelijke kuilen of zijn ze gebruikt bij het roken van voedsel. Onderzoek heeft vervolgens aangetoond dat kuilen herhaaldelijk werden geschoond of juist na één keer te zijn gebruikt intentioneel werden gedicht.⁹³ Dikwijls komen de kuilen geclusterd voor. Een opvallend verschijnsel is dat er vindplaatsen bekend zijn, waar de kuilen elkaar nooit oversnijden, Marienberg⁹⁴, Zwolle Vrouwenlaan⁹⁵, Hattermerbroek⁹⁶. Daarentegen zijn te Swifterbant N23 verschillende elkaar doorsnijdende en overlappende kuilen waargenomen. Een uitvoerig dateringsonderzoek heeft laten zien dat het gebruik van deze kuilen over een bijzonder lange periode plaats vindt (in alle fasen van het Mesolithicum). Op basis van de dateringen is voor de locatie Swifterbant N23 een reconstructie gemaakt, waaruit bleek dat waarschijnlijk per seizoen een of twee kuilen werden aangelegd.⁹⁷

Er zijn vindplaatsen bekend waar uitsluitend kuilen worden aangetroffen en geen vuursteen of andere mobilia (zoals Ede Uitvindersbuurt, maar Dronten, Tunnel Drontermeer⁹⁸ is ook een goed voorbeeld). Hieruit is te herleiden dat de aanleg en het gebruik van deze kuilen buiten de nederzetting plaatsvond. Daarom zijn deze vindplaatsen ook wel geïnterpreteerd als special activity area's, waarbij het kennelijk belangrijk was om deze kuilen te gebruiken buiten de kampementen. Anderzijds zijn bij de opgraving Swifterbant N23 naast 772 kuilen vele zeer vondstrijke vuursteenclusters onderzocht (meer dan 100.000 stuks vuursteen).

Daarbij moet wel vermeld worden dat er geen verband tussen vuursteencluster en haardkuil gemaakt kon worden. Vervolgens moet opgemerkt worden dat nabij de vindplaats Ede-Uitvindersbuurt ook vuurstenen artefacten (uit context) zijn aangetroffen. Hemelsbreed 250 m westelijk van de haardkuilen in deze vindplaats ligt de vindplaats Ede-Lelystraat ('Stroomberg' of 'Maanderbuurt'). Aan de Lelystraat zijn meerdere concentraties met honderden handmatig opgegraven vuurstenen vondsten aangetroffen en enkele tientallen haardkuilen (opgravingen Ed Zuurdeeg vanaf 1961 en gemeente Ede in 1999). Een groot deel van het opgegraven materiaal is later verwijderd. ¹⁴C dateringen van haardkuilen laten een spreiding zien tussen 8900 BP en 6200 BP. Een verband tussen de concentraties en kuilen is helaas niet duidelijk.

87 Hamburg *et al.* 2012.

88 Brouwer 2010; De Leeuwe 2008.

89 Hamburg *et al.* 2001.

90 Perry 1999.

91 Lohof *et al.* 2011b.

92 Hamburg *et al.* 2013.

93 Hamburg *et al.* 2013.

94 Verlinde, 2005, Verlinde & Newell 2006.

95 Hermsen 2006.

96 Lohof *et al.* 2011b.

97 Hamburg *et al.* 2013.

98 Prangma & Gerrets 2009.



Ede-Kernhem bevindt zich ruim 2 kilometer noordelijk en ca. 1,5 kilometer westelijk van Ede-Lelystraat.⁹⁹ Als laatste zijn er verschillende patronen te herkennen in clusters van kuilen. Net zoals de kuilen in Zwolle en Pascalstraat worden er vaak patronen herkend in de kuilenclusters. De betekenis daarachter blijft vooralsnog onduidelijk.

Een veelheid aan activiteiten wordt dan ook in verband gebracht met deze grondsporen, waarbij de ene verklaring de ander zeker niet uitsluit. Het voorkomen van deze haardkuilen lijkt vooralsnog een verschijnsel dat in Noord en Oost Nederland voorkomt. In het zuiden worden deze haardkuilen niet aangetroffen.

Een andere (functionele) interpretatie is niet eenvoudig. Er zijn geen aanwijzingen voor crematie's in de vorm van verbrand (menselijk) botmateriaal, ook zijn er geen aanwijzingen dat de kuilen lang hebben opengelegen of waterhoudend zijn geweest (water- of drenkkuil).

5.3.3 Onregelmatige sporen

De onregelmatige sporen worden geïnterpreteerd als sporen van natuurlijke aard. Ze kunnen worden onderverdeeld in boomvallen, wortelgaten of wortelmatten, diergangen enzovoorts. Ook zijn bodemhorizonten die door het opgravingsvlak zijn aangesneden als grondspoor ingemeten. Deze sporen laten zich onderscheiden door een onregelmatig vorm in het vlak en een zeer grillige vorm in dwarsdoorsnede.

Speciale aandacht gaat uit naar de boomvallen. Deze groep natuurlijke sporen verdient extra aandacht bij dit onderzoek omdat tijdens het veldwerk het vermoeden bestond dat door de grote frequentie aan boomvallen de vuursteenverspreiding van de vindplaats op zeer grote schaal was verstoord (en dit niet tijdens het veldwerk op basis van primaire vondstverwerking is gecontroleerd).

Boom- of windvallen zijn sporen die ontstaan als een boom omvalt en waarbij het wortelstelsel of wortelkluit door het gewicht van de boom uit de grond wordt getrokken. Hierdoor ontstaat een gat zo groot als de wortelkluit (vaak met een diameter en een diepte van meer dan 1,5 m). De grootte van dit gat wordt bepaald door de grootte en vorm van het wortelstelsel, dat weer afhankelijk is van verschillende factoren zoals boomsoort, lithologie (grondsoort) en grondwaterstand. De verstoring van de bodem die gepaard gaat met een boomval kan aanzienlijk zijn. Bij een vuursteenvindplaats van bijvoorbeeld een omvang van 3-4 m² kan een boomval al snel meer dan 25% van de vindplaats verstoren. Dit betekent dat dan een kwart van de vindplaats niet meer in stratigrafische positie ligt. De ontstane kuil vult zich weer langzaam met sediment. Omdat bij een dergelijke val van een boom de grond grotendeels aan en tussen de wortels blijft hangen, wordt de bodemopbouw als het ware gekanteld.¹⁰⁰ Belangrijke oorzaken voor boomvallen zijn vernatting of grote grondwaterfluctuaties in de bodem, hierdoor kan bij een flinke wind de boom met kluit en al omvallen.

Het herkennen van boomvallen is op dekzandgronden niet altijd even eenvoudig. Soms zijn ze door hun beperkte zichtbaarheid in de bodem niet of nauwelijks te onderscheiden van omliggende zones. Daarenboven kunnen boomvallen zowel post-depositioneel als pre-depositioneel voorkomen, waarbij andere processen het vondstmateriaal (kunnen) beïnvloeden.

In het vlak kan een boomval zich voordoen als een hoefijzer- of kransvormig patroon met een humeuze rand en minder of niet humeus centraal deel. In het profiel heeft een boomval vaak een steile kant, meestal geassocieerd met het diepere gedeelte van de put, met daartegenover een schuine, eerder ondiepe kant.¹⁰¹ Een analyse van het verspreidingspatroon van een vuursteencluster kan soms aantonen of een concentratie posterieur door een boomval verstoord is of niet. In de horizontale spreiding van de vondsten kan bijvoorbeeld een tweedeling zichtbaar zijn, waarbij artefacten clusteren langs de lij- en loefzijde van de boomval, met daartussen een centraal gedeelte waar materiaal ontbreekt, of mogelijk een lagere densiteit vertoont. Dit hoeft echter niet altijd zo te zijn. Soms kan het materiaal

⁹⁹ Gemeente Ede 2000; Niekus 2005/2006.

¹⁰⁰ De Kort 1999 laat een mooi voorbeeld zien van een 'gekanteld' profiel.

¹⁰¹ Crombé 1993: 52.

uit een boomval zich ook voordoen als een cluster met een D-vormige omtrek.¹⁰² Dit is goed zichtbaar als vondsten 3D opgemeten worden maar bij het opgraven in vakken van 50x50 cm gaat er resolutie verloren. Het vaststellen van een boomval op basis van een horizontale, ruimtelijke spreiding wordt hierdoor bemoeilijk.¹⁰³

Omdat zoveel onregelmatige sporen in het veld als boomval zijn geïnterpreteerd, leek het dat de vuursteenvindplaats ernstig was aangetast en dat de informatiewaarde van de vindplaats mogelijk ook veel minder groot was. Hierbij werd al tijdens het veldwerk de kanttekening geplaatst dat alleen de boomvallen van na de bewoning de vindplaats zouden hebben aangetast. Een datering van boomvallen zou daar inzicht in kunnen geven. Bij de evaluatiefase is een voorstel gedaan om de boomvallen onder te verdelen in groepen en om deze (relatief) te dateren ten opzichte van de vindplaats. Er is een driedeling voorgesteld op basis van de profielbeschrijvingen (zie ook Hoofdstuk 2.5.2).

1. Boomvallen die de es en podzol geheel doorsnijden.
2. Boomvallen waar deels een podzolontwikkeling in is waar te nemen.
3. Boomvallen waarin het podzol zich volledig heeft kunnen ontwikkelen.

Uitgangspunt bij deze indeling is dat boomvallen, waarin zich een podzol heeft ontwikkeld, ouder zijn dan boomvallen die de podzol doorsnijden. Daarnaast is voorgesteld om bij de definitieve uitwerking eerst na te gaan in hoeverre de verticale verspreiding van het vuursteen aantoont dat de clusters post-depositioneel zijn verstoord.

De ruimtelijke analyse van het vondstmateriaal van de clusters die zijn opgegraven (zie hoofdstuk 7 en 9) laat echter zien dat er feitelijk maar twee (delen) van clusters (meer precies de zuidwestkant van cluster 3 en de westkant van cluster 7b) in een zone liggen waar sprake is van een natuurlijke verstoring. Bij de andere clusters zijn geen aanwijzingen aan het licht gekomen dat deze verstoord zouden zijn door deze fenomenen. De verticale spreiding van deze clusters laat een normale unimodale verspreiding zien wat betekent dat de concentratie niet is verstoord (zie ook hoofdstuk 7). Alleen bij de bovengenoemde (delen van) clusters is geen unimodale verspreiding zichtbaar. De andere natuurlijke sporen, die in het veld zijn geïnterpreteerd als boomval, natuurlijke verstoring of anderszins, hebben geen overlap met een van de elf vuursteenclusters.

Spoor 1 in put 140. Dit spoor kan geïnterpreteerd worden als een boomval waarbij een deel van de bodemopbouw is gekanteld. In de vulling van het spoor zijn relatief weinig stukken vuursteen aangetroffen (zie ook verspreiding van het vuursteen op afbeelding 9.30). De lage hoeveelheden en het diffuse karakter van de verticale spreiding van de vondsten, die zijn verzameld uit de vulling van dit spoor, doen vermoeden dat de concentratie in deze sector is aangetast. Daarnaast is in vergelijking met de kern van de concentratie op diepere vlakken nog vuursteen aangetroffen, hetgeen ook een kenmerk is voor de verstoring van een vuursteenspreiding door een boomval. Omdat in deze vulling delen van de podzolbodem zijn vermengd, kan deze boomval (relatief)gedateerd worden. De verstoring zal plaats hebben gevonden, nadat de veldpodzol was gevormd. Op basis van het landschappelijk onderzoek (hoofdstuk 3) zal dat zeer waarschijnlijk plaats hebben gevonden tijdens de ontginning van de regio. Het is dan ook zeer aannemelijk dat deze verstoring zeer recent is.

Spoor 1 put 86 De interpretatie van dit spoor als boomval is wat lastig. De verschillende vullingen tekenen zich vaag af en boven het spoor is een E-horizont ontwikkeld. Wel is het verschil in de vondstverspreiding in het spoor en daarbuiten een aanwijzing dat er materiaal verplaatst is. Deze verschillen in vondstdichtheid tussen de kern van cluster 3 en het spoor bedragen circa 20 cm, terwijl het spoor zelf ca. 70 cm diep is. Aan de hand hiervan kan gesteld worden dat tijdens de verstoring geen vuursteen materiaal op de bodem van het spoor terecht gekomen. Omdat er in de top van dit spoor een E-horizont is ontwikkeld, zal dit spoor ouder zijn dan spoor 140.1.

¹⁰² Crombé 1993.

¹⁰³ Crombé 1993, Noens *et al.* 2012.



Spoor 1 put 109

Ook dit spoor is lastig te duiden. Op basis van de verticale spreiding van het vuursteen is geen reden om aan te nemen dat hier een verstoring aanwezig is. De piek in de verticale spreiding is aan de lage kant, maar de aantallen zijn dan ook niet groot (tabel 5.1). Opvallend is dat uit deze context hazelnoten zijn gedateerd uit de Romeinse tijd. Hiermee zou het spoor dus 'post-bewoning' gedateerd moeten worden, maar blijkbaar heeft de vorming van het spoor nauwelijks effect gehad op de vondstverspreiding. Mogelijk betreft het dan ook geen boomval maar een diergang.

Spoor 1 in put 199

Dit spoor kan relatief gedateerd kan worden door de aanwezigheid van een E-horizont boven het spoor. Hetgeen een aanwijzing zou moeten zijn dat het spoor dus van voor het ontstaan van de veldpodzol (zie ook hoofdstuk 3) moet dateren.

Uit de vulling van het spoor zijn hazelnootdoppen verzameld die een datering geven in het Laat-Mesolithicum. Indien we ervan uit gaan dat deze hazelnootdoppen niet door mollengangen of andere processen in de vulling zijn geraakt, kan deze boomval relatief kort na de belangrijkste bewoningsfase worden geplaatst (zie ook Hoofdstuk 6). Daarnaast zijn zeer weinig vondsten verzameld uit de vulling van dit spoor. Er is dan ook geen reden om aan te nemen dat deze boomval een (deel van een) cluster heeft verstoord.

Samengevat is er aangetoond dat delen van twee clusters zijn verstoord door natuurlijke sporen. Vervolgens kan gesteld worden dat voor deze clusters de boomvallen 'post-bewoning' dus na het Mesolithicum moeten zijn ontstaan. Uit de vulling van de boomval in put 199 zijn hazelnootdoppen gedateerd die dateren in het Laat Mesolithicum. Dit zou kunnen betekenen dat ook deze natuurlijke verstoring jonger is dan de cluster die in de directe nabijheid ligt (cluster 8). Een andere (mogelijke) verstoring bij cluster 2 dateert uit de Romeinse tijd. De aard van de verstoring is echter op basis van de vondstverspreiding en de veldgegevens niet duidelijk.

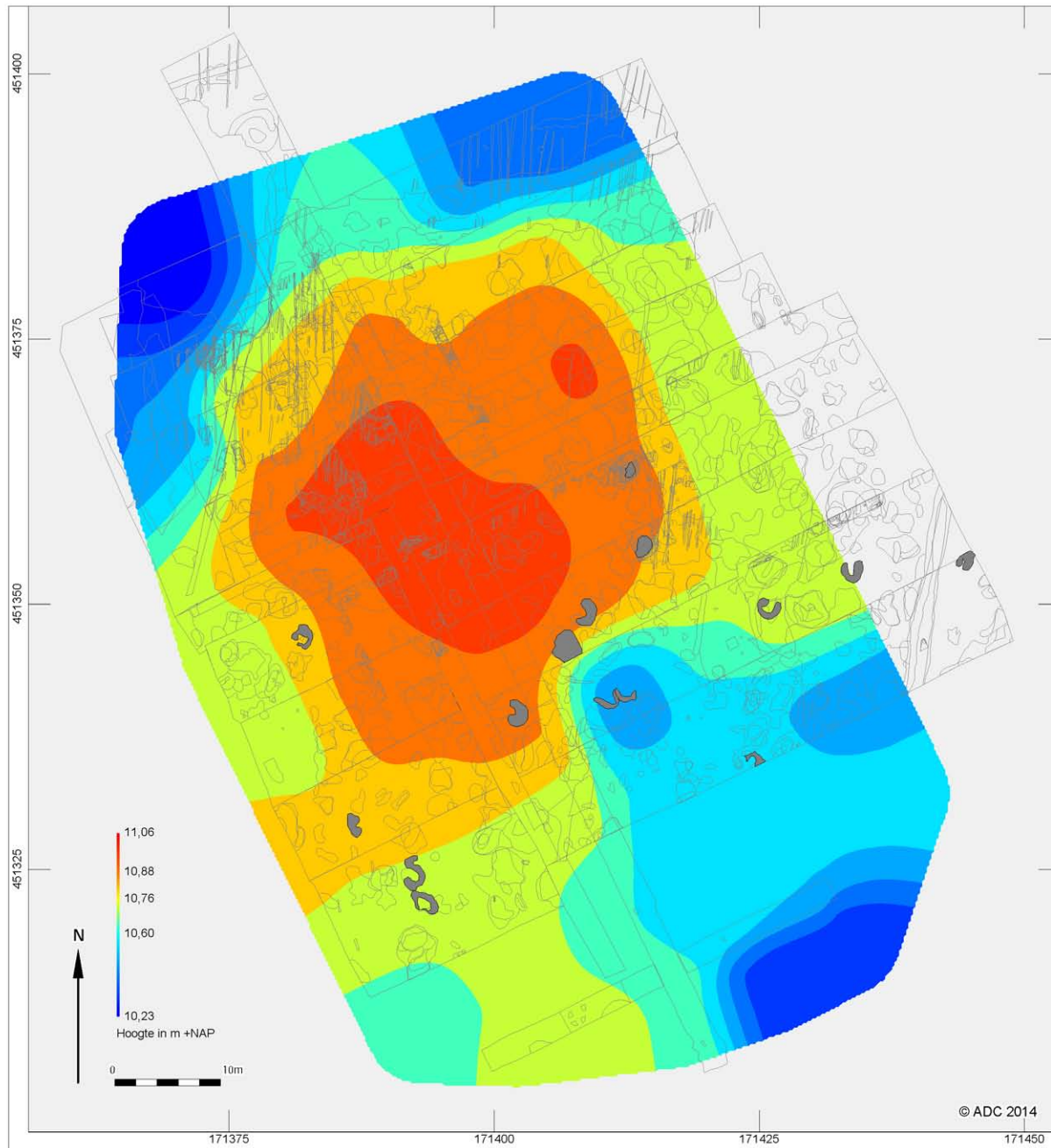
Omdat de meeste clusters intact lijken te zijn kan gesteld worden dat het merendeel van de boomvallen dan zou dateren van voor het ontstaan van de vindplaats. De opmerkelijke hoeveelheid boomvallen op deze vindplaats dient echter genuanceerd te worden. Bij het nalopen van de vlak-, profielfoto's en de tekeningen daarvan, rijst het vermoeden dat veel natuurlijke fenomenen onterecht als boomval zijn geclassificeerd. De vele verkleuringen zijn in het veld beschreven als boomval, maar bij de uitwerking van de profielen zijn de typische sporen die boomvallen veroorzaken niet vast gesteld. Een verklaring voor de vele natuurlijke sporen die zijn waargenomen, is dat het bodemvorming betreft. Podzolering treedt normaliter op in het horizontale vlak, maar bij structuurverschillen in de bodem (bijvoorbeeld bij wortelstelsels of diergangen, zie ook afbeelding 3.19) vindt ook bodemvorming plaats juist op de grenzen van die structuurverschillen. Een groot deel van die lokale bodemvorming zal in relatie staan met wortels van bomen, maar niet per definitie met boomvallen.

Bij een vernatting van het gebied sterven bomen die niet tegen te veel water kunnen. Nu betekent dat niet dat alle bomen ook omwaaien, vaak vergaat de wortelkruit, waardoor wel een structuurverschil in de bodem ontstaat. Langs deze structuurverschillen kunnen allerlei bodemvormende processen plaatsvinden, waardoor karakteristieke grondsporen ontstaan. In feite ontstaat er een soort podzol rond de oude wortelkruit. Het nuance verschil in deze fenomenen is dat de bodem niet in zijn geheel met wortelkruit is losgekomen en dat de mechanische verstoring van de bodem vele male minder is. De grote hoeveelheid aan natuurlijke sporen in vergelijking met andere archeologische onderzoeken op het dekzand, zou dus verklaard kunnen worden door de relatief snelle vernatting van het gebied (zie ook hoofdstuk 3).

Deze verschillen zijn niet opgemerkt in het veld, waardoor er een beeld is ontstaan van een vindplaats die grotendeels verstoord is door vele boomvallen, terwijl de verticale verspreiding van de vondsten dat niet kan onderbouwen. Indien de verticale spreiding van het vuursteen in de clusters meer aandacht had gekregen tijdens het veldwerk, had de intactheid van de vindplaats niet of minder ter discussie gestaan.

Tijdens de laatste fase van de opgraving zijn natuurlijke sporen bovendien niet gecoupeerd, deze sporen kunnen achteraf alleen nog worden geïnterpreteerd op basis van de vlaktekeningen en de foto's. Ondanks dat veel sporen mogelijk onterecht als boomval zijn beschreven, is een aantal sporen met vrij grote zekerheid wel als boomval in te delen. Het betreft de sporen die zich aftekenen in het

vlak als een hoefijzer- of kransvormig patroon met een humeuze rand en een minder of niet humeus centraal deel. Hiervan wordt aangenomen dat dit boomvallen zijn. Als deze sporen worden geplot op een hoogtemodel van het opgegraven terrein, lijkt er een patroon te ontstaan. De sporen die als boomval zijn te interpreteren, lijken met name voor te komen waar het dekzand) rond de 10,75 meter + NAP ligt (afb. 5.13). Dit zou verband kunnen houden met de vernatting van het gebied. Op basis van zowel het fysisch geografisch als het micromorfologisch onderzoek is aangetoond dat tot 10,70 meter +NAP veen is ontstaan. Door de waterverzadigde bodem zullen in deze zone bomen zijn ontworteld, na de mesolithische bewoningsfase.



Afb. 5.13 Allesporenkaart met boomvallen (donkergrijs) en hoogtekaart.



Andere sporen die zijn waargenomen, betreffen donkerbruine tot grijsbruine langwerpige ovale tot zeer onregelmatige verkleuringen. Daarnaast zijn sporen ingemeten die feitelijk bestaan uit een cluster witte en donkere vlekken. Ook zijn grote verkleuringen ingemeten als onregelmatige sporen die in het profiel te zijn herleiden als aangesneden lagen of bodemhorizonten. Door het aanwezige microreliëf kunnen deze verschijnselen in het vlak als grotere of kleinere onregelmatige verkleuringen worden aangetroffen. In veel van deze sporen zijn nog wortelresten aangetroffen.

Ondanks al deze natuurlijke grondsporen kan op basis van de vondstverspreiding (die in hoofdstuk 7 en 9 wordt gepresenteerd) gesteld worden dat de vindplaats grotendeels intact is en dat de natuurlijke sporen nagenoeg geen effect hebben gehad op de gaafheid en conservering van de clusters die zijn opgegraven.



6 Verkoalde organische botanische resten en dateringsonderzoek

L. Kooistra en L. Kubiak (BIAX *Consult*)

6.1 Inleiding

Tijdens het vooronderzoek werd al vastgesteld dat de conservering van botanische resten zeer slecht is vanwege het zure bodemmilieu dat kenmerkend is voor zandgronden (zie ook hoofdstuk 1.2). Bij alle twee de opgravingsfasen zijn dan ook geen tot zeer weinig botanische resten aangetroffen. Wel zijn bij het splitsen van de zeefresiduen botanische resten in verkoalde vorm aangetroffen. Het betreft dan voornamelijk houtskool en verbrande hazelnootdoppen. Een selectie van de hazelnootdoppen is, geselecteerd voor dateringsonderzoek (zie paragraaf 6.3). Daarnaast zijn de antropogene grondsporen (zie hoofdstuk 5) bemonsterd. Deze monsters zijn gewaardeerd op het voorkomen van botanisch materiaal. Naast deze waardering is een analyse uitgevoerd van het houtskool uit deze sporen.

Door de analyse van deze monsters zijn gegevens verzameld voor het beantwoorden van verschillende onderzoeksvragen ten aanzien van het landschap (kenmerken van het biotisch landschap), de datering van de afzonderlijke clusters en vragen ten aanzien van de functie van de vindplaats.

6.2 Inventarisatie macroresten

De selectie van de macrobotanische monsters is bepaald aan de hand van de aangetroffen kuilen (zie ook hoofdstuk 5). Van elke kuil is de vulling gezeefd en zijn de residuen gewaardeerd.

Tabel 6.1 Ede-Kernhem Vlek B, overzicht van de onderzochte monsters.

put	spoor	vak-x	vak-y	vnr.	context
2	6	101,0	370,0	306	kuil
2	6	101,0	370,5	514	kuil
2	6	100,5	370,5	524	kuil
2	6	100,5	370,5	534	kuil
311	1	.	.	172.840	kuil
312	1	.	.	75	kuil?
318	2	.	.	97	kuil

De inventarisatie van de monsters heeft geen botanische macroresten opgeleverd, noch verkoalde etensresten zoals wortels, knollen en bereid voedsel dat uit verschillende ingrediënten is samengesteld (bijlage 2). Het is zeer waarschijnlijk dat er geen verkoald macrobotanisch materiaal aanwezig is geweest in de vulling van de kuilen omdat verkoald hout en hazelnoot wel bewaard zijn. Onverkoald macrobotanisch materiaal zal door de bodemgesteldheid volledig zijn vergaan.

Naast de waardering zijn ook analyses uitgevoerd op het aangetroffen houtskoolmateriaal. Houtskool is in elke vulling aangetroffen en het houtskoolmateriaal zal per spoor worden beschreven.

Kuil uit put 2, spoor 6

Van deze kuil waren vier monsters beschikbaar (tabel 6.1). Uit elk van de monsters is houtskool gedetermineerd. In en op de houtskool was veel aanslag van ijzeroer aanwezig waardoor de houtskoolgewichten zijn beïnvloed; ze zijn zwaarder dan op grond van de grootte was te verwachten. De aanslag heeft ook gevolgen gehad voor de determinatie. Daardoor waren de houtanatomische kenmerken niet altijd zichtbaar (zie afb. 6.1).

Alle vier de monsters bestaan uit eik (*Quercus*). Het gaat om stukken met rechte, parallelle jaarringen die met name gevonden worden in de stam. Er zijn stukken gevonden met brede jaarringen, maar vaak zijn er ook stukken met heel smalle jaarringen. Dat laatste betekent dat de bomen die deze smalle ringen produceerden perioden met slechte groeiomstandigheden hebben gekend.

Eén van de monsters (vnr. 514) heeft enkele stukken opgeleverd die niet op naam gebracht konden worden. Het gaat om een stuk knoest, een stuk schors en twee stukken waarvan het boomonderdeel niet was te achterhalen. In knoestig hout zijn de anatomische kenmerken zo vervormd dat de houtsoort



Afb. 6.1 Houtskool met ijzeroeraanslag.

vaak niet kan worden geïdentificeerd. De anatomische structuur in schors is slechts in een enkel geval te determineren.

Eik komt al vanaf het Boreaal (8000 tot 7000 v. Chr.) in Nederland voor, maar is dan nog heel schaars. Tussen de loofbomen die vanaf 7000 v. Chr. het uiterlijk van de Nederlandse bossen bepalen, neemt eik lange tijd een belangrijke plaats in. Eiken hebben een voorkeur voor vochtige tot droge minerale gronden. De hoeveelheid houtskool en de grootte van de stukken maken aannemelijk dat de houtskool en de kuil met elkaar verband houden.

Kuil uit put 311, spoor 1

Van deze kuil zijn twintig stukjes houtskool onderzocht. De stukjes zijn heel klein, waardoor de voor de determinatie zo belangrijke jaarringgrenzen en houtstralen ontbreken. De stukjes zijn daarom niet tot op houtsoortniveau geïdentificeerd. Wel is vastgesteld dat alle onderzochte stukjes van naaldhout zijn. Of het om dennenhout (*Pinus*) gaat, de boomsoort die in een deel van het Mesolithicum algemeen voorkwam, is evenwel niet duidelijk geworden. Andere inheemse naaldbomen zijn jeneverbes (*Juniperus communis*) en taxus (*Taxus baccata*).

Gezien de zeer kleine stukjes en de lage dichtheid aan houtskool is het niet ondenkbaar dat de houtskoolstukjes zwerfvuil zijn. Zwerfvuil dat zich op een oud oppervlak of in een bodem bevindt, kan tijdens het graven van een kuil daarin terecht komen. De houtskool uit deze kuil kan daarom ook uit een (veel) oudere periode dan de kuil zijn. Een ^{14}C -onderzoek zou in zo een geval wel de houtskool maar niet de kuil dateren.

Kuil uit put 312, spoor 1

De houtskool uit de kuil van put 312 lijkt sterk op die uit de kuil van put 311. Het gaat wederom om heel kleine stukjes waardoor de jaarringgrenzen en houtstralen ontbreken en er geen determinaties tot op houtsoortniveau konden plaatsvinden. Er zijn twintig stukjes onderzocht.

De meeste houtskool is van naaldhout. Er zijn vier stukjes loofhout geïdentificeerd. Van vier stukjes is geen determinatie mogelijk. Drie daarvan hebben tijdens het verkolingsproces alle diagnostische kenmerken verloren. Of dit amorfe verkoolde materiaal is ontstaan onder zuurstofloze omstandigheden bij lage temperaturen of bij heel hoge temperaturen onder zuurstofarme omstandigheden, is niet ach-



terhaald. Onbekend is daarom of we hier te maken hebben met zwerfvuil van mogelijke teerwinning in het Mesolithicum, zoals is vastgesteld bij de mesolithische vindplaats bij Hattermerbroek en Dronten N23.¹⁰⁴

Zoals voor de kuil uit put 311 is opgemerkt, is de kans groot dat we hier met zwerfvuil te maken hebben. Ook in de kuil uit put 312 is de dichtheid aan houtskool laag en zijn er alleen heel kleine stukjes aangetroffen. Een ¹⁴C-onderzoek aan de houtskool om de kuil te dateren, is daarom niet zinvol.

Kuil uit put 318, spoor 2

De dichtheid aan stukjes houtskool is in deze kuil wederom laag en de stukjes zijn klein. Er zijn tien stukjes gedetermineerd. In het monster is alleen houtskool van loofhout aangetroffen, waaronder tweemaal een twijg van één tot anderhalve millimeter diameter van mogelijke appelachtigen (cf. Pomoideae). Tot de appelachtige horen appel (*Malus*), meidoorn (*Crataegus*), lijsterbes (*Sorbus aucuparia*) en peer (*Pyrus*). Vertegenwoordigers van de appelachtigen komen al vroeg in het Holoceen voor. De houtskool zou uit het Mesolithicum of later kunnen dateren. Net als de houtskool uit de kuilen uit put 311 en put 312 kan de houtskool uit de kuil uit put 318 zwerfvuil zijn dat ouder is dan de kuil.

Conclusies houtskoolonderzoek

Tijdens de definitieve opgraving fase 1 door de ACVU-HBS en fase 2 door ADC ArcheoProjecten zijn in totaal vier kuilen bemonsterd op botanische macroresten en houtskool. Deze kuilen dateren mogelijk uit het Mesolithicum (zie hoofdstuk 5).

Botanisch onderzoek heeft geen botanische macroresten opgeleverd. Houtskool is wel aanwezig. Eén kuil (put 2 spoor 6) bevat relatief veel, vrij grote stukken houtskool van eik. Gezien de hoeveelheid en de grootte is het aannemelijk dat de houtskool tijdens of na het verkolen in de kuil terecht gekomen is. Eik komt vanaf 7000 v. Chr. algemeen voor in Nederland op vochtige tot droge mineraalrijke grond.

De overige kuilen zijn arm aan stukjes houtskool. Er zijn heel kleine stukjes houtskool van naaldhout, loofhout en mogelijk appelachtige gevonden. Nadere determinatie was niet mogelijk, omdat de stukjes zo klein zijn. Door de kleine afmetingen en de lage dichtheden bestaat de indruk dat het hier om houtskool gaat dat als zwerfvuil in de kuilen is terechtgekomen. De houtskool bevond zich op het oude oppervlak of in de bodem toen de kuilen werden gegraven en is in dat geval (veel) ouder dan de kuilen. De houtskool uit deze drie kuilen kan verkoold zijn in het Mesolithicum, maar zekerheid is daar op basis van het houtskoolonderzoek allerm minst over te geven.

6.3 Dateringsonderzoek naar de hazelnootdoppen (A. Müller)

In de zeefresiduen van de gezeefde gridcellen zijn verkooldes hazelnootdoppen aangetroffen. Deze verbrande schillen zijn een veel voorkomend fenomeen op mesolithische vindplaatsen. Wel is het opvallend, dat ondanks het intensieve zeefonderzoek, er relatief weinig hazelnootdoppen zijn aangetroffen (circa 32 gram). Hierbij moet in acht worden genomen dat bij het pletten van de ijzerconcreties macrobotanisch materiaal verloren kan zijn gegaan.

Om de clusters absoluut te dateren, is een selectie gemaakt van hazelnootdoppen. Deze selectie is gebaseerd op de associatie van hazelnootdoppen en (zwaar) verbrand vuursteen. Achterliggend idee is dat de combinatie van verkooldes hazelnootdoppen en verbrand vuursteen het resultaat is van een oppervlakte haard. Door het nemen van monsters uit een dergelijke context is de kans klein dat intrusief materiaal wordt gedateerd. Met name onderzoek in Vlaanderen heeft aangetoond dat een onzorgvuldig monsterprogramma kan resulteren in ongeschikte of slecht bruikbare dateringen¹⁰⁵.

Door de relatie te maken met (zwaar) verbrand vuursteen, is een selectie gemaakt van 22 monsters. Daarbij is eveneens gekeken of er geen monsters uit natuurlijke verstoringen zijn verzameld, hetgeen niet voor elke cluster mogelijk was. (zie tabel 6.2 en afb. 6.2). Van de clusters 5 en 11 was niet genoeg materiaal beschikbaar om op te sturen.

¹⁰⁴ Kubiak-Martens *et al.* 2011; 2013.

¹⁰⁵ Crombé *et al.* 1999, 2013a en 2013b; Lanting & van der Plicht 1997/1998.

De resultaten van het dateringsonderzoek laten zien dat zelfs na een strenge selectie er intrusief (veel jonger) materiaal is gedateerd. Hetgeen aangeeft hoe belangrijk zorgvuldige selectie is. Naast deze jongere datering zijn er ook enkele monsters die helaas niet genoeg dateerbaar materiaal bevatten. Desondanks hebben de meeste clusters wel bruikbare en interessante dateringen opgeleverd.

In tabel 6.2 zijn de dateringen verzameld per cluster. Hieruit blijkt dat de clusters in twee perioden zijn te dateren. De eerste, vroegste periode dateert rond 8700 BP; een tweede periode tussen 8400 en 8300 BP. Hiernaast zijn er nog enkele latere dateringen. Deze dateringen komen uit clusters die enkel met een transect zijn onderzocht. De dateringen uit de Romeinse tijd betreffen intrusief materiaal. Opmerkelijk is dat hier twee monsters in de Romeinse tijd dateren. Mogelijk is een natuurlijk spoor, dat een deel van cluster 2 heeft aangetast, in de Romeinse tijd ontstaan (zie verder hoofdstuk 5 en 9).

Eén monster is opzettelijk uit een natuurlijke verstoring genomen. Het betreft monster EDE-09-128299. Dit monster geeft een datering in het Laat-Mesolithicum.

De dateringen vallen conform de periodisering van Verhart & Groendijk¹⁰⁶ aan het einde van het Vroeg-Mesolithicum. Deze dateringen komen overeen met de typologische datering van het vuursteenmateriaal (zie verder hoofdstuk 7).

Tabel 6.2 ¹⁴C-dateringen van hazelnootdoppen.

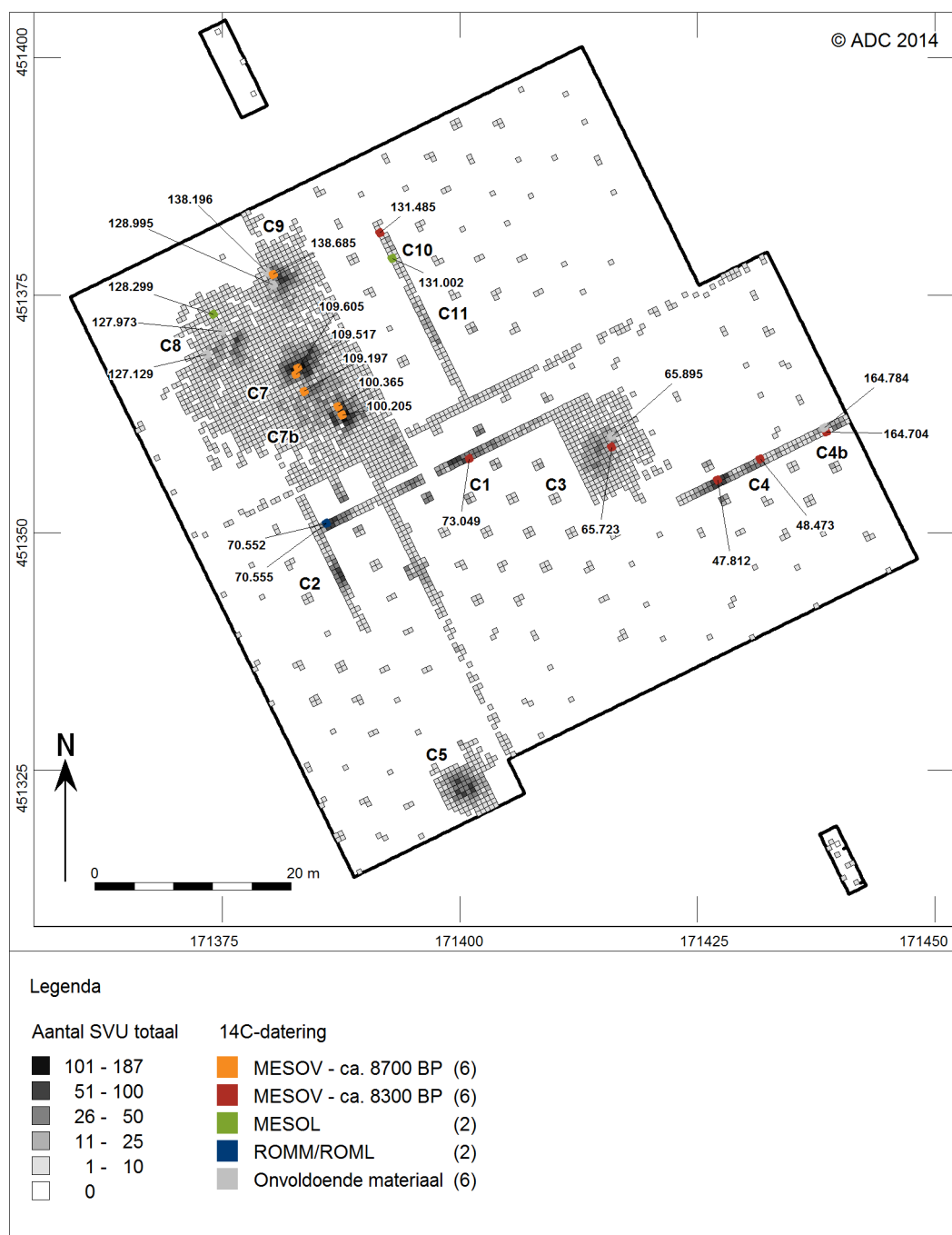
Monster	Laboratorium	Context	¹⁴ C-datering	Gecalibreerde datering	ABR-periode
EDE-09-47812	SUERC-46789 (GU30550)	cluster 4	8340 ± 29 BP	7507-7337 cal BC (95,4 %)	MESOV
EDE-09-48473	SUERC-46793 (GU30551)	cluster 4	8310 ± 29 BP	7486-7300 cal BC (93,6 %)	MESOV
				7220-7201 cal BC (1,8 %)	
EDE-09-65723	SUERC-46794 (GU30552)	cluster 3	8305 ± 28 BP	7484-7298 cal BC (92,8 %)	MESOV
				7222-7199 cal BC (2,6 %)	
EDE-09-65895	GU30553	cluster 3	Onvoldoende materiaal		
EDE-09-70552	SUERC-46795 (GU30554)	cluster 2	1701 ± 26 BP	256-304 n. Chr. (25,5 %)	ROMM/ ROML
				314-410 n. Chr. (69,9 %)	
EDE-09-70555	SUERC-46796 (GU30555)	cluster 2	1682 ± 29 BP	258-297 n. Chr. (14,5 %)	ROMM/ ROML
				320-423 n. Chr. (80,9 %)	
EDE-09-73049	SUERC-46797 (GU30556)	cluster 1	8352 ± 27 BP	7511-7351 cal BC (95,4 %)	MESOV
EDE-09-100205	SUERC-46798 (GU30558)	cluster 7b	8722 ± 28 BP	7935-7929 cal BC (0,4 %)	MESOV
				7911-7902 cal BC (0,6 %)	
				7831-7604 cal BC (94,4 %)	
EDE-09-100365	SUERC-46799 (GU30559)	cluster 7b	8715 ± 27 BP	7814-7604 cal BC (95,4 %)	MESOV
EDE-09-109517	SUERC-46803 (GU30560)	cluster 7	8764 ± 29 BP	7955-7705 cal BC (93,5 %)	MESOV
				7697-7681 cal BC (1,9 %)	
EDE-09-109605	SUERC-46804 (GU30561)	cluster 7	8781 ± 29 BP	7964-7721 cal BC (95,4 %)	MESOV
EDE-09-109797	SUERC-46805 (GU30562)	cluster 7	8796 ± 29 BP	8165-8140 cal BC (2,2 %)	MESOV
				7972-7736 cal BC (93,2 %)	
EDE-09-127129	GU30563	cluster 8	Onvoldoende materiaal		
EDE-09-127973	GU30564	cluster 8	Onvoldoende materiaal		
EDE-09-128299	SUERC-46806 (GU30565)	cluster 8 boomval	7212 ± 27 BP	6205-6191 cal BC (2,4 %)	MESOL
				6184-6170 cal BC (2,2 %)	
				6162-6141 cal BC (4,2)	
				6112-6012 cal BC (86,5)	
EDE-09-128995	GU30566	cluster 9	Onvoldoende materiaal		
EDE-09-131002	SUERC-46807 (GU30567)	cluster 10	6391 ± 28 BP	5469-5400 cal BC (37,4 %)	MESOL
				5391-5317 cal BC (58,8 %)	
EDE-09-131485	SUERC-46808 (GU30568)	cluster 10	8366 ± 29 BP	7520-7353 cal BC (95,4 %)	MESOV

106 Verhart & Groendijk 2005.



Tabel 6.2 vervolg.

Monster	Laboratorium	Context	¹⁴ C-datering	Gecalibreerde datering	ABR-periode
EDE-09-138196	GU30569	cluster 9	Onvoldoende materiaal		
EDE-09-138685	SUERC-46809 (GU30570)	cluster 9	8713 ± 29 BP	7816-7603 cal BC (95,4 %)	MESOV
EDE-09-164704	SUERC-46813 (GU30571)	cluster 4b	8399 ± 29 BP	7543-7450 cal BC (85,5 %)	MESOV
				7408-7364 cal BC (9,9 %)	
EDE-09-164784	GU30572	cluster 4b	Onvoldoende materiaal		



Afb. 6.2 De ¹⁴C-dateringen van hazelnootdoppen.



7 Vuursteen Ede – Kernhem

I. Devriendt (Archeo Lithics)

7.1 Inleiding

De opgraving van de vindplaats Ede-Kernhem is in verschillende onderzoeksfases uitgevoerd (zie hoofdstuk 2). Tijdens deze verschillende fasen zijn in totaal ruim 23.800 stuks vuursteen opgegraven, voornamelijk in de transecten fase en bij het opgraven van de clusters. Tijdens en kort na het veldwerk heeft een primaire scan van de aangetroffen vondsten plaatsgevonden en zijn deze in een database ingevoerd. Hieruit blijkt dat, op basis van de typologische samenstelling van de microlithische spitsen, het overgrote deel van de vuursteen assemblage in het Vroeg- en/of Midden-Mesolithicum kan geplaatst worden.¹⁰⁷ Er zijn echter ook aanwijzingen dat het onderzoeksgebied in jongere perioden (bijvoorbeeld het Neolithicum en/of de Bronstijd) bewoond dan wel gebruikt is geweest.

Bij de analyse van lithische artefacten kunnen verschillende onderzoeksmethoden aangewend worden. We denken hier bijvoorbeeld aan typologisch en technologisch onderzoek, aan *refitting* onderzoek, maar ook aan het onderzoek naar grondstofgebruik, gebruikssporen en tafonomische processen. Het is bij het samenvoegen van deze onderzoeksresultaten met andere gegevens binnen een groter interdisciplinair onderzoek dat inzichten over de formatieprocessen en het gebruik van steentijdvindplaatsen naar voren komen.

Op basis van de gegevens uit de primaire scan zijn beslissingen genomen over welke vondsten aan een nader onderzoek onderworpen zouden worden.¹⁰⁸ Hierdoor zijn het de artefacten groter dan 1 cm die in aanmerking kwamen voor verder onderzoek, aangezien de artefacten kleiner dan 1 cm reeds tijdens de primaire scan op voldoende gedetailleerde wijze geanalyseerd waren. De grotere artefacten zijn in een gedetailleerde analysefase onderworpen aan een typomorfolologisch¹⁰⁹ en technologisch onderzoek, in combinatie met een onderzoek naar het grondstofgebruik. De daaropvolgende analyse naar de ruimtelijke spreiding en chronologische variatie is slechts beperkt uitgewerkt, aangezien niet het gehele onderzoeksgebied vlakdekkend is opgegraven.

Eén van de belangrijkste uitdagingen waar het onderzoek te Ede-Kernhem mee geconfronteerd werd tijdens het veldwerk, zijn de natuurlijke formatieprocessen van de vindplaats (zie ook hoofdstuk 3 en 5). Bijna iedere vuursteencluster zou in meer of mindere mate verstoord zijn door, wat in het veld geïnterpreteerd is als, boomvallen. Dit zou bijvoorbeeld een grote beperking opleveren voor de ruimtelijke analyse die *a priori* onbetrouwbaar zou zijn. Uit fysisch-geografische analyses (hoofdstuk 3), ruimtelijke analyses (hoofdstuk 9) en de uitwerking van de grondsporen (hoofdstuk 5), komt echter naar voor dat dit type verstoringen minder talrijk is dan eerst gedacht. Het blijft dus van belang de totaliteit van de vindplaats te bekijken aan de hand van de kenmerken van het gehele vondstcomplex. Op basis van de radiometrische dateringen blijkt de bewoningsintensiteit in het opgegraven gebied het hoogst rond 7900-7700 cal BC en 7500-7300 cal BC (zie hoofdstuk 6). De bewoning in jongere fasen, zoals het Laat-Mesolithicum, lijkt enkel sporadisch. Zo zijn er weinig trapezia maar evengoed weinig dateringen die in deze richting wijzen. Mogelijk mag er van worden uitgegaan dat het vondstcomplex een zekere typologische en chronologische homogeniteit vertoont. Het onderzoek naar de metrische kenmerken van het materiaal moeten daarom een idee geven van de variabiliteit en eigenschappen van het vuursteencomplex.

¹⁰⁷ Lohof *et al.* 2011b.

¹⁰⁸ Peen 2012.

¹⁰⁹ In dit onderzoek is gebruikt gemaakt van de typologie van Deeben & Schreurs (1997) en Newell (1975).

7.2 Methodiek

De database die voor de primaire scan was opgesteld, en waarin alle artefacten reeds met een beperkt aantal variabelen beschreven zijn, werd gebruikt als uitgangspunt voor dit gedetailleerd onderzoek. Het bleek echter snel dat de determinaties in dit databestand niet overeenkomstig waren met de onderzoeksmethode zoals vooropgesteld in het Programma van Eisen.¹¹⁰ Tijdens de primaire scan is uitgegaan van de morfo-typologie van het artefact en niet van de grootte ervan. Het is namelijk een feit dat potlids kleiner kunnen zijn dan 1 cm, maar dit telt even goed voor kleine brokstukjes of fragmentjes van afslagen of microklingen. Hierdoor zijn deze artefacten < 1 cm niet als chips gedetermineerd maar bijvoorbeeld als potlids of afslagfragmenten (zie paragraaf 7.5.3). Mogelijk was het de bedoeling om tijdens de gedetailleerde analyse van dit vondstcomplex, wanneer de artefacten gemeten zouden worden, het onderscheid tussen < en ≥ 1 cm door te voeren. Dat is ook wat in dit onderzoek gebeurd is. Het was daarom noodzakelijk het hele vondstcomplex opnieuw te analyseren. Deze discrepantie heeft tot gevolg dat de definities in dit onderzoek niet overeenkomen met deze uit het evaluatierapport.¹¹¹

De aandacht van dit onderzoek is zowel gericht op de typologische kenmerken van de vuurstenen artefacten, als op enkele technologische aspecten. De grootte van het materiaal dient als uitgangspunt van dit onderzoek. De grens ligt hierbij op 1 cm, zoals vooropgesteld in het Plan van Aanpak. De indeling van het materiaal gebeurt op basis van de lengte van het artefact, gemeten langsheen de afslagas. Naargelang de grootte wordt het artefact vervolgens geanalyseerd met een klein of een groter aantal variabelen.

Het materiaal kleiner dan 1 cm (artefacten < 1 cm) is geanalyseerd aan de hand van de volgende variabelen: aantal en graad van verbranding. De vondsten gelijk aan of groter dan 1 cm (artefacten ≥ 1 cm) zijn bestudeerd aan de hand van een grotere set variabelen:

- hoofdtype: afslag, schrabber, ...
- subtype: afslagfragment, boordschrabber, ...
- fragmentatie: compleet, proximaal, ...
- uitgangsvorm of drager (enkel voor werktuigen): afslag, microkling, ...
- verbranding: onverbrand, lichte verbranding, ...
- grondstoftype: vuursteen, Wommersom kwartsiet, ...
- herkomstgebied: noordelijk, gemijnd, ...
- vuursteentype en -textuur: fijnkorrelig met bryozoën, grofkorrelig, ...
- kleur: lichtbruin, donkergrijs, ...
- helderheid: doorschijnend, opaak, ...
- type cortex: verweerd, gerold, ...
- type patina: kleur, glans, ...
- percentage cortex of patina
- verkleuring door verbranding: rood, grijs, ...
- verwerking: craquelé, potlidding, ...
- afmetingen: lengte, breedte, dikte
- gewicht: tot op 0,01 gram

¹¹⁰ Peen 2012.

¹¹¹ Lohof *et al.* 2011b: tabel 2.



Voor het technologisch onderzoek zijn de volgende variabelen aangewend:

- vorm restslagvlak: lineair, punctiform, ...
- facettype restslagvlak: vlak, corticaal, ...
- vorm doorsnede: driehoekig, trapezoidaal, ...
- dorsaal afbouwpatroon: unipolair, kruisend, ...
- percussietechniek: direct hard, indirect zacht, ...

Daarenboven is het ook genoteerd welke stukken mogelijk in aanmerking zouden komen voor een eventueel vervolgonderzoek toegespitst op refitting of gebruikssporenanalyse, bijvoorbeeld op basis van grootte of de aanwezigheid van een geschikte werkrand.

Voor de technologische analyse van de kernen is een andere set variabelen gebruikt:

- algemene morfologie: prismatisch, bolvormig, ...
- modaliteiten: afslagen, microklingen, ...
- aantal afhakingen: 1-2, 3-4, ...
- type slagvlakken: corticaal, vlak, ...
- positie productievlak: frontaal, frontaal + 1 flank, ...
- opgave kern: grootte, debitagefouten, ...

7.3 De opgravingszones en vuursteenclusters

Zoals reeds aangegeven is het archeologisch onderzoek in Ede-Kernhem uitgevoerd in verschillende perioden en fasen (zie hoofdstuk 2). In opgravingsfase 1 (ACVU-HBS) en in opgravingsfase 2 (ADC) is de testvakkenfase van essentieel belang gebleken om inzicht te verkrijgen in de globale spreiding van de vuurstenen artefacten over het gehele opgravingsareaal. De extrapolatie van de aantallen vondsten uit deze testvakken naar de volledige opgravingszone (60x64 m) liet zien dat er zich zones met een hogere of lagere densiteit aftekenden en dat kleine en grote clusters onderscheiden konden worden. Daaruit kwam echter naar voor dat het gezamenlijk oppervlak van deze concentraties veel groter bleek te zijn dan verwacht.¹¹² De doelstellingen werden daarom aangepast en er werd een selectie gemaakt van de op te graven zones (zie ook hoofdstuk 2). Daarnaast zijn er ook transecten gegraven om de overige vuursteenclusters te onderzoeken.

Uiteindelijk heeft dit geresulteerd in drie zones waar verschillende clusters volledig zijn blootgelegd (afb. 7.1). In het zuidwesten ligt cluster 5 (putten 4, 5, 268 en 269), in het zuidoosten bevindt zich cluster 3 (putten 86, 87, 101 en 102), en in de noordwestelijke zone is een groot areaal opgegraven bestaande uit cluster 7a (putten 169, 170, 171, 185 en 186), cluster 7b (putten 140, 141, 154, 155 en 156), cluster 8 (putten 183, 184, 198 en 199) en cluster 9 (putten 200, 201, 215 en 216). Daarnaast zijn in de transecten nog verschillende andere vuursteenclusters aangesneden. Deze zijn gedefinieerd als cluster 2 en 6 in de zuidwestelijke zone, in de zuidoostelijke sector zijn dat clusters 1, 4a en 4b, en in de noordoostelijke zone zijn dat clusters 10 en 11.

¹¹² Lohof *et al.* 2011b: 9.



Afb. 7.1 Verspreidingskaart van alle vuurstenen artefacten.



7.4 Verzamelwijze, context en aantallen

Kort samengevat beslaat het volledige onderzoeksareaal ruwweg 4600 m². In deze zone is een gebied van 890 m² in vakken van 50x50x5 cm opgegraven (19%), zogenaamde gridcellen. De grond uit deze vakken werd nat gezeefd over een maaswijdte van 3 mm.

In totaal zijn te Ede-Kernhem 23.800 vuurstenen artefacten opgegraven; 509 uit opgravingsfase 1 (ACVU-HBS) en 23.291 uit opgravingsfase 2 (ADC). Tijdens deze laatste fase is ook 1 stukje Wommersom kwartsiet aangetroffen. De overige natuurstenen vondsten worden besproken in hoofdstuk 8. Aan de hand van de bovenvermelde methodiek kunnen de vuurstenen vondsten van opgravingsfase 2 onderverdeeld worden in 17.879 artefacten < 1 cm (chips) en 5412 artefacten ≥ 1 cm.¹¹³ Het mag duidelijk zijn dat door het systematisch zeven over een maaswijdte van 3 mm een grote groep kleine artefacten verzameld is. Deze maken niet alleen integraal onderdeel uit van de vuursteenasseblage maar zijn ook van essentieel belang bij de ruimtelijke analyse van vuursteenconcentraties (zie paragrafen 7.5.8 en 9.2.1). Bijna alle vondsten zijn afkomstig uit gezeefde opgravingsvakken, slechts een klein deel is verzameld op een andere wijze, bijvoorbeeld handmatig bij de aanleg van het vlak (tabel 7.1).

Tabel 7.1 Opsplitsing van de vuurstenen artefacten naar verzamelcontext.

	Opgravingsfase 1 (ACVU-HBS)	Opgravingsfase 2 (ADC)	Totaal
Aanleg vlak		17	
Aanleg sporenvlak		21	
Stort		3	
Zeef 3 mm		23250	
Totaal	509	23291	23800

7.5 Beschrijving van het gehele vondstcomplex

Alle artefacten zullen eerst als één geheel besproken worden om enkele algemene karakteristieken te verduidelijken die van toepassing zijn op het gehele vondstcomplex. In hoofdstuk 9 zal het materiaal onderverdeeld worden per concentratie om andere aspecten van het onderzoek beter in beeld te brengen, zodat bepaalde kenmerken tussen de concentraties onderling met elkaar vergeleken kunnen worden.

7.5.1 Kwaliteit en herkomst van de grondstof

Zo goed als alle artefacten ≥ 1 cm zijn vervaardigd uit vuursteen, slechts één stuk is geproduceerd uit Wommersom kwartsiet. Het betreft een microlithische spits en dit werktuig zal binnen dit hoofdstuk besproken worden aangezien het op een gelijkaardige manier bewerkt en gebruikt is als vuursteen.

Het grootste deel van het vuursteen is, op basis van herkomstgebied, gedetermineerd als 'secundair onbepaald' en 'onbepaald' (tabel 7.2). Op vele artefacten zijn nog restanten van cortex en anterieure patina aanwezig. De cortex kan meestal omschreven worden als verweerd of zelfs gerold. Een paar vondsten hebben een minder verweerde cortex maar door de beperkte afmetingen kon niet met zekerheid vastgesteld worden of deze stukken uit een eluviale context afkomstig zijn. Anterieure glans- en kleurpatina komen beide voor, waarbij het bemerkt is dat het vaak een witte patina betreft; bruine patina is in minder mate vastgesteld. Interne breukvlakken en vorstspijtvlakken komen af en toe voor, maar botskegels zijn amper vastgesteld.

Het grootste deel van de vuurstenen artefacten is vervaardigd uit fijnkorrelige vuursteen, eerder glasachtige of translucide varianten dan opake varianten, maar ook fijnkorrelige vuursteen met bryozoën is aangetroffen.¹¹⁴ Matig- en grofkorrelige stukken komen zelden voor (tabel 7.3). Het vuursteen vertoont een bonte kleurschakering met veel bruintinten variërend van lichtbruin-gelig oranje tot donkerder bruin

¹¹³ Voor gedetailleerde gegevens over de vondsten en resultaten van opgravingsfase 1 verwijzen we naar Tops 2008.

¹¹⁴ Door de aanwezigheid van bryozoën zijn bepaalde varianten van noordelijke vuursteen duidelijk te herkennen. Het is echter mogelijk dat onder de andere soorten vuursteen nog meer noordelijke vuursteen voorkomt dat niet als zodanig te herkennen is.

(92%), lichte en donkere grijstinten of bijna zwarte stukken werden zelden geobserveerd (8%). Deze grijze vuursteenvarianten zijn echter vaker opaak dan de bruine varianten (tabellen B3.1-B3.4 in bijlage 3). Als laatste punt kan gesteld worden dat het voornamelijk klein materiaal betreft (zie paragraaf 7.5.4). Dit blijkt zowel uit de afmetingen van de afslagen en de microklingen als uit de grootte van de kernen. De kenmerken van het vuursteen wijzen op een herkomst uit secundaire context. Hoewel de afmetingen beperkt zijn, gaat het om kwalitatief redelijk goed materiaal. Het lijkt er dan ook op dat het vuursteen verzameld is uit (periglaciale) zanden, die in het Veluwe stuwwallengebied bereikbaar zijn. De grijze opake vuursteenvarianten zijn mogelijk afkomstig uit oude Maasafzettingen die bijvoorbeeld op de Utrechtse Heuvelrug dagzomen. Ook Noordelijke vuursteen kan in deze gebieden aangetroffen worden.¹¹⁵

Tabel 7.2 Opdeling van de vuurstenen artefacten naar herkomstgebied.

	Fijn Bryozoën	Fijn	Matig	Grof	Onbepaald	Totaal
Afslagen	34	2434	47	16	361	2892
Microklingen	12	719	10	1	56	798
Verfrissingsmateriaal	1	195	-	1	9	206
Kernen	7	95	1	-	2	105
Kerfresten	-	36	-	-	3	39
Microlithische spitsen	2	427	-	-	68	497
Overige werktuigen	4	245	-	-	22	271
Afvalmateriaal	5	275	9	1	314	604
Totaal	65	4426	67	19	835	5412
	1,2%	81,8%	1,2%	0,4%	15,4%	100%

Tabel 7.3 Samenstelling van de vuursteentypen.

	Noordelijk	Secundair onbepaald	Onbepaald	Totaal
Afslagen	34	1606	1252	2892
Microklingen	11	323	464	798
Verfrissingsmateriaal	-	137	69	206
Kernen	7	91	7	105
Kerfresten	-	4	35	39
Microlithische spitsen	2	38	457	497
Overige werktuigen	5	131	135	271
Afvalmateriaal	5	280	319	604
Totaal	64	2612	2738	5412
	1,18%	48,26%	50,59%	100%

Het enige artefact vervaardigd uit Wommersom kwartsiet is geïmporteerd, vermits Wommersom-kwartsiet (voor zover bekend) enkel voorkomt in de Formatie van Landen, die dagzoomt in Wommersom nabij Tienen in België (ca. 150 km ten zuidwesten van Ede). Of het stuk (rechtstreeks) geïmporteerd of meegebracht is, dan wel opgeraapt werd van een andere (mesolithische) vindplaats in de omgeving, is niet duidelijk. Het gebrek aan splinters of andere artefacten uit Wommersom kwartsiet doet in ieder geval vermoeden dat de grondstof niet ter plekke bewerkt is.

Tijdens het grondstofonderzoek zijn ook enkele grondstofeenheden¹¹⁶ herkend. Hoewel hiernaar geen systematisch onderzoek is verricht, konden toch 59 artefacten (mogelijk) toegewezen worden aan vijf verschillende grondstofeenheden. Bovendien zullen meerdere stukken die wel aan een bepaalde grondstofeenheid zijn toe te schrijven over het hoofd gezien zijn. Het betreft niet alleen afslagen, microklingen of zelfs werktuigen, ook een kern en twee kernfragmenten zijn hoogstwaarschijnlijk afkomstig van eenzelfde knol. Ze zijn in twee aangrenzende putten aangetroffen en vermoedelijk behoren nog enkele afslagen en chips tot deze kernen. Het feit dat grondstofeenheden voorkomen, ook al is er niet specifiek naar gezocht, geeft het potentieel van dit onderzoek aan. Het duidt niet enkel op het homogene karakter van het vondstcomplex, maar het kan bijvoorbeeld een uitgangspunt vormen voor verder onderzoek zoals refitting.

¹¹⁵ Peeters *et al.* 2001.

¹¹⁶ Artefacten die op basis van grondstoftype, -kleur en -textuur mogelijk zijn terug te brengen tot eenzelfde knol.



7.5.2 Verbrandingsgraad en thermische fenomenen

Allerlei fenomenen doen zich voor als vuursteen wordt blootgesteld aan verhitting of vuur. We denken hier bijvoorbeeld aan interne breuken of het craqueleren van de vuursteen, aan kleurwijzigingen of zelfs *potlidding*.¹¹⁷ Deze wijzigingen zijn gerelateerd aan de intensiteit van de blootstelling of de temperatuur van het vuur.¹¹⁸ Aan de hand van het voorkomen van bepaalde van deze fenomenen wordt de graad van verbranding bepaald. Er kunnen drie graden van verbranding onderscheiden worden: lichte, matige en zware verbranding. Lichte verbranding is te herkennen aan een lichte kleurverandering, vaak een rode verkleuring, en/of het voorkomen van interne breuken. Bij matige verbranding komt daarbij ook *potlidding* voor en treedt een grijze kleurwijziging op, terwijl sporen van zware verbranding te herkennen zijn aan een witte verkleuring die wijst op een volledige dehydratatie van het vuursteen.¹¹⁹ Toch lijken deze fenomenen niet zo strikt gescheiden voor te komen. Allerlei combinaties doen zich voor (tabellen B3.5-B3.7 in bijlage 3), zodat de definitie van matige of zware verbranding afhangt van welke fenomenen tot welke gradatie gerekend worden.

Van de vuurstenen vondsten van Ede-Kernhem vertonen 6832 artefacten sporen van verbranding (29%) (tabel 7.4). Voor de chips is dit percentage iets hoger dan voor de artefacten ≥ 1 cm (32% versus 22%) maar bij beide categorieën komt zware verbranding het meeste voor. Uit onderstaande tabel zijn nog enkele andere tendensen op te merken. Zo is het hoge verbrandingspercentage van het afvalmateriaal niet enkel gerelateerd aan de aanwezigheid van potlids, zij zijn per definitie verbrand, maar ook de brokstukken vertonen een hoog percentage aan verbrande stukken. Een gelijkaardig fenomeen is dat zowel de afslag- als de microklingfragmenten vaker verbrand zijn dan de volledige afslagen en microklingen. Maar aangezien verbranding tot potlidding en/of fragmentatie kan leiden, zijn deze hogere percentages een logisch gevolg en dus te verwachten. Een ander aspect is het relatief hoge verbrandingspercentage van de microlithische spitsen en de overige werktuigen. Zij vertonen vaker sporen van verhitting of verbranding dan bijvoorbeeld de kernen en het verfrissingsmateriaal. Mogelijk is de locatie van de artefacten, waarbij kernen en verfrissingsmateriaal over het algemeen verder van de debitagezone en (oppervlakte)hard verwijderd zijn dan werktuigen, hier de oorzaak van (zie paragraaf 9.2 in hoofdstuk 9).

Tabel 7.4 Verbrandingsgraad van de vuurstenen artefacten.

	Niet	%	Licht	Matig	Zwaar	%
Debitage materiaal	3434	85%	45	175	386	15%
Afslagen - volledig	1376	90%	16	37	100	10%
Afslagen - fragmenten	1009	74%	13	115	226	26%
(Micro)klingen - volledig	327	93%	3	3	18	7%
(Micro)klingen - fragmenten	396	89%	3	18	30	11%
Verfrissingsmateriaal	191	93%	-	7	8	7%
Kernen	99	94%	1	3	2	6%
Kerfresten	35	90%	-	-	4	10%
Werktuigen	657	85%	5	25	82	15%
Microlithische spitsen	417	84%	4	14	63	16%
Overige werktuigen	198	87%	1	10	19	13%
Afvalmateriaal	184	23%	3	216	244	77%
Brokstukken	134	39%	3	82	124	61%
Vorstafslagen	4	100%	-	-	-	-
Potlids	-	-	-	134	120	100%
Knollen	3	100%	-	-	-	-
Subtotaal	4232	78%	44	423	714	22%
			4%	36%	60%	
Artefacten < 1 cm	12228	68%	38	1369	4244	32%
			1%	24%	75%	
Totaal	16460	71%	82	1792	4958	29%
			1%	26%	73%	

¹¹⁷ Een door hitte veroorzaakt proces waarbij plano-convexe stukjes vuursteen, zogenaamde potlids, uit het oppervlak loskomen als gevolg van het verdampen van vocht.

¹¹⁸ Sergant *et al.* 2006.

¹¹⁹ Peeters 2001, Price *et al.* 1982, Sergant *et al.* 2006.

7.5.3 De typologische samenstelling van het vondstcomplex

De 23.291 vuurstenen artefacten, en de ene microlithische spits vervaardigd uit Wommersom kwartsiet, zijn opgedeeld in artefacten < 1 cm (chips) en artefacten ≥ 1 cm. De verhouding tussen deze twee is 77% versus 23% (tabel 7.5). De chips zijn tijdens de primaire scan reeds geanalyseerd aan de hand van een kleine set variabelen. Ze zijn individueel ingevoerd per vondst- en volgnummer, en geanalyseerd op verbrandingsgraad. Terwijl in dit onderzoek het criterium van 1 cm van primair belang is, werd tijdens de primaire scan vermoedelijk voorrang gegeven aan de morfo-typologie van het artefact, hoewel dit niet als zodanig in de tekst is weergegeven.¹²⁰ Mogelijk is er te weinig nuance in de tekst aangebracht over dit punt. Het wezenlijk onderscheid is gebaseerd op het feit dat de artefacten < 1 cm zowel volledige afhakingen kunnen zijn maar ook potlids of fragmenten van afhakingen.¹²¹ In de huidige analyse omvatten de chips dan ook minstens 5504 stuks die in de database gedetermineerd waren als 53 afslagen, 20 microklingen, 11 verfrissingsstukken, 2534 brokstukken, 314 potlids en 2572 afhakingsfragmenten, weliswaar allemaal kleiner dan 1 cm. In het evaluatierapport zijn deze dan vermoedelijk ook als zodanig beschreven, en niet geteld onder de artefacten < 1 cm (chips). Dit heeft bijvoorbeeld als gevolg gehad dat de percentages tussen de artefacten < en ≥ 1 cm in het evaluatierapport een ander beeld geven dan de verhoudingen in dit onderzoek (54%-46% versus 77%-23%). Daarenboven zijn tijdens de primaire scan enkele vondsten en -zakjes over het hoofd gezien, waardoor het totaal aantal vondsten in dit rapport een klein beetje verschilt met de gegevens uit het evaluatierapport. Het is tevens zo dat enkele werktuigen ook een andere definitie hebben gekregen. Zo zijn bijvoorbeeld enkele geretoucheerde afslagen in deze analyse gedetermineerd als schrabbers.

Tabel 7.5 De typologische samenstelling van het vondstcomplex.

	Opgravingsfase 2 (ADC)			Opgravingsfase 1 (ACVU-HBS)		
	Aantal	% totaal	% ≥ 1 cm	Aantal	% totaal	% ≥ 1 cm
Debitage materiaal	4040	17,35%	74,64%	297	58,35%	86,84%
Afslagen - volledig	1529	6,56%	28,25%	205	40,28%	59,94%
Afslagen - fragmenten	1363	5,85%	25,18%			
(Micro)klingen - volledig	351	1,51%	6,48%	68	13,36%	19,88%
(Micro)klingen - fragmenten	447	1,92%	8,26%			
Verfrissingsmateriaal	206	0,88%	3,81%	17	3,34%	4,97%
Kernen	105	0,45%	1,94%	7	1,38%	2,05%
Kerfresten	39	0,17%	0,72%			
Werktuigen	769	3,30%	14,21%	29	5,70%	8,48%
Microspitsen *	498	2,14%	9,20%	19	3,73%	5,56%
Overige spitsen	3	0,01%	0,06%			
Schrabbers	39	0,17%	0,72%	1	0,20%	0,29%
Boren	3	0,01%	0,06%			
Geretoucheerde afslagen	47	0,20%	0,87%	1	0,20%	0,29%
Geretoucheerde microklingen	34	0,15%	0,63%	5	0,98%	1,46%
Geretoucheerde stukken (overig)	16	0,07%	0,30%	1	0,20%	0,29%
Versplinterd stuk	1	0,00%	0,02%			
Gepolijste bijl (afslag)	1	0,00%	0,02%			
Gebruiksretouches	43	0,18%	0,79%			
Onbepaalde werktuigen (+ fragmenten)	84	0,36%	1,55%	2	0,39%	0,58%
Afvalmateriaal	604	2,59%	11,16%	16	3,14%	4,68%
Brokstukken	343	1,47%	6,34%	8	1,57%	2,34%
Vorstafslagen	4	0,02%	0,07%			
Potlids	254	1,09%	4,69%	8	1,57%	2,34%
Knollen	3	0,01%	0,06%			
Subtotaal ≥ 1 cm	5413	23%	100%	342	67%	100%
Artefacten < 1 cm	17879	77%		167	33%	
Totaal	23292	100%		509	100%	

* Eén van de microspitsen uit opgravingsfase 2 is vervaardigd uit Wommersom kwartsiet.

120 Lohof *et al.* 2011b: 33.

121 Noens 2011: 117.

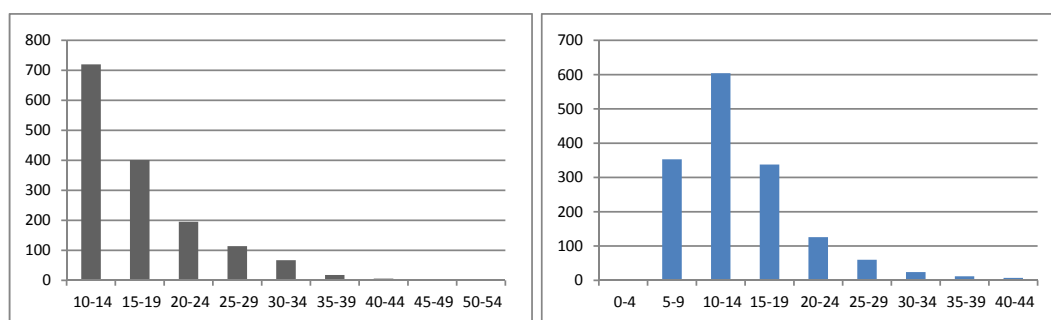


7.5.4 De kenmerken van het debitage en afvalmateriaal

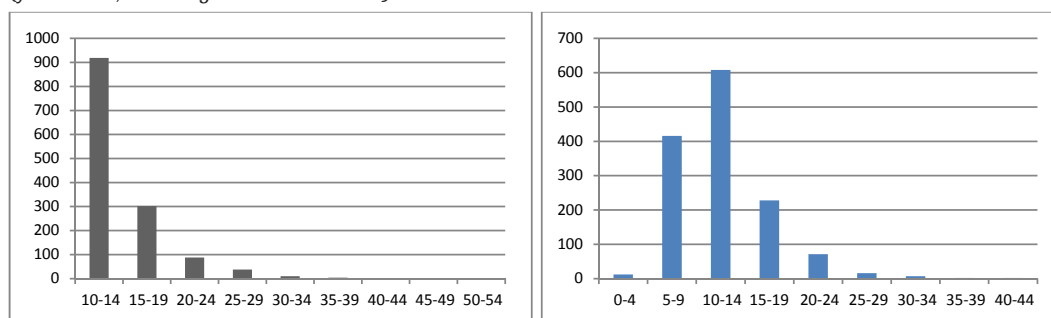
De artefacten ≥ 1 cm zijn opgedeeld in debitage materiaal, werktuigen en afvalmateriaal. Hoewel sommige onderzoekers het debitage materiaal als 'afval van vuursteenbewerking' beschouwen¹²², wordt het hier apart vermeld aangezien het een grote bijdrage kan leveren aan de kennis over de technologische karakteristieken van het vondstencomplex.

Het debitage materiaal vormt de grootste groep artefacten (75%), daarna gevolgd door de werktuigen (14%) en het afvalmateriaal (11%). De debitage is gericht op de productie van afslagen. Zij vormen een veel grotere groep dan de microklingen (78% versus 22%).

De afslagen zijn met 2892 stuks de grootste categorie vuurstenen artefacten op deze opgraving, met uitzondering van de chips. Net iets meer dan de helft is intact (53%) en ze hebben minimale en maximale lengten, breedten en dikten van 10x4x1 mm en 68x50x18 mm, met een gemiddelde van 17x14x4 mm. Als de volledige afslagen in grootteklassen worden onderverdeeld dan blijkt bijna de helft kleiner dan 14 mm (47%) en 94% zelfs kleiner dan 3 cm (afb. 7.2, grijs). Dit wijst op de zeer kleine afmetingen van de afslagen. De afslagfragmenten zijn nog kleiner en meten tussen 10x3x1 mm en 42x48x14 mm (gemiddeld 14x12x3 mm), waardoor zij zich alle binnen de grenzen van de volledige exemplaren bevinden (afb. 7.3, grijs). Het percentage afslagfragmenten kleiner dan 14 mm is bijgevolg nog hoger dan voor de volledige afslagen (67%). Ook de breedte van de volledige afslagen is beperkt; 85% meet tussen 5 en 19 mm (afb. 7.2, blauw). Voor de afslagfragmenten is dit zelfs nog meer uitgesproken (92%) (afb. 7.3, blauw). Bij 55% van de volledige afslagen is op de dorsale zijde nog restanten van cortex en/of patina aanwezig (tabel 7.6). Van deze groep zijn 194 afslagen voor 75% tot 100% bedekt waardoor ze gedefinieerd kunnen worden als decorticiestukken. Het is voornamelijk verweerde en gerold cortex die voorkomt, al dan niet in combinatie met kleur en/of glanspatina (tabel B3.8 in bijlage 3). Posterieure glans is amper vastgesteld (tabel 7.6)..



Afb. 7.2 Overzicht van de lengte (grijs) en breedte (blauw) van de volledige afslagen in grootteklassen (y-as: aantal, x-as: lengte of breedte in mm).¹⁷



Afb. 7.3 Overzicht van de lengte (grijs) en breedte (blauw) van de afslagfragmenten in grootteklassen (y-as: aantal, x-as: lengte of breedte in mm).¹⁸

¹²² Aangezien brokstukken fragmenten kunnen zijn van debitage materiaal, maar ook van knollen of vorstafslagen, zijn zij niet opgenomen bij het debitage materiaal.

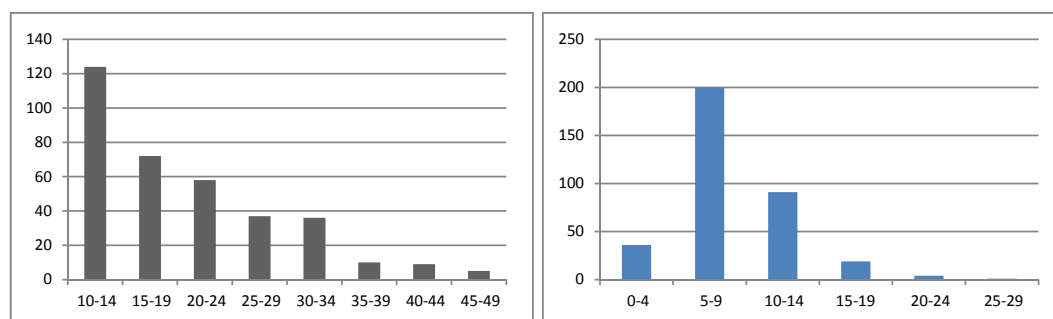
¹²³ Twee afslagen van 63x45x12 mm en 68x42x13 mm zijn niet opgenomen in de lengtegrafiek aangezien hun lage aantal geen markering geeft op de x-as. Drie afslagen van 63x45x12 mm, 29x47x14 mm en 35x50x9 mm zijn om diezelfde reden niet opgenomen in de breedtegrafiek.

¹²⁴ Een afslagfragment van 37x48x6 mm is niet opgenomen in de breedtegrafiek aangezien dit artefact geen markering geeft op de x-as en een vals negatief zou afbeelden.

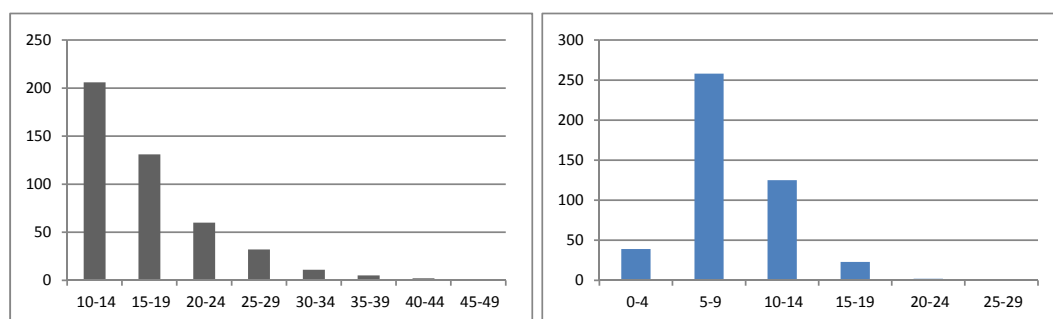
Tabel 7.6 Percentages cortex en patina.

	Geen	%	Cortex en patina				Post. glans
			1 - 25%	25 - 50%	50 - 75%	75 - 100%	7
Afslagen - volledig	686	45%	376	179	94	194	7
Afslagen - fragmenten	665	49%	335	170	62	131	
(Micro)klingen - volledig	210	60%	69	35	11	26	2
(Micro)klingen - fragmenten	270	60%	77	66	10	24	2
Verfrissingsmateriaal	70	34%	88	33	12	3	
Kernen	3	3%	46	44	12	-	
Kerfresten	35	90%	2	2	-	-	
Microlithische spitsen	459	92%	27	5	7	-	
Overige werktuigen	140	52%	76	34	15	6	3
Afvalmateriaal	322	53%	129	100	25	28	
Totaal	2860		1225	668	248	412	21

In totaal zijn 798 microklingen binnen het vondstcomplex aangetroffen, waarvan net iets minder dan de helft intact is (44%). Hun afmetingen variëren van minimaal 10x3x1 mm tot maximaal 49x28x13 mm, met een gemiddelde van 20x8x3 mm. Ook de onderverdeling van de microklingen in grootteklassen laat zien dat de meeste exemplaren tot de kleinste categorie behoren (39%), terwijl zelfs 92% kleiner is dan 3 cm (afb. 7.4, grijs). De gebroken microklingfragmenten hebben minima en maxima afmetingen tussen 10x3x1 mm en 43x21x10 mm (gemiddeld 16x8x3 mm). Zij behoren voor 46% tot de kleinste afmetingsklasse (afb. 7.5, grijs). Zowel de volledige als de gefragmenteerde microklingen zijn (zeer) smal; respectievelijk 92% en 86% heeft breedtes tussen 5 en 14 mm (afb. 7.4 en 7.5, blauw). De meeste fragmenten zijn mediaal-distale fragmenten (41%), gevolgd door proximaal-mediale fragmenten (37%) en mediale fragmenten (22%). Slechts twee microklingen hebben een laterale breuk. Cortex en/of patina zijn nog aanwezig op de dorsale zijde van 141 volledige microklingen (40%), waarvan 26 bedekt zijn tussen 75% en 100% (tabel 7.6). Hierdoor worden ze gedefinieerd als decorticiestuk. Net als bij de afslagen komt verweerde en gerolde cortex het meeste voor, al dan niet in combinatie met kleur en/of glanspatina (tabel B3.8 in bijlage 3).



Afb. 7.4 Overzicht van de lengte (grijs) en breedte (blauw) van de volledige microklingen in grootteklassen (y-as: aantal, x-as: lengte of breedte in mm).



Afb. 7.5 Overzicht van de lengte (grijs) en breedte (blauw) van de microklingfragmenten in grootteklassen (y-as: aantal, x-as: lengte of breedte in mm).



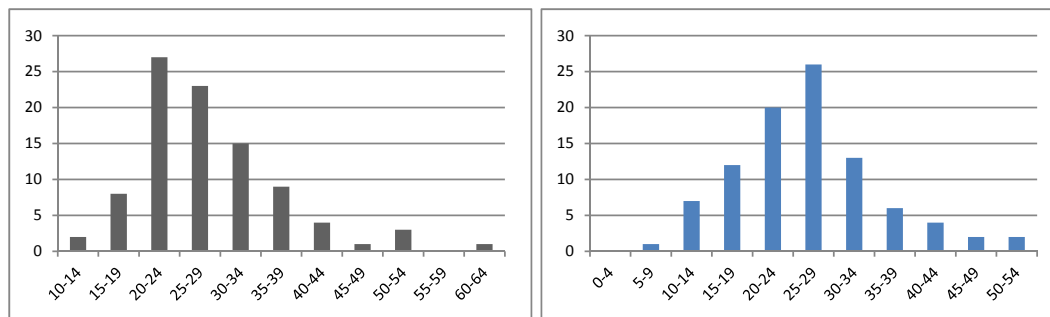
Het verfrissingsmateriaal is op te delen in 2 kernpreparatiestukken, 169 kernrandstukken, 13 slagvlakverfrissingen, 1 kerntablet en 21 kerntafelstukken. In totaal zijn 116 van deze artefacten intact en hebben ze afmetingen die schommelen tussen minima van 10x4x2 mm en maxima van 56x48x16 mm, met een gemiddelde van 23x16x6 mm. Geen enkel van de fragmenten valt buiten deze afmetingen. Als de lengte-breedte verhouding, of de algemene morfologie, van de verfrissingsstukken wordt geanalyseerd, kunnen 138 stuks gedefinieerd worden als afslagen, 61 stuks als microkling en zijn 7 stuks afslag- of microklingfragmenten.

De kernen vormen een groep van 105 stuks die op te delen zijn in 39 kernen met één slagrichting, 32 kernen met twee tegengestelde slagrichtingen, 7 kernen met twee kruisende slagrichtingen, 14 kernen met meerdere slagrichtingen, 1 bipolaire kern en 12 geteste knollen (afb. 7.6). De enige bipolaire kern is een dikke kernrandafslag die na afhaking bipolair bewerkt is op de ventrale zijde. De 93 intacte kernen hebben minimale en maximale lengten, breedten en dikten van 13x7x6 mm en 62x52x54 mm, met een gemiddelde van 28x26x20 mm.¹²⁵ Bij een opdeling in grootteklassen is een piek te zien bij lengten van 20-24 mm die gradueel afneemt naar 40-44 mm (afb. 7.7, grijs). De breedtes schommelen voornamelijk tussen 15 en 34 mm, met een piek tussen 25 en 29 mm (afb. 7.7, blauw). In totaal bevindt 80% van de kernen zich tussen lengteklassen 20-24 mm en 35-39 mm, wat betrekkelijk kleine afmetingen zijn. Het idee dat de kleine afmetingen het gevolg zijn van de uitputting van de kern, wordt tegengesproken door de aanwezigheid van cortex en patina. Slechts 3% van de kernen vertoont geen restanten meer van natuurlijke oppervlakken; de meeste zijn echter nog bedekt tot 25% of 50% (tabel 7.6). Mogelijk hebben de kleine afmetingen van de kernen een optimale of volledige benutting gehinderd.



Afb. 7.6 Selectie van de kernen.

¹²⁵ De lengte van een kern hoeft niet perse de maximale afmeting te zijn. De lengte van een kern, en bijgevolg ook zijn breedte en dikte, wordt bepaald door de locatie en slagrichting van het productievlak, waardoor het bijvoorbeeld mogelijk is dat een kern met een lengte van 13 mm toch grotere afmetingen heeft (13x35x29 mm).



Afb. 7.7 Overzicht van de lengte (grijs) en breedte (blauw) van de kernen in grootteklassen (y-as: aantal, x-as: lengte of breedte in mm).

Uit een analyse van de kernen (tabellen B3.9 - B3.13 in bijlage 3) blijkt dat vier kernvormen het meest voorkomen, namelijk onregelmatig, prismatisch, lensvorming en blokvormig (78%). Het grootste deel van de kernen (56%) vertoont enkel afslagnegatieven (afslagkernen); het voorkomen van microklingnegatieven is bijna altijd in combinatie met afslagen. Slechts één kern kan als duidelijke klingkern omschreven worden. Het aantal afhakingen per slagvlak is meestal beperkt van 1-2 stuks (28%) tot 3-4 stuks (44%). Dat meer afhakingen per slagvlak uitzonderlijk zijn, ligt in relatie tot de kleine afmetingen van de kern, maar komt vaak ook door de aanwezigheid van verschillende slagvlakken die verspreid liggen over de kern. Op de paar kernen met meer dan zeven afhakingen zijn slechts één of twee tegenover elkaar liggende slagvlakken aangebracht, zodat de kern rondom rond bewerkt kan worden. De productietafel is echter vaker frontaal aangebracht of bevindt zich frontaal en op één flank. Hoewel de variatie aan verschillende typen slagvlakken groot is, zijn de meeste toch vlak of natuurlijk. Dit wijst op een eenvoudige manier van bewerken zonder al te veel kernvoorbereiding. Ook dit staat in relatie tot de kleine afmetingen van de kernen.

Concluderend kan gezegd worden dat op de vindplaats Ede-Kernhem gebruik is gemaakt van redelijk kleine knollen. Ze zijn bewerkt zonder al te veel kernvoorbereiding en vaak aangewend voor de productie van afslagen. Het bijna absolute gebrek aan klingkernen doet vermoeden dat microklingen niet systematisch geproduceerd werden, maar bijna steeds in combinatie met afslagen vervaardigd zijn. De opbrengst per kern was vermoedelijk beperkt. De reden van opgave kon niet altijd vastgesteld worden, hoewel debitagefouten (opeenstapeling van steps en hinges) en een foutieve buitenhoek zijn vastgesteld. Mogelijk was het door de beperkte grootte van de kern niet meer mogelijk deze te corrigeren.

In totaal zijn 39 kerfresten verzameld, die te definiëren zijn als 13 proximale kerfresten, 5 distale kerfresten, 11 onbepaalde kerfresten en 10 Krukowski-kerfresten. Het hoge aantal onbepaalde kerfresten is het gevolg van de zeer kleine afmetingen van de artefacten waardoor de afslags moeilijk of niet te bepalen is. De minimum en maximum afmetingen zijn 2x2x1 mm en 12x9x3 mm, maar het gemiddelde is slechts 5x6x2 mm.

Het afvalmateriaal is te omschrijven als 343 brokstukken, 254 potlids, 4 vorstafslagen en 3 knollen. In verhouding tot het debitage materiaal (75%) en de werktuigen (14%) vormen zij de kleinste groep vondsten (11%). Het lage aantal knollen valt dadelijk op; mogelijk zijn alle overige knollen als kern gebruikt. Deze drie vondsten hebben minimale en maximale lengten, breedten en dikten tussen 32x22x4 mm en 52x29x13 mm (gemiddelde van 41x25x10 mm), wat betrekkelijk klein is. Bij de brokstukken variëren deze afmetingen tussen 10x3x2 mm en 57x45x28 mm (gemiddelde van 18x11x7 mm). Bij de vorstafslagen ligt dit tussen 14x13x4 mm en 27x22x7 mm (gemiddelde van 20x18x6 mm); voor de potlids is dit 10x2x1 mm en 38x27x10 mm (gemiddelde van 13x8x3 mm).

7.5.5 De samenstelling van de werktuigen

Het is te merken dat de werktuigen goed vertegenwoordigd zijn en in het bijzonder de microlithische spitsen. Zij vormen 65% van alle werktuigen; het betreft voor de overgrote meerderheid driehoeken en steil geretoucheerde microklingen. De overige werktuigen zijn voornamelijk geretoucheerde stukken, schrabbers, enkele boren en overige pijlpunten. Ook een versplinterd stuk en een afslag van een vuurstenen gepolijste bijl zijn opgegraven.



Microlithische spitsen

Deze groep pijlpunten wordt onderverdeeld in allerlei subtypen (tabel 7.7). Zowel driehoeken als steil geretoucheerde microklingen komen in grote aantallen voor; samen vormen zij 72% van de determineerbare typen binnen de pijlbewapening. Andere typen zijn segmenten, lancet spitsen, A spitsen, C spitsen en spitsen met vlakke retouches¹²⁶. Deze typen zijn slechts vertegenwoordigd door enkele exemplaren.

Hoewel hun fragmentatiegraad vaak hoog is, zoals bij de steil geretoucheerde microklingen, kon bij de meeste exemplaren wel vastgesteld worden dat ze vervaardigd zijn uit microklingen. Slechts in acht gevallen was dit niet zo; daar kon niet met zekerheid bepaald worden of de gebruikte uitgangsvorm een afslag dan wel een microkling was geweest. In totaal vertonen 81 pijlpunten, of wel 16% van het geheel, sporen van verhitte, waarbij zware verbranding het meeste voorkomt. Dit is een tendens zichtbaar doorheen het gehele vondstcomplex, en niet gebonden aan de microlithische spitsen alleen. De verbranding was bij 68 exemplaren zo intens dat het type vuursteen niet meer kon worden vastgesteld. De microlithische spitsen waarvan de grondstof nog wel gedetermineerd kon worden, zijn allemaal vervaardigd uit fijnkorrelige vuursteen. De aanwezigheid van bryozoën is slechts bij twee stuks opgemerkt. Dit is mogelijk het gevolg van de kleine afmetingen van sommige van de pijlpunten maar mogelijk weerspiegelt dit ook een doelbewuste keuze. Cortex en patina zijn amper aanwezig. Slechts 8% vertoont nog een klein beetje natuurlijk oppervlak.

Tabel 7.7 Typologische samenstelling van de microspitsen.

	Totaal	% *
A spitsen	11	4,07%
B spitsen	5	1,85%
C spitsen	10	3,70%
D spitsen	2	0,74%
Lancet spitsen	11	4,07%
Segmenten	15	5,56%
Driehoeken	100	37,04%
Hybriden	6	2,22%
Steil geretoucheerde microklingen	95	35,19%
Spitsen met vlakke retouches	10	3,70%
Trapezoidale spits	1	0,37%
Trapezia	4	1,48%
Spits onbepaald fragment	228	
Totaal	498	

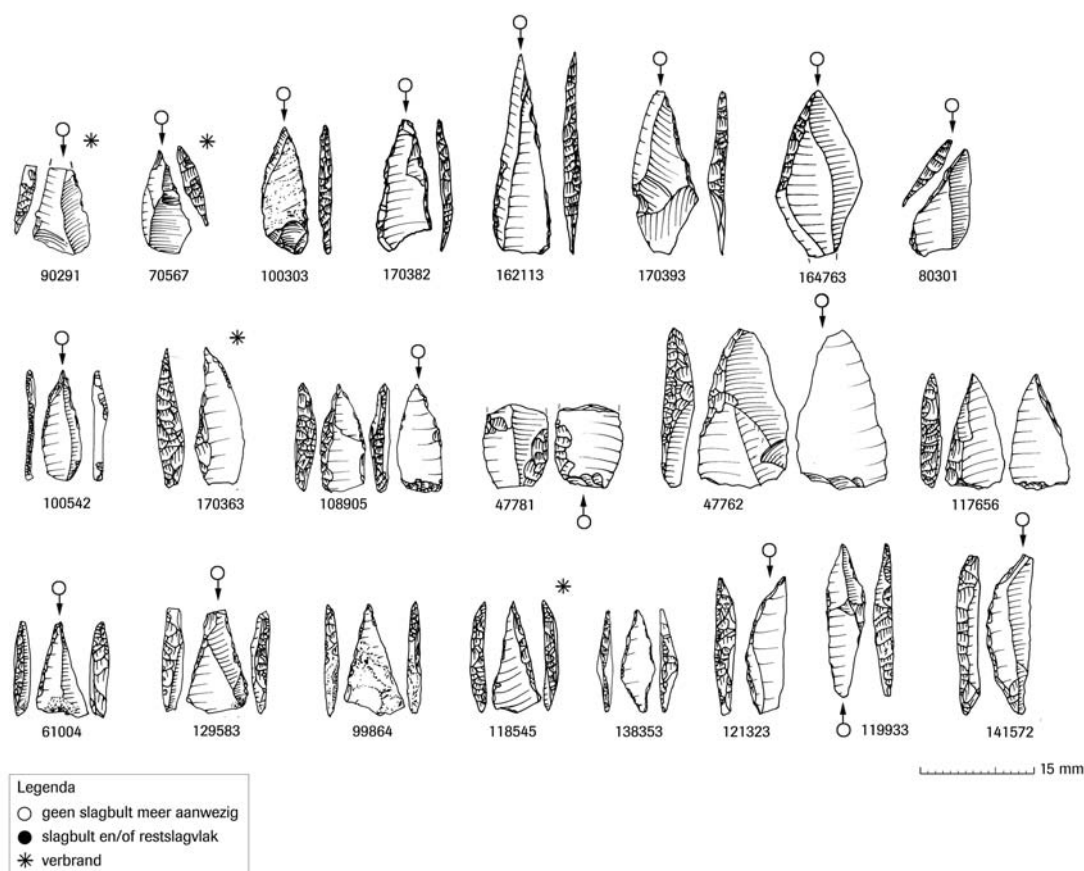
* In deze percentages zijn de onbepaalde microspitsfragmenten buiten beschouwing gelaten.

De meeste van de A spitsen zijn intact, slechts drie fragmenten zijn aangetroffen waarvan twee aan elkaar passen en één gehele spits vormen. De meeste A spitsen variëren in grootte van 12x4x2 mm tot 18x8x4 mm (afb. 7.8). Zij vertonen één rechte, steil geretoucheerde boord. Twee exemplaren zijn groter. Het betreft de gebroken spits (25x11x2 mm) en een lange fijne spits (27x8x2 mm) (afb. 7.8, vondstnr. 170382 en 162113).

De B spitsen zijn allemaal volledig. Eén exemplaar mist zijn punt, maar die werd in een naburig vak aangetroffen. Niet alleen schommelen de afmetingen sterk (tussen 13x4x1 mm en 27x12x2 mm), ook de vormvariatie is betrekkelijk groot (afb. 7.8).

De C spitsen zijn op te delen in vijf exemplaren met een dorsaal geretoucheerde basis en vijf exemplaren met een ventraal geretoucheerde basis. In totaal zijn zes C spitsen intact, twee licht beschadigd en twee sterker gefragmenteerd. De niet beschadigde stukken hebben minima en maxima afmetingen van 12x4x2 mm tot 23x10x3 mm (afb. 7.8).

¹²⁶ Om verwarring te voorkomen tussen mesolithische microlithische spitsen met vlakke retouches en neolithische spitsen met vlakke retouches is er voor gekozen om het eerste type aan te duiden met de term "spitsen met vlakke retouches", aangezien deze retouche vaak niet vlakdekkend zijn aangebracht en dus niet het gehele oppervlak bedekken.



Afb. 7.8 Bovenste rij: selectie van A spitsen (vondstnr. 90291, 70576, 100303, 170382, 162113) en selectie van B spitsen (vondstnr. 170393, 164763, 80301), middelste rij: selectie van C spitsen (vondstnr. 100542, 170363, 108905, 47781, 47762) en D spits (vondstnr. 117656), onderste rij: selectie van lancet spitsen (vondstnr. 61004, 129583, 99864, 118545) en selectie van segmenten (vondstnr. 138353, 121323, 119933, 141572).

De beide D spitsen hebben een morfologie sterk gelijkend aan de A spitsen, i.e. een spits met één geheel geretoucheerde zijde, met een beetje retouche op de tegenoverliggende zijde bij de punt (afb. 7.8, vondstnr. 117656). Ook hun afmetingen zijn gelijkaardig, 15x8x2 mm en 18x7x2 mm. Hoewel dit type in de gangbare (Nederlandse) typologieën is opgenomen, en daarom ook hier gebruikt, blijft het de vraag in hoeverre dit een apart spits type is, dan wel een variant van een A spits betreft, namelijk met *bordageretouche*. Mogelijk moet de term D spits voorbehouden blijven voor het type hieronder.

Bij de lancetspitsen is gebruik gemaakt van de definitie van Newell & Vroomans¹²⁷, en niet van Deeben & Schreurs¹²⁸ (1997). Ten eerste is dit type spits niet opgenomen in de typologie van Deeben & Schreurs, noch in Bohmers & Wouters¹²⁹ (1956), en moet er bijgevolg gezocht worden naar een andere typologie. Ten tweede is op deze wijze dezelfde definitie gehanteerd als in opgravingsfase 1.¹³⁰ De definitie van een lancetspits is in Deeben & Schreurs een zeer lange, smalle microlithische spits met één volledig geretoucheerde boord. De lancetspitsen die in Ede-Kernhem aangetroffen zijn, hebben twee rechte, steil geretoucheerde boorden die een punt vormen en van basis tot punt geretoucheerd zijn (afb. 7.8). Misschien zijn ze wel te omschrijven als D spitsen met twee rechte, volledig geretoucheerde boorden. De meeste exemplaren zijn zeer gelijkaardig, met afmetingen tussen 10x6x2 mm en 15x8x3 mm. De lengte-breedte ratio varieert van 1,25 tot 2,50. Slechts één exemplaar wijkt lichtjes af. De pijlpunt vertoont enkele retouches op de dorsale zijde van de basis en is een beetje langer en fijner dan de andere (16x6x2 mm, lengte-breedte ratio 2,67).

127 Newell & Vroomans 192; zie ook Newell 1975.

128 Deeben & Schreurs 1997

129 Bohmers & Wouters, 1956.

130 Tops 2008.

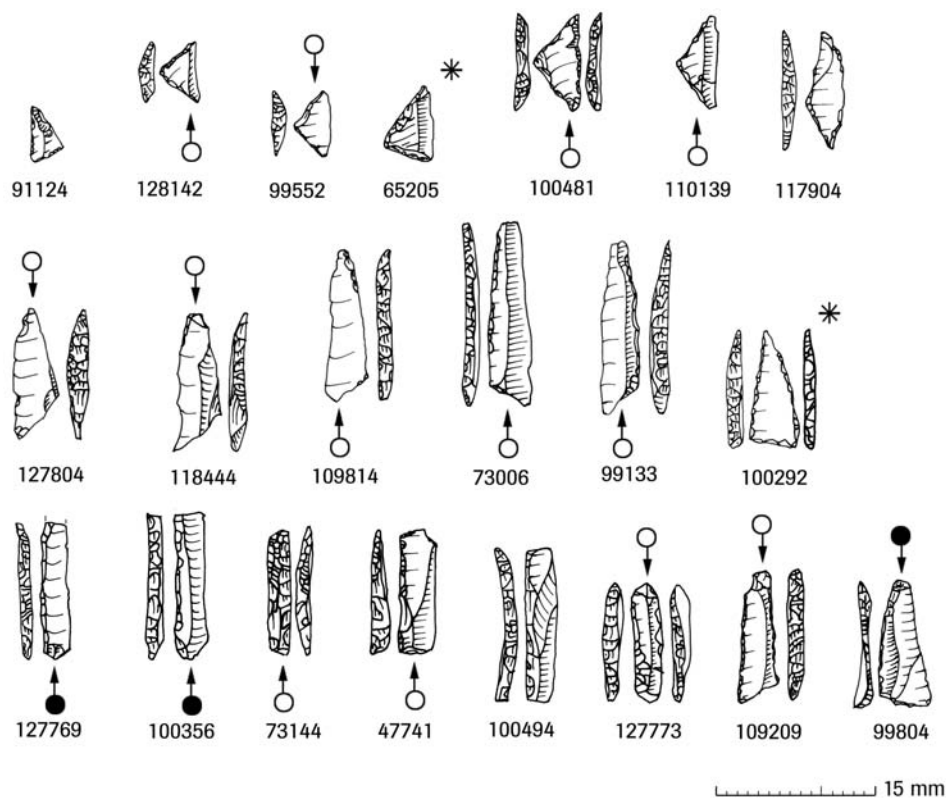


De segmenten zijn op te delen in zes symmetrische en negen asymmetrische exemplaren (afb. 7.8). Zeven van de vijftien segmenten zijn intact, vier zijn licht beschadigd en vier zijn zwaarder gefragmenteerd. De intacte segmenten laten een geleidelijk grootteverschil zien van 11x3x1 mm tot 26x6x3 mm.

De driehoeken zijn met 100 stuks de grootste groep binnen de microlithische spitsen. Ze zijn op te delen in 65 ongelijkbenige driehoeken, 34 gelijkbenige driehoeken en 1 driezijdig geretoucheerde driehoek (afb. 7.9). Zo goed als altijd wordt een microkling gebruikt als uitgangsvorm, slecht twee maal kan niet worden vastgesteld of het een microkling- dan wel een afslagfragment betreft.

Van de 65 ongelijkbenige driehoeken zijn 32 intact, 14 licht beschadigd en 19 stuks zwaarder gefragmenteerd. De intacte exemplaren hebben minima en maxima afmetingen van 6x4x1 mm en 26x10x4 mm, met een gemiddelde van 14x5x2 mm. De vormvariëteit is redelijk groot. De lengte-breedte verhouding varieert van 1,5 tot 4,2. Van de lange onregelmatige driehoeken is bij acht exemplaren de korte geretoucheerde zijde proximaal gelokaliseerd, bij acht stuks is dat distaal. In totaal zijn 31 middelmatig van verhoudingen. De kleinste driehoeken, de zogenaamde microdriehoeken ¹³¹, zijn alle zeven tussen 6 en 9 mm lang. Ook hier zijn er variaties in de lengte-breedte verhoudingen te bemerken, hoe klein deze ook zijn. Vier van deze kleine exemplaren zijn te omschrijven als klein en onregelmatig, drie zijn eerder klein en breed. Twee ongelijkbenige driehoeken zijn eerder wat atypisch; bij beide exemplaren is één van de geretoucheerde boorden een beetje concaaf. Uiteindelijk zijn nog negen exemplaren te gefragmenteerd om nog enige uitspraak te kunnen doen over het 'subtype' van ongelijkbenige driehoek op basis van morfologische kenmerken.

De gelijkbenige driehoeken zijn met 34 minder goed vertegenwoordigd, hiervan zijn 20 stuks intact,



Afb. 7.9 Bovenste rij: selectie van ongelijkbenige driehoeken (vondstnr. 91124, 128142, 99552, 65205, 100481, 110139, 117904), middelste rij: selectie van ongelijkbenige driehoeken (vondstnr. 127804, 118444, 109814, 73006, 99133) en de driezijdig geretoucheerde driehoek (vondstnr. 100292), onderste rij: selectie van steil geretoucheerde microklingen (vondstnr. 127769, 100356, 73144, 47741, 100494, 127773) en selectie van driehoekig geretoucheerde microklingen (vondstnr. 109209, 99804).

¹³¹ De grens tussen driehoeken en microdriehoeken is door Niekus & Smit (2006: 47) vastgelegd op 10 mm.

acht stuks licht beschadigd en zes stuks sterker gefragmenteerd. Ook hier komen microdriehoeken voor, namelijk 19 stuks (tussen 5x4x1 mm en 9x7x2 mm). De overige 13 zijn groter en meten tussen 10x4x1 mm en 16x7x3 mm waaruit blijkt dat de overgang van microdriehoeken naar grotere exemplaren een geleidelijke is. Twee fragmenten zijn te erg beschadigd om te kunnen bepalen hoe groot ze oorspronkelijk geweest zijn.

De enige driezijdig geretoucheerde driehoek is een zwaar verbrand exemplaar (afb. 7.9, vondstnr. 100292), toch is het stuk niet beschadigd of gefragmenteerd (13x6x2 mm), enkel zwaar gedehydrateerd (geheel wit verkleurd en gebarsten).

De steil geretoucheerde microklingen vormen de tweede grootste groep binnen de microlithische spitsen (afb. 7.9). De typologische indeling is hier afhankelijk van de retouches op één of twee boorden, al dan niet in combinatie met een afknotting. Een belangrijke beperking binnen deze groep is de hoge fragmentatiegraad van de stukken. Het is daarom niet altijd duidelijk of een fragment oorspronkelijk van een afknotting was voorzien of niet. De hierop volgende indeling is daarom gebaseerd op de huidige vorm van de stukken.

De hoge fragmentatiegraad is duidelijk zichtbaar bij de microklingen met één geretoucheerde boord, hiervan zijn slechts 5 intact (8%). Zij meten tussen 10x3x1 mm en 15x7x2 mm. De meeste zijn echter (kleine) fragmenten variërend tussen 5x2x1 mm en 22x7x3 mm waaruit blijkt dat sommige stukken lang en smal moeten zijn geweest.

De steil geretoucheerde microklingen met afknotting zijn minder talrijk aanwezig (afb. 7.9). Dit is deels het gevolg van de hoge fragmentatiegraad van het vorige type. Deze kunnen even goed fragmenten zijn, die oorspronkelijk wel een afknotting hadden, maar die ondertussen afgebroken is. De microklingen met afknotting zijn vaak gebroken, namelijk negen van de 16 stuks. De intacte exemplaren hebben afmetingen van 11x3x1 mm tot 18x6x2 mm, geen enkel van de fragmenten is langer. De afknotting is in de meeste gevallen distaal gelokaliseerd. Eén enkel exemplaar vertoont twee afknottingen.

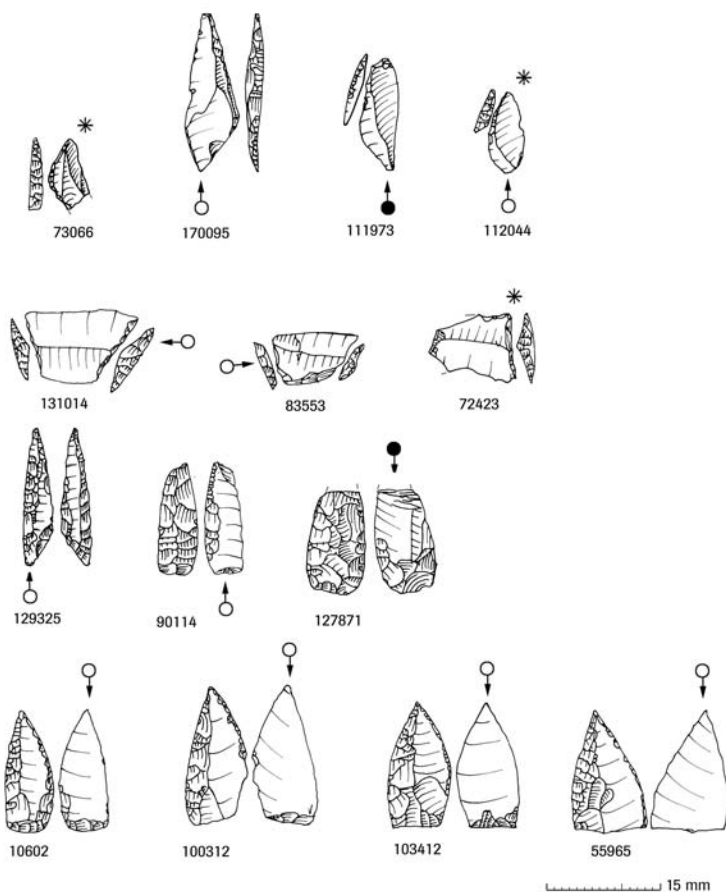
Een beperkt aantal microklingen heeft twee steil geretoucheerde boorden. Slechts één van de vier is nog intact (14x4x2 mm), de overige drie zijn net iets kleiner. Ook hier komen afknottingen voor (afb. 7.9, vondstnr. 73144).

Het laatste subtype zijn de driehoekig steil geretoucheerde microklingen. De fragmentatiegraad lijkt hier net iets minder, negen intacte stukken tegenover acht gefragmenteerde stukken. De eerste groep heeft minima en maxima afmetingen van 10x4x1 mm tot 23x6x2 mm.

De hybriden zijn microlithische spitsen die een tussenvorm zijn tussen twee andere typen. We denken hier bijvoorbeeld aan een overgangsvorm tussen een driehoek en een segment of een microlithische spits met een afgeronde schuine afknotting, een soort overgangsvorm tussen een A en B spits (afb. 7.10). Deze hybriden hebben uiteenlopende afmetingen met minima en maxima tussen 11x5x1 mm en 26x8x3 mm.

De spitsen met vlakke retouches vormen met tien exemplaren 3,7% van de gedetermineerde spitstypen. Ze zijn te omschrijven als één *feuilles de gui*, vijf bladspitsen en vier fragmenten. De *feuilles de gui* is een fraai exemplaar van 22x5x3 mm met bijna geheel dekkende retouches (afb. 7.10, vondstnr. 129325). Van de vijf bladspitsen heeft één geen basis meer, de overige vertonen allen een ventrale basis en een linkse lateralisatie van de geretoucheerde boord. Enkele stukken vertonen ook lichte retouches op de rechterboord. De twee intacte bladspitsen hebben min of meer gelijkaardige afmetingen (20x8x3 mm en 23x10x2 mm). Van de fragmenten vertonen er twee geheel vlakdekkende retouches op de dorsale zijde. De enige trapezoidale spits is klein maar intact (16x7x1 mm). De pijlpunt is van een kleine microkling vervaardigd en is niet helemaal symmetrisch. De beide boorden zijn dorsaal bewerkt met korte, steile retouches. Het stuk onderscheidt zich voornamelijk van de trapezia door zijn fijnheid; het werktuig weegt slechts 0,11 g.

Van de vier trapezia zijn slechts twee intact (afb. 7.10). Het zijn twee asymmetrische exemplaren van 14x8x3 mm en 18x13x3 mm, waarvan één al een beetje naar het rechthoekige type neigt. De lengte-breedte index bedraagt respectievelijk 1,75 en 1,38. Een derde exemplaar is beschadigd door verbranding. Hoewel de pijlpunt niet geheel afgewerkt is, lijkt het erop dat het de bedoeling was een symmetrisch exemplaar te vervaardigen (14x13x2 mm). De laatste trapezium is sterk gefragmenteerd waardoor er weinig uitspraken zijn te doen over dit stuk (huidige afmetingen 14x12x3 mm). Meer opmerkelijk is de grondstof waaruit de pijlpunt is vervaardigd. Het is een fijnkorrelige, licht bruine, melkachtige vuursteen waarvan de inclusies meer doorschijnend zijn dan de vuursteen zelf. Er zijn geen andere artefacten van dit type vuursteen



Afb. 7.10 Bovenste rij: selectie van hybriden (vondstnr. 73066, 170095, 111973, 112044), tweede rij selectie van trapezia (vondstnr. 131014, 83553, 72423), derde en onderste rij: selectie van spitsen met vlakke retouches (vondstnr. 129325, 90114, 127871, 10602, 100312, 103412, 55965).

aangetroffen, niet in de put waarin deze trapezium werd gevonden, noch daarbuiten. Alle vier trapezia worden gekenmerkt door korte, steil retouches op de dorsale boorden.

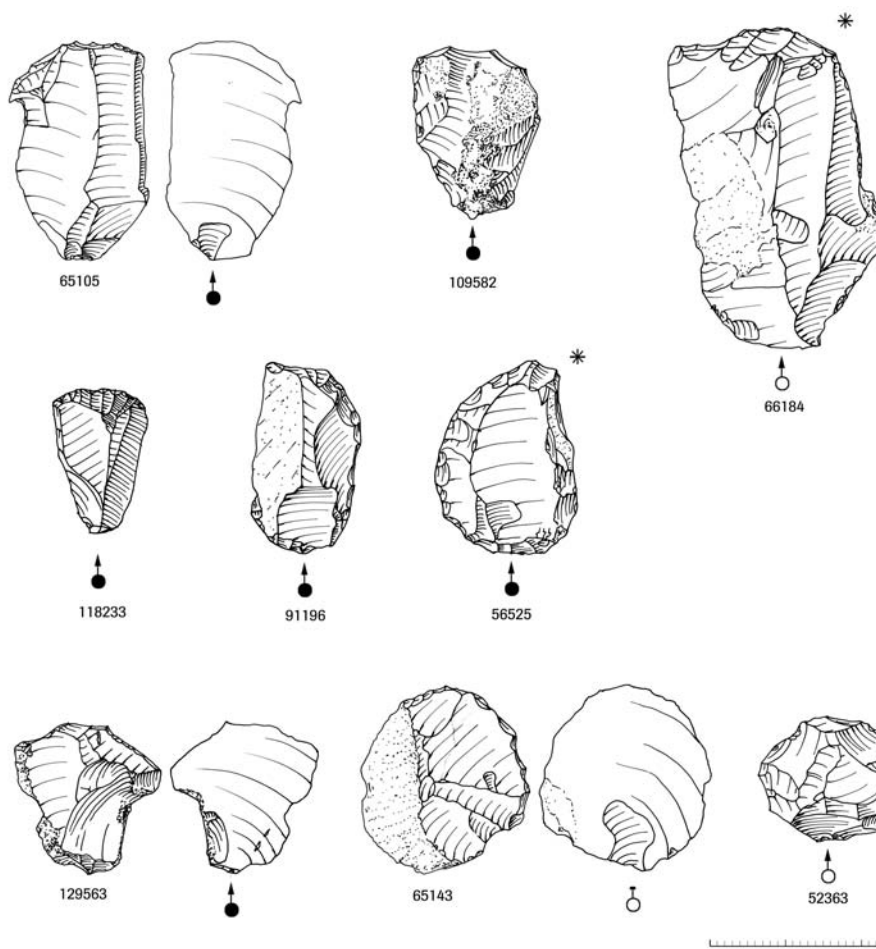
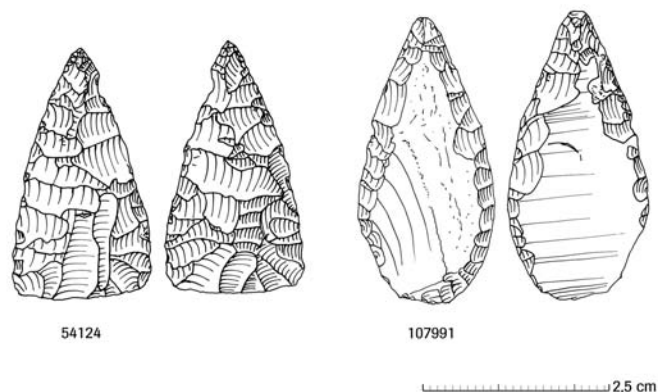
De onbepaalde spitsfragmenten zijn zeer talrijk aanwezig; ze vormen zelfs 46% van alle microlithische spitsen. Het kunnen kleinere of grotere fragmenten van spitsen zijn, gaande van het uiterste tipje tot een spits waarvan de basis is afgebroken. Geen enkele is echter nog met zekerheid aan een bepaald type toe te wijzen.

Overige spitsen

Naast de vele microlithische spitsen zijn nog enkele andere pijlpunten aangetroffen (afb. 7.11). De eerste is een driehoekige spits met rechte zijden waarvan beide kanten volledig bedekt zijn met oppervlakte retouches. De pijlpunt is 35x19x6 mm groot. Het werktuig is vervaardigd uit een oranje-bruine, doorschijnende vuursteen van het fijnkorrelige type. De tweede pijlpunt is een bladspits¹³², ook wel als bladvormige spits omschreven. De retouches zijn op beide zijden aangebracht maar niet vlakdekkend. Ook de afmetingen van deze pijlpunt zijn betrekkelijk groot (41x19x4 mm). Voor deze pijlpunt is een grijze, opake vuursteen gebruikt. Door het gebrek aan donkere inclusies wordt het stuk niet gedefinieerd als Rijckholt vuursteen. Op de dorsale zijde van de basis is een lichte glans zichtbaar. Of dit het gevolg is van schachting, dan wel een andere vorm van gebruik of van post-depositionele processen is niet met zekerheid te zeggen. Een laatste stukje pijlpunt is het tipje van een bifaciaal geretoucheerde spits (7x4x2 mm). Beide zijden zijn vlakdekkend bewerkt met oppervlakte retouches. Het betreft een bruine, doorzichtige vuursteen.

¹³² Deeben & Schreurs 1997.

Afb. 7.11 Driehoekige spits met rechte zijden (vondstnr. 54124) en bladspits (vondstnr. 107991).



Afb. 7.12 Selectie van schrabbers (vondstnr. 65105, 118233, 129563, 109582, 91196, 65143, 66184, 56525, 52363).

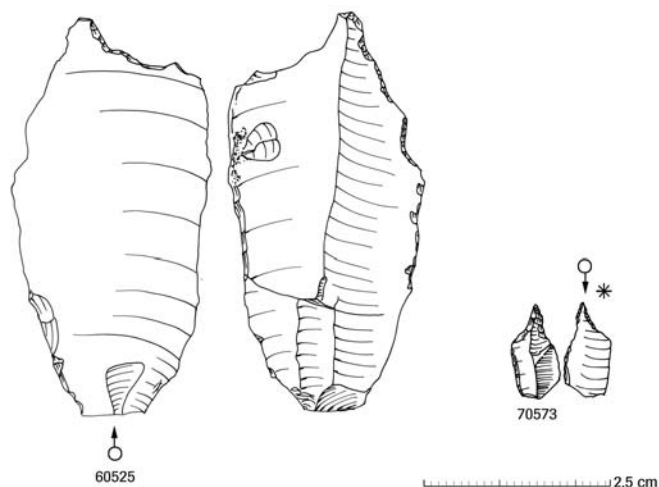
Schrabbers

In totaal zijn 39 schrabbers aangetroffen. Het betreft 33 enkelvoudige schrabbers, waarvan 15 ook geretoucheerde boorden hebben, één dubbele schrabber, één ovale schrabber en vier zijschrabbers (afb. 7.12). De meeste schrabbers zijn intact (n: 32 of 82%) en hebben afmetingen tussen 13x13x3 mm en 43x39x17 mm. Hun gewicht varieert van 0,87 g tot 15,22 g. Voor de productie van deze werktuigen zijn meestal afslagen gekozen, namelijk 32, maar ook twee microklingen, een afslag- of microklingfragment, drie stukken verfrissingsmateriaal en een vorstafslag. De enkelvoudige schrabbers zijn bijna allemaal distale eindschrabbers, slechts drie stuks vertonen een proximaal schrabhoofd. Wel zijn de retouches steeds op de dorsale zijde aangebracht. De aflijning van de geretoucheerde boord is gevarieerd, gaande van ronde en gebogen aflijning, tot hoekig en zelfs getand. Bij de dubbele schrabber ligt het schrabhoofd proximaal en distaal, terwijl de ovale schrabber nagenoeg rondom geretoucheerd is. De zijschrabbers worden gekenmerkt door retouches op één of beide boorden. De schrabbers vertonen schuine tot steile retouches, in enkele gevallen zijn ze overhangend.



Boren

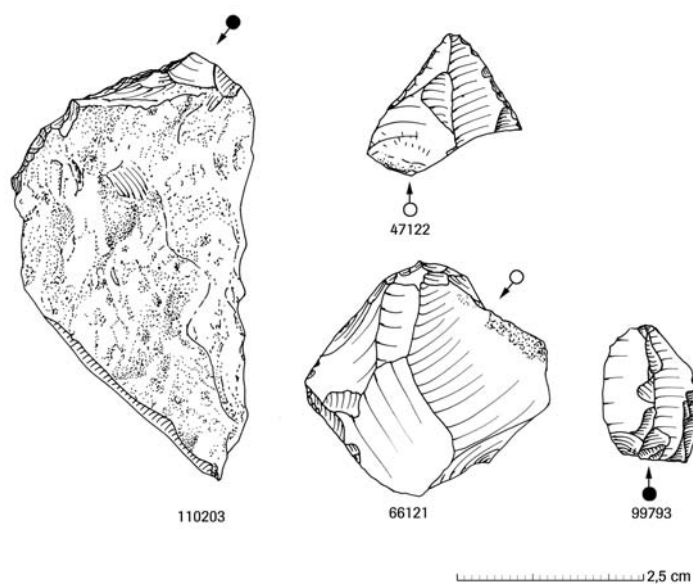
Van de drie boren zijn er twee zeer gelijkaardig. Ze zijn beide zeer klein (13x7x2 mm en 13x9x2 mm) en hebben dorsale retouches (afb. 7.13). Het enige verschil is de locatie van de boortip, die is bij de kleinste boor proximaal en bij het andere stuk distaal. Het derde exemplaar houdt het midden tussen een boor en een bek. Het stuk is vervaardigd op een microkling en is groter dan beide andere stukken (53x26x6 mm). De boortip vertoont dorsale en ventrale retouches, ook de boorden zijn alternerend geretoucheerd (afb. 7.13).



Afb. 7.13 Selectie van boren (vondstnr. 60525, 70573).

Geretoucheerde afslagen

De bewerkte afslagen zijn de grootste groep binnen de geretoucheerde werktuigen. De werktuigen worden bijna allemaal gekenmerkt door retouches die de natuurlijke aflijning van de boord volgen. Dit is in de meeste gevallen op de dorsale zijde, zelden op de dorsale en/of ventrale zijde (afb. 7.14). De schuin tot steile retouches zijn vaak kort en aangebracht op één van de boorden en/of het distale uiteinde. De retouches zijn intensiever aangebracht op drie stukken; het betreft één afgeknotte afslag en twee gekerfde afslagen. Een laatste stuk (vondstnr. 48435) vertoont ook glans en macroscopisch zichtbare afronding op de boord tegenover het geretoucheerd gedeelte. Dit doet vermoeden dat het stuk mogelijk geschacht is geweest. Het desbetreffende werktuig maakte echter geen deel uit van het proefonderzoek naar gebruikssporen (zie paragraaf 7.5.6).



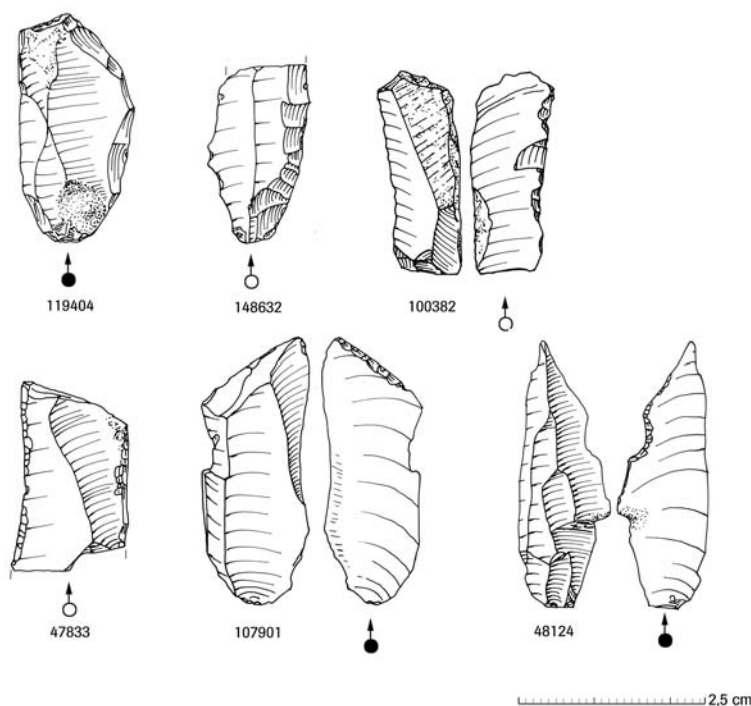
Afb. 7.14 Selectie van de geretoucheerde afslagen (vondstnr. 110203, 47122, 66121, 99793).

In totaal zijn 32 geretoucheerde afslagen intact. Zij hebben afmetingen die variëren tussen 11x11x3 mm en 47x65x24 mm, met een gemiddelde van 24x23x7 mm. Ook geen enkel van de fragmenten is groter dan 45x38x12 mm waardoor zij allemaal binnen de metrische kenmerken van de niet-geretoucheerde afslagen vallen. Toch ligt hun gemiddelde hoger dan dat van de afslagen (17x14x4 mm), waaruit geconcludeerd mag worden dat grotere exemplaren geselecteerd werden voor het omvormen naar geretoucheerde werktuigen.

Geretoucheerde microklingen

De variatie binnen deze groep is niet enkel het gevolg van de vormvariatie van de microklingen zelf, maar ook van de aangebrachte retouches. Het betreft vaak korte retouches op dorsale boorden of uiteinden, maar soms ook op ventrale zijden. Enkele geretoucheerde klingen vertonen ook langere, schuine retouches die zowel dorsaal als ventraal kunnen voorkomen (afb. 7.15).

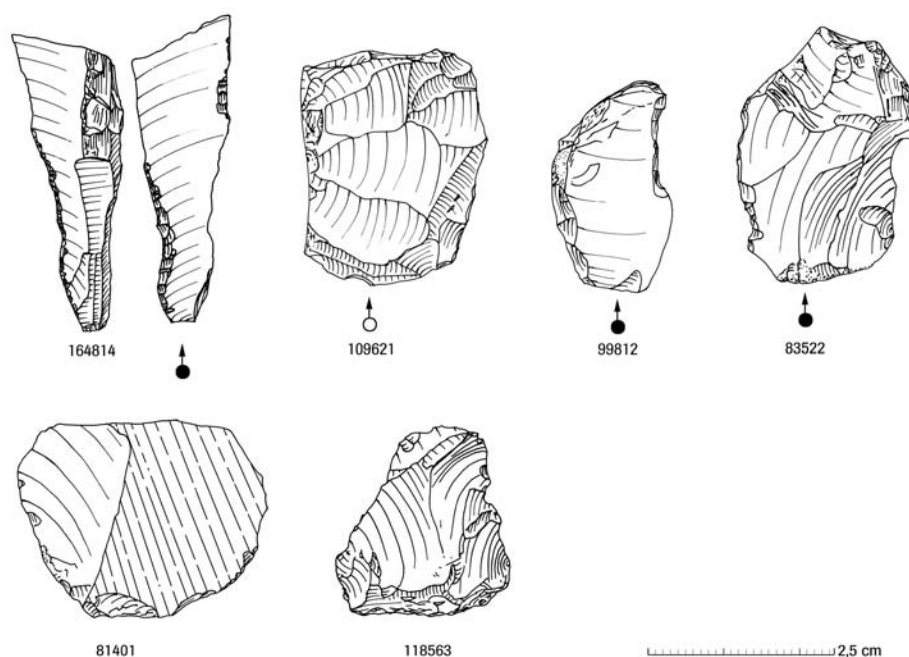
De drie microklingen gebroken boven een kerf en vijf microklingen gebroken in een kerf zijn bijna allemaal klein, hun afmetingen variëren tussen 4x3x1 mm en 9x7x2 mm, en zijn vermoedelijk te interpreteren als mislukte kerfresten (afb. 7.15). In alle gevallen betreft het namelijk een rechte breuk, boven of in de kerf, en niet de karakteristieke schuine breuk op de ventrale zijde zoals deze te zien is op een kerfrest. Twee stuks zijn groter en mogelijk tijdens het gebruik gebroken. Van de overige geretoucheerde microklingen hebben de intacte exemplaren minima en maxima afmetingen tussen 17x7x3 mm en 45x18x6 mm (gemiddeld 27x12x4 mm). Geen enkele van de fragmenten overschrijdt deze maxima. Net als bij de geretoucheerde afslagen, zijn de afmetingen in overeenkomst met de niet-geretoucheerde afhakingsen, en worden de grotere uitgangsvormen aangewend om geretoucheerd te worden.



Afb. 7.15 Selectie van de geretoucheerde microklingen (vondstnr. 119404, 148632, 100382, 47833, 107901, 48124).

Overige geretoucheerde stukken

Ook op andere artefacten dan afslagen en microklingen zijn retouches aangebracht. Het betreft elf kernrandvernieuwingsstukken, zijnde negen kernrandafslagen en twee kernrandklingen, drie geretoucheerde brokstukken en twee geretoucheerde kernen (afb. 7.16). Door de grote waaier aan uitgangsvormen is de vormvariëteit groot. Alle stukken zijn intact en hebben afmetingen tussen 20x12x4 mm en 64x45x29 mm. Ook het gewicht schommelt sterk tussen 1,36 g en 42,46 g. Toch komen de korte retouches meestal op de dorsale zijde voor en volgen zij de aflijning van de natuurlijke boord. Geen enkel stuk is duidelijk gekerfd of sterk afgeknot.



Afb. 7.16 Selectie van overige geretoucheerde stukken (vondstnr. 164814, 109621, 99812, 83522), gepolijste bijlafslag (vondstnr. 81401) en versplinterd stuk (vondstnr. 118563).

Gepolijste bijlafslag

Deze ene vondst is een licht beschadigde afslag van een gepolijste vuurstenen bijl (afb. 7.16). Ook al is de dorsale zijde grotendeels gepolijst, het afslagnegatief doet vermoeden dat dit geen accidentele afslag is maar eerder het gevolg van het debiteren van de bijl. De huidige afmetingen van de afslag zijn 27x34x5 mm. Voor de bijl is een licht bruine, opake vuursteen gebruikt van het fijnkorrelige type.

Versplinterd stuk

Dit is een van de enige artefacten, of werktuigen, die wijst op het gebruik van de bipolaire techniek (afb. 7.16). Mogelijk is het een afslag die naderhand ventraal verdund is. Ook op de laterale boord zijn kleine *step* en *hinge* breuken te zien die mogelijk wijzen op debitage pogingen. Het is niet duidelijk of dit artefact als werktuig gediend heeft (23x25x7 mm). Nog enkele afslagen van deze donkerbruine, bijna zwarte vuursteen zijn aangetroffen in de omliggende vakken waaruit het versplinterd stuk is gehaald.

Artefacten met 'gebruiksretouches'

Deze groep onderscheidt zich van de overige geretoucheerde werktuigen doordat ze niet doelbewust geretoucheerd zijn. De retouches zijn klein en vaak onregelmatig verspreid over de boorden; soms is enkel een glans zichtbaar. Het betreft 18 afslagen en 24 microklingen, of fragmenten daarvan, en één kleiner fragment dat zowel van een afslag of een microkling afkomstig kan zijn. De volledige afslagen variëren tussen 12x9x2 mm en 35x27x8 mm (gemiddelde 23x17x5 mm), de volledige microklingen tussen 10x4x1 mm en 42x19x6 mm (gemiddelde 31x13x4 mm). Hieruit blijkt dat de gemiddelde lengte van de microklingen met 'gebruiksretouches' groter is dan die van de geretoucheerde microklingen, met andere woorden dat de langste exemplaren werden aangewend om ongeretoucheerd gebruikt te worden.

Onbepaalde werktuigen en fragmenten

Deze groep bestaat uit enkele "chips met retouches" en een gevarieerde verzameling aan grotere en kleinere werktuigfragmenten. Het eerste zijn kleine, volledige afslagen (< 1 cm) met retouches meestal op één boord. De fragmenten van werktuigen worden allemaal gekenmerkt door één of meerdere boorden met retouches. Zij hebben afmetingen tussen 2x3x1 mm en 24x34x8 mm.

7.5.6 Gebruikssporenonderzoek en de uitgevoerde activiteiten te Ede-Kernhem

V. Beugnier (Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen)

Het gebruikssporenonderzoek¹³³ is uitgevoerd volgens de methodes beschreven door S. Semenov en L.H. Keeley.¹³⁴ Dit impliceert een combinatie van de *low power* en *high power* technieken, waardoor allerhande slijtagesporen, zoals afsplintering, breuken, afronding, glans en krassen, op de werkranden van stenen artefacten zichtbaar worden. Deze sporen worden d.m.v. vergelijking met experimentele artefacten functioneel geïnterpreteerd. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een experimentele referentiecollectie bestaande uit ruim 300 artefacten die op diverse manieren (schrappen, doorboren, krassen, splijten, snijden en zagen of als pijlbewapening en vuurmaker) en materialen (vlees, huid, been, gewei, planten, minerale materialen, enz. ...) gebruikt zijn.¹³⁵

Voor de analyse is gebruik gemaakt van een stereomicroscoop (Leica MZ7) met lage vergrotingen van x6,3 tot x50 en een microscoop met opvallend licht (Olympus) met vergrotingen in de orde van x100 tot x200, voorzien van een numerieke camera. De studie heeft betrekking op een selectie van 50 artefacten, verdeeld over 21 geretoucheerde (schrabbers, boren, geretoucheerde afslagen en klingen) en 29 niet-geretoucheerde artefacten (ruwe afslagen en klingen), willekeurig geselecteerd over het ganse opgravingsterrein (tabel 7.8). Enkel verbrande artefacten, extreem gefragmenteerde artefacten en microlieten werden niet opgenomen in de selectie. Laatstgenoemde werden niet geselecteerd op basis van de resultaten van een uitvoerig onderzoek verricht op soortgelijk materiaal te Verrebroek 'Dok'; uit deze studie¹³⁶ op 467 microlieten is duidelijk gebleken dat deze artefacten bijna uitsluitend als pijlbewapening fungeerden. Bovendien berust de functionele determinatie van microlieten vooral op een analyse van macroscopische breuken, waarop mogelijke verweringsverschijnselen weinig of geen invloed hebben. In die zin geeft een studie van breuken op microlieten geen meerwaarde aan deze pilotstudie.

Tabel 7.8 *Typologische samenstelling van de geanalyseerde steekproef.*

Ruwe artefacten	29
Afslag	16
Kling/microkling	13
Werktuigen	21
Schrabber	11
Schrabber/boor	1
Boor	1
Geretoucheerde afslag	6
Geretoucheerde kling	2
Totaal	50

Conservering

Het geanalyseerde vondstmateriaal is globaal genomen matig geconserveerd. Het onderzoek heeft uitgewezen dat quasi de volledige steekproef in variërende mate aangetast is door tafonomische processen. Op sommige artefacten is er sprake van een intense verwerking die zich onder de stereomicroscoop (x10) voordoet als een glans die zich ontwikkeld heeft vanuit de boorden en uitstekende delen van het artefact en

¹³³ Dit gebruikssporenonderzoek is uitgevoerd ten behoeve van het evaluatierapport en zo goed als integraal overgenomen (Beugnier *et al.* 2010). De enige aangebrachte wijzigingen zijn de artefact ID-nummers die hier omgezet zijn naar vondstnummers, zodat dit stuk tekst één geheel vormt met de rest van het hoofdstuk, en enkele (tekstuele) fouten. Tabel 7.9 is aangepast om ook de resultaten gepresenteerd in Crombé & Beugnier 2013 te kunnen weergeven.

¹³⁴ Semenov 1964, Keeley 1980.

¹³⁵ Beugnier 1997.

¹³⁶ Crombé *et al.* 2001.



zich soms over het volledige oppervlak uitspreidt. In totaal werd deze “verweringsglans” op 19 artefacten (= 38% van de steekproef) vastgesteld. Onder de microscoop met opvallend licht werd daarenboven op quasi alle artefacten een nogal vette glans vastgesteld die vaak samengaat met vlakken met een uniforme sterke glans die mogelijk te wijten is aan wrijving van silex tegen silex. Uitzonderlijk werden ook diepe abrasieve striaties met willekeurige spreiding en ordening geobserveerd. In menig geval lijken de geobserveerde stigma’s op glans veroorzaakt door bewerking van riet (Phragmites) en/of hout.

Alle bovengenoemde “glansen” zijn weliswaar problematisch om twee redenen:

- In sommige gevallen is de verwerking van het materiaal dermate dat de microscopische gebruiksglansen niet langer bewaard zijn. Zo is m.b.v. de stereomicroscoop op drie schrabbers ter hoogte van het schrabhoofd een uitgesproken en kenmerkende afronding vastgesteld, hoogstwaarschijnlijk afkomstig van de bewerking van droge huid (vondstnr. 98803, 56013, 65105). Het onderzoek m.b.v. de microscoop met opvallend licht daarentegen leverde geen duidelijke gebruiksglansen op, maar wel het beeld van een intens verweerd oppervlak. Een ander voorbeeld heeft betrekking op vijf werktuigen (vondstnr. 129432, 119404, 100162, 110374, 80442), waarvan zes boorden een afschilfering vertonen die op grond van hun schikking en organisatie vermoedelijk het gevolg zijn van het gebruik van de artefacten. Microscopisch echter leverde het onderzoek enkel willekeurige stigma’s van tafonomische oorsprong op.
- Een tweede categorie artefacten vertoont wel degelijk microscopische gebruiksglansen, maar deze zijn moeilijk met zekerheid te interpreteren vanwege de verregaande verwerking. Op sommige artefacten zijn sporen aangetroffen die nauw aanleunen bij gebruikssporen ontstaan ingevolge de bewerking van been en plantaardig materiaal. Helaas zijn deze sporen zeer slecht geconserveerd doordat ze grotendeels vervaagd zijn door sporen ontstaan door tafonomische processen. Deze gebruikssporen kunnen bijgevolg slechts onder voorbehoud verder geïnterpreteerd worden. Deze problemen doen zich voor op vier artefacten met vijf werkranden (vondstnr. 55836, 110203, 129091, 100172) die mogelijk gebruikt zijn voor het snijden en schrapen van planten en op drie kling en afslagen (vondstnr. 118952, 81558, 65154) mogelijk aangewend in het kader van slachtactiviteiten om vlees te versnijden.

Gezien bovengeschetste problemen zijn de betreffende artefacten niet opgenomen in de hiernavolgende tabellen 7.10 en 7.11. Ze werden wel in rekening genomen in tabel 7.9 onder de categorie “verweerde artefacten met niet-determineerbare microscopische gebruikssporen”. Ondanks deze problemen leverde het gebruikssporenonderzoek toch interessante en betrouwbare resultaten op. Deze worden hieronder kort toegelicht.

Resultaten

Op de 50 bestudeerde artefacten werden in totaal 27 werkranden met duidelijke macroscopische en microscopische gebruikssporen vastgesteld (tabel 7.9, zie ook tabel B3.14 in bijlage 3); daarnaast werden 17 werkranden met onduidelijke gebruikssporen, gedetermineerd enkel op grond van macroscopische variabelen (afronding, afschilfering en verbrijzeling van de boorden), geregistreerd (zie paragraaf conservering). Met ca. 54% ligt de frequentie van gebruikte artefacten relatief hoog. Daar tegenover staat dat het spectrum aan activiteiten eerder gering is en beperkt blijft tot de bewerking van planten, huiden en enkele onbepaalde materialen.

Op twee artefacten zijn tevens sporen aangetroffen die met de grip (vondstnr. 129562) en de schachting (vondstnr. 98573) kunnen in verband gebracht worden. Verder is er op een kernrandkling (vondstnr. 55446) een sterke afronding ter hoogte van de centrale rib geobserveerd die getuigt van de zorg waarmee de afhaking van kling en microklingen is voorbereid d.m.v. het afschuren met een stenen object van de slagvlakranden.

Tabel 7.9 Functioneel spectrum van de bestudeerde steekproef (aantallen gebruikte werkranden).

	Lohof <i>et al.</i> 2011b	Crombé & Beugnier 2013
Bewerking van zacht, niet houtig plantaardig materiaal	15	13
Schraperen van silicahoudende planten	3	7
Snijden / splijten van silicahoudende planten	-	5
Andere bewerkingen van silicahoudende planten	-	1
Schraperen van planten	5	
Snijden van vezelachtige planten	3	
Snijden van planten	4	
Bewerking van hout	2	3
Schraperen	2	2
Zagen / graveren	-	1
Bewerking van huiden	7	10
Schraperen droge huiden	2	
Schraperen huiden + additief	2	
Schraperen huiden	3	10
Bewerking van niet-gedetermineerde materialen	3	9
Snijden	1	1
Schraperen	2	2
Overige	-	6
Totaal	27	35
Verweerde werkranden met niet-determineerbare microscopische gebruikssporen	17	

Plantbewerking

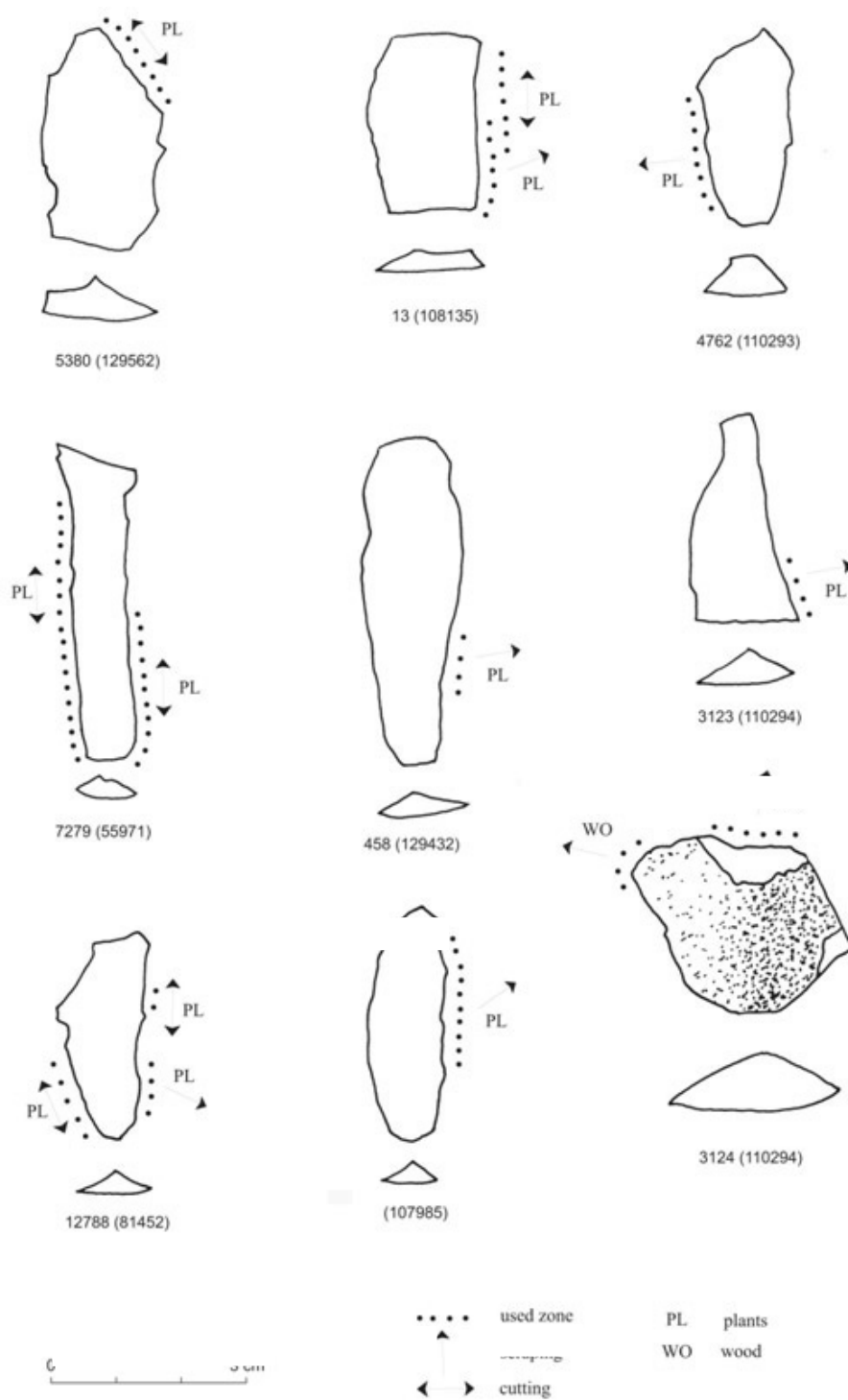
Binnen de geanalyseerde steekproef blijkt plantbewerking de belangrijkste activiteit te zijn. In totaal werden op 11 werktuigen plantsporen aangetroffen verdeeld over 17 werkranden (afb. 7.17 en 7.18). Op vijf artefacten werden 2 tot 3 werkzones met plantglans geregistreerd.

Twee richtingen van bewerking konden worden vastgesteld: het snijden (zeven exemplaren) en het schraperen (10 exemplaren). De sporen van schraperen zijn zeer divers. Op twee artefacten (drie gebruikte werkranden) zijn sporen teruggevonden die zeer nauw aanleunen bij een plantglans die reeds meermaals op andere mesolithische sites is waargenomen, o.a. en voor het eerst te Hardinxveld-“Giessendam Polderweg”¹³⁷ en later te Verrebroek-“Dok 1” en Leeuwarden-“Hempens/N31”¹³⁸. Bij gebrek aan experimentele parallellen kan deze glans niet verder geïnterpreteerd worden. Algemeen wordt wel verondersteld dat ze gerelateerd is met het bewerken van zachte en soepele planten rijk aan silicium.

Een geretoucheerde afslag vertoont twee boorden met sporen van het schraperen van hout, terwijl een vijftal artefacten sporen dragen van het schraperen van een niet nader te benoemen plantaardig materiaal. Onder de artefacten die snijdend gebruikt zijn, bevinden zich drie exemplaren met een glans die zeer nauw gelijk op een experimentele glans verkregen door het snijden van droge grassen, vezelige planten of vezels van lindschors. Op   n van die artefacten (vondstnr. 129562) is bovendien ter hoogte van het proximale gedeelte een uitgebreide glans geobserveerd die hoogstwaarschijnlijk verband houdt met het gebruik in de vrije hand van het artefact. Vier andere artefacten zijn gebruikt voor het snijden van niet nader te specificeren plantaardig materiaal. Voor al deze activiteiten zijn voornamelijk ruwe, niet-geretoucheerde klingen (zes exemplaren) en afslagen (drie exemplaren) gebruikt. Slechts twee artefacten zijn geretoucheerd.

137 Van Gijn *et al.* 2001.

138 Beugnier & Crombé 2005; Beugnier 2007, 2009.

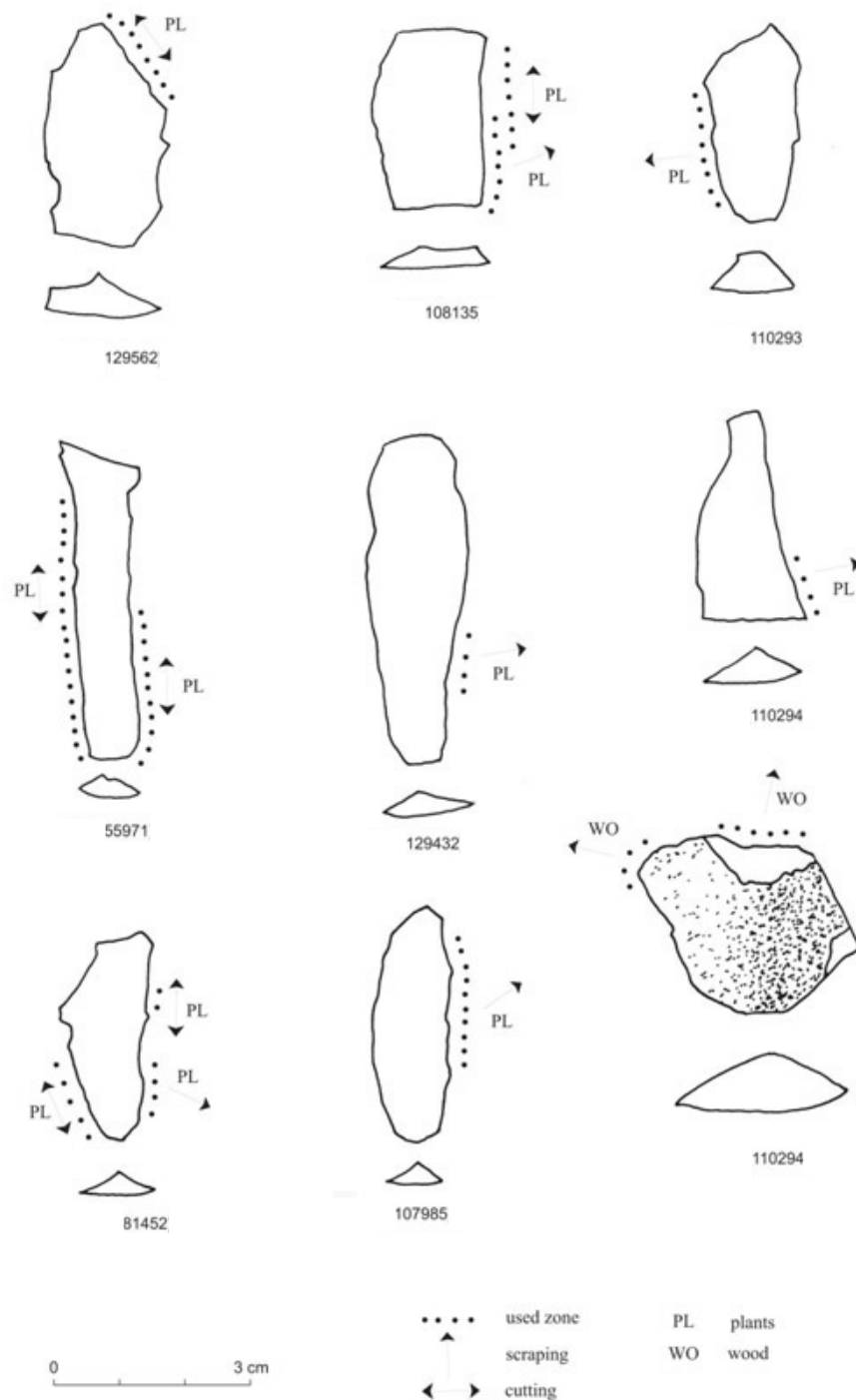


Afb. 7.17 Gebruikssporen van plant- en houtbewerking.

Huidbewerking

Huidbewerking is de op één na belangrijkste activiteit waargenomen in de steekproef. In totaal werd op zeven artefacten een huidglans aangetroffen (afb. 7.18). Dit aantal kan echter nog verhoogd worden indien ook de drie artefacten met enkel macroscopische sporen van huidbewerking (zie paragraaf conservering) in rekenschap worden genomen. Alle artefacten zijn gebruikt voor het schrapen van huiden, weliswaar in verschillende stadia van hun preparatie. Twee exemplaren zijn duidelijk gebruikt op droge huiden, terwijl twee andere sporen van een niet nader te bepalen additief vertonen. Bij drie exemplaren was de staat van de huid niet te achterhalen.

Met uitzondering van één kleine microkling (vondstnr. 100204), werden enkel schrabbers voor de bewerking van huiden gebruikt. Eén exemplaar (vondstnr. 98573) vertoont bovendien sporen vermoedelijk afkomstig van een houten heft.



Afb. 7.18 Gebruikssporen van plant-, steen - en huidbewerking.



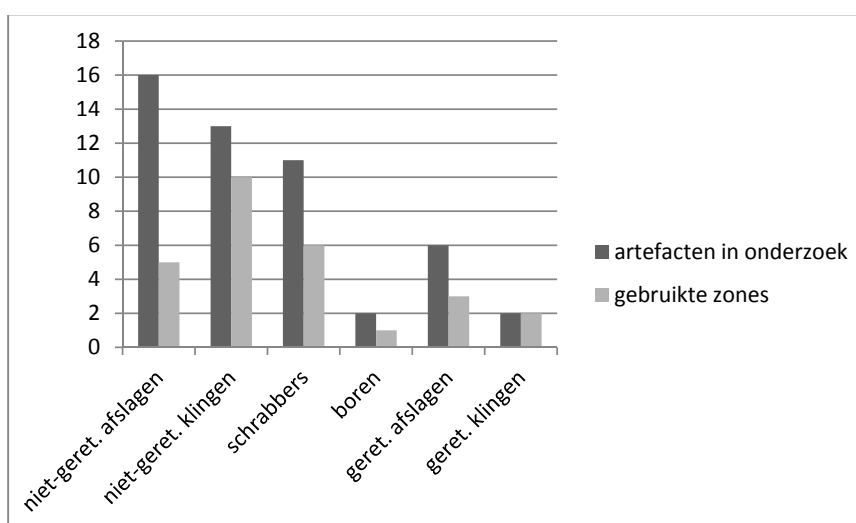
Onbepaalde contactmaterialen

Drie artefacten vertonen vaag ontwikkelde en weinig karakteristieke gebruikssporen die bovendien deels verstoord zijn door verwerkingssporen. Niettemin kan op grond van de bewaarde striaties en glansresten gedetermineerd worden dat deze artefacten aangewend zijn voor het schrapen en versnijden van een onbepaald materiaal.

Daarnaast zijn er nog een 17-tal werkcranden die sporen vertonen die veel moeilijker te interpreteren zijn (zie paragraaf conservering). Bij drie artefacten is afschilfering en plaatselijke, vermoedelijke beenglans genoteerd die sterk doet denken aan stigma's ontstaan bij slachtactiviteiten. Gezien de hoge verwerkingsgraad zou het echter ook om louter tafonomische sporen kunnen gaan. Idem dito voor enkele artefacten met afschilfering; ook hier bestaat het vermoeden dat het om gebruikssporen gaat, maar het ontbreken van microscopische sporen laat niet toe om dit voldoende hard te maken. Op een geretoucheerde afslag en een boor zijn zelfs sporen van verbrijzeling waargenomen mogelijk gelieerd aan een boor- of graveeractiviteit op een redelijk hard materiaal. Ook hier ontbreekt een bevestiging door microscopische slijtagesporen.

Relatie dragers-activiteiten

Ondanks de kleine staalname, blijken de resultaten van dit functioneel onderzoek zeer goed aan te sluiten bij de resultaten van eerder onderzoek op gelijkaardig materiaal van mesolithische vindplaatsen in België en Nederland, zoals de laatmesolithische vindplaats van Leeuwarden-“Hempens/N31”¹³⁹ en de vroegmesolithische vindplaats van Verrebroek-“Dok 1”¹⁴⁰. In Ede-“Kernhem vlek B” werden ruwe en geretoucheerde klingen preferentieel gebruikt bij de plantbewerking, terwijl ruwe afslagen veel minder aangewend werden (afb. 7.19; tabel 7.10). Schrabbers daarentegen zijn het werktuig bij uitstek voor het bewerking van huiden, vooral schrapen (tabel 7.11).



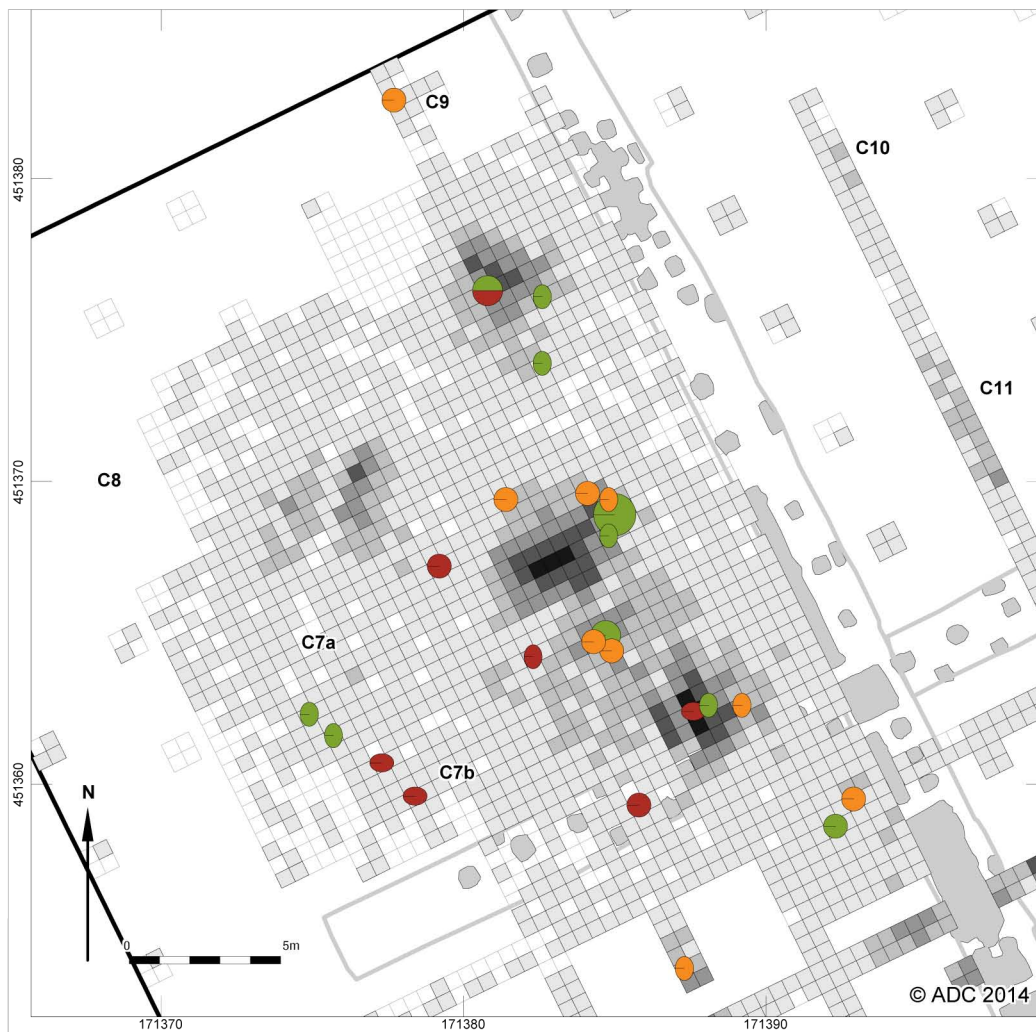
Afb. 7.19 Verhouding geanalyseerde artefacten en werkboorden met gebruikssporen, gerangschikt volgens artefacttypes.

Tabel 7.10 Relatie tussen artefacttype en contactmateriaal.

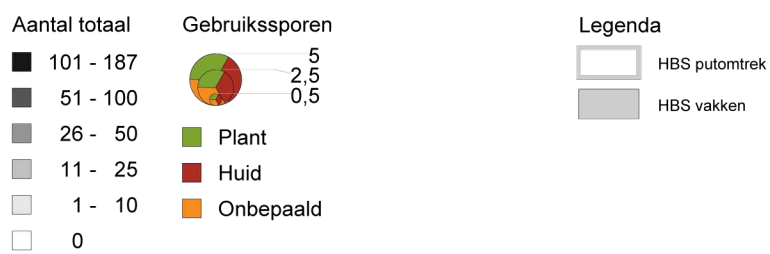
	Planten	Huiden	Onbepaald materiaal	Totaal
Afslag	4	-	1	5
Kling	9	1	-	10
Schrabber	-	6	-	6
Boor	-	-	1	1
Geretoucheerde afslag	2	-	1	3
Geretoucheerde kling	2	-	-	2
Totaal	17	7	3	27

139 Beugnier 2009.

140 Beugnier & Crombé 2005.



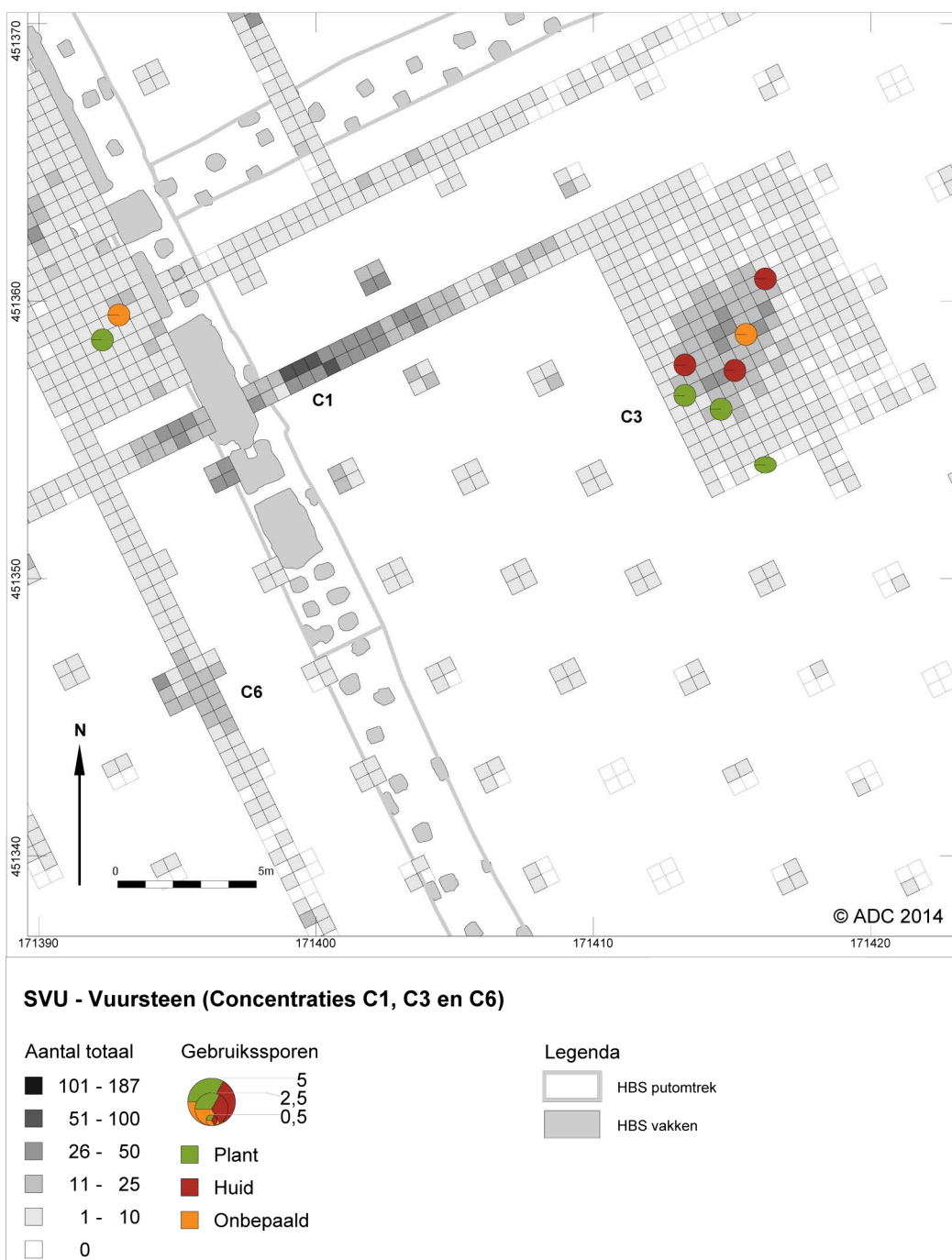
SVU - Vuursteen (Concentraties C7a/7b, C8, C9, C10 en C11)



Afb. 7.20 Cluster C7-11, artefacten met gebruikssporen.

Tabel 7.11 Relatie tussen artefacttype en richting van bewerking.

	Transversaal	Longitudinaal	Totaal
Afslag	3	2	5
Kling	6	4	10
Schrabber	6	-	6
Boor	1	-	1
Geretoucheerde afslag	3	-	3
Geretoucheerde kling	-	2	2
Totaal	19	8	27



Afb. 7.21 Cluster C1, C3 en C6, artefacten met gebruikssporen.

Zoals gezegd is het bovenvermelde gebruikssporenonderzoek overgenomen uit het evaluatierapport (Lohof *et al.* 2011b). In dat rapport worden bepaalde gebruikssporen niet meegerekend, wegens determinatieproblemen veroorzaakt door tafonomische processen, wat het totaal aantal werkranden op 27 brengt. In een recenter artikel zijn 35 werkranden vermeld (zie tabel 7.9).¹⁴¹ Het is niet geheel duidelijk waarin deze verschillen precies schuilen. Het aantal onderzochte artefacten komt wel overeen. In totaal werden 21 geretoucheerde werktuigen en 29 niet-geretoucheerde artefacten onderzocht. Van de 39 schrabbers zijn dus 11 exemplaren geanalyseerd (28% van het totaal aantal schrabbers). Ook enkele

141 Crombé & Beugnier 2013.

van de geretoucheerde afslagen zijn gecontroleerd op de aanwezigheid van gebruikssporen. Het betreft zes exemplaren (13%); van de geretoucheerde microklingen zijn twee exemplaren onderzocht (9%). Als laatste werden nog twee boren geanalyseerd (66%). De niet-geretoucheerde artefacten omvatten 16 afslagen en 14 microklingen ofwel 0,6% en 1,8% van de vondstcategorie. De geanalyseerde artefacten zijn willekeurig gekozen uit het materiaal van de vlakdekkend opgegraven zones. De meeste van deze stukken bevinden zich in of aan de rand van vuursteenclusters (afb. 7.20 en 7.21). Zowel cluster 3, 7a als 7b worden gekenmerkt door artefacten met gebruikssporen van plant en huid in combinatie met een onbepaald contactmateriaal. Enkel cluster 9 vertoont alleen sporen van het bewerken of verwerken van plantaardig materiaal en huiden. Het is tevens te bemerken dat een achttal artefacten met verschillende gebruikssporen zich buiten deze vuursteenclusters bevinden, wat erop wijst dat bepaalde activiteiten op enige afstand van de bewoningszone werden uitgevoerd. Voor een meer gedetailleerde analyse verwijzen we naar onderstaande paragrafen waar de vuursteenconcentraties apart besproken worden (zie paragraaf 9.2 in hoofdstuk 9).

Als deze informatie gecombineerd wordt met het werktuigenspectrum dan komen verschillende bevindingen naar voor. Ten eerste is het overwicht van microlithische spitsen over de overige werktuigen in de gehele assemblage, maar ook in iedere cluster op zich, duidelijk aantoonbaar, respectievelijk 498 versus 271 stuks ofwel 65% versus 35%. Een dominantie van pijlbewapening wijst op het belang van jachtactiviteiten. Een recent en uitvoerig gebruikssporenonderzoek op 467 microlithische spitsen¹⁴² heeft immers aangetoond dat microlithische spitsen bijna uitsluitend als pijlbewapening gebruikt werden. De aanwezigheid van een grote variatie aan andere werktuigtypen, maar ook hun gebruikssporen, wijzen erop dat deze kampementen niet enkel in het teken van de jacht stonden, maar dat er een ruimere waaier aan activiteiten werd uitgevoerd. Het schrapen en snijden van allerlei soorten vezelige en silicahoudende planten komt vaak voor maar ook het bewerken van (zacht) hout is af en toe vastgesteld. Het schrapen van huiden komt tevens frequent voor. Dit werd bijna uitsluitend uitgevoerd met schrabbers, en de gebruikssporen wijzen op de verschillende stadia van huidbewerking (verse en droge huid). Het bewerken van droge huid, al dan niet met het gebruik van een additief, wijst op een gevorderd stadium van verwerking; dit in tegenstelling tot sporen van verse of natte huid die wijzen op het villen van dieren. Bijgevolg is het zeer waarschijnlijk dat deze kampementen voor een langere tijd bewoond waren dan enkele dagen. Waarschijnlijk betreft het residentiële kampementen die 'kortstondig' bewoond en gebruikt werden mogelijk tijdens de zomer en/of het begin van de herfst.¹⁴³ Verschillende activiteiten werden uitgevoerd zoals jagen en verzamelen, het verwerken en bewerken van plantaardig materiaal maar ook huiden. Andere activiteiten als het bewerken van vuursteen of het vervaardigen en herstellen van werktuigen en pijlbewapening moeten tot de dagelijkse bezigheden behoort hebben.

7.5.7 Technologische aspecten van het vuursteencomplex

Naast het registreren van enkele basiskennmerken van het debitage materiaal en de werktuigen (zie paragrafen 7.5.4 en 7.5.5) zijn ook een aantal variabelen geanalyseerd om meer grip te krijgen op de technologische aspecten van het vuursteen materiaal en de organisatie van de productiesequentie. Hierdoor kan inzicht verschaft worden in de toegepaste bewerkingstechnieken. We denken hier bijvoorbeeld aan het gebruik van harde of zachte percussie, de gevolgde reductiesequentie en de methoden om dit uit te voeren. Het vaststellen van deze bewerkingstechnieken is niet altijd eenvoudig, aangezien onderzoek heeft uitgewezen dat het moeilijk is exclusieve kenmerken aan specifieke technieken toe te schrijven en dat betere resultaten bekomen kunnen worden door het analyseren van de patronen die uit het gevolgde productieproces naar voorkomen.¹⁴⁴ Daarenboven kan ook het combineren van technologische aspecten inzicht verschaffen in de toegepaste techniek en de productiecontrole. Ten behoeve hiervan zijn de vorm en het facettype van het restslagvlak onderzocht, wat informatie verschaft over de voorbereiding van het slagvlak en de gebruikte techniek, en zijn de dwarsdoorsnede van de afhakingen en hun dorsale patroon onderzocht, omdat deze inzicht verschaffen in het gevolgde productieproces.

¹⁴² Crombé *et al.* 2001.

¹⁴³ Crombé & Beugnier 2013.

¹⁴⁴ Peeters *et al.* 2001.



Het onderzoek naar de vorm van het restslagvlak bij het debitage materiaal toont aan dat punctiforme en lineaire vormen het meeste voorkomen, terwijl zadeldak en onregelmatige vormen minder frequent zijn (tabel 7.12). Dit beeld wordt grotendeels veroorzaakt door de afslagen, waarbij opvalt dat onregelmatige vormen veel vaker voorkomen dan bij microklingen. Bij microklingen is de dominantie van punctiforme slagvlakrestanten uitgesproken. Deze vier vormen zijn ook het meest talrijk aanwezig bij de werktuigen, met een lichte voorkeur voor de zadeldak vorm.

Tabel 7.12 Overzicht van de vorm van het restslagvlak.

	Lin	Punct	Hoef	Zadel	Trap	W	Segm	Gevl	Onreg	NVT
Debitage materiaal										
Afslagen	514	581	37	323	82	5	113	17	334	886
	26%	29%	2%	16%	4%	0%	6%	1%	17%	
(Micro)klingen	133	198	5	67	22	2	22	5	29	315
	28%	41%	1%	14%	5%	0%	5%	1%	6%	
Verfrissings-materiaal	21	53	2	32	2		5		26	65
Totaal	668	832	44	422	106	7	140	22	389	1266
	25%	32%	2%	16%	4%	0%	5%	1%	15%	
Werktuigen										
	21	15	1	25	3	1	5	1	16	141
	22%	14%	2%	32%	4%	1%	5%	2%	20%	

(Legenda: Lin: lineair, Punct: punctiform, Hoef: hoefijzer, Zadel: zadeldak, Trap: trapezium, W: W-vorm, Segm: segment, Gevl: gevleugeld, Onreg: onregelmatig, NVT: niet van toepassing door fragmentatie)

Het meest voorkomende facettype bij het debitage materiaal is vlak en in minder mate natuurlijk (tabel 7.13). Dit betekent dat het voorbereiden of intensief bijretoucheren van het slagvlak blijkbaar niet nodig was, wat wijst op een goede technische controle, of dat de correctie plaatsvond door het verwijderen van grotere (verfrissings)afslagen of kerntabletten. Het komt echter nog vaker voor dat het slagvlakrestant geen facet heeft. Lineaire of punctiforme slagvlakrestanten zijn dan zo dun of klein dat ze geen oppervlakte, of facet, hebben. Zeker bij de microklingen is dit uitgesproken, wat wijst op een debitage dichtbij de slagvlakrand, een techniek vaak toegepast bij zachte percussie. Ook blijkt dat de microklingen minder vaak een natuurlijk of corticaal facet hebben in vergelijking tot de afslagen. Bij de werktuigen is de dominantie van een vlak facettype over een natuurlijk type of "geen type" nog iets meer uitgesproken. Het is ook te bemerken dat een tweevlakkig facettype meer voorkomt.

Tabel 7.13 Overzicht van het facettype van het slagvlakrestant.

	Vlak	Tweevlakkig	Gefaceteerd	Natuurlijk	Corticaal	Verbrijzeld	Geen	NVT
Debitage materiaal								
Afslagen	723	66	26	255	92	45	799	886
	36%	3%	1%	13%	5%	2%	40%	
(Micro)klingen	155	11	5	36	2	4	270	315
	32%	2%	1%	7%	0%	1%	56%	
Verfrissingsmateriaal	41	8	7	17	4	9	55	65
Totaal	919	85	38	308	98	58	1124	1266
	35%	3%	1%	12%	4%	2%	43%	
Werktuigen								
	45	12	5	20	6	1	22	157
	41%	11%	5%	18%	5%	1%	20%	

De vorm van de dwarsdoorsnede van de afhakingen behorende tot het debitage materiaal is voornamelijk driehoekig en in mindere mate trapezoidaal (tabel 7.14). Bij de afslagen komen ook plano-convexe en onregelmatige doorsnedes voor, iets wat bij de microklingen zo goed als ontbreekt. Het is zelfs op te merken dat de microklingen bijna twee keer zo vaak een driehoekige doorsnede hebben dan een trapezoidale. Hieruit kan opgemaakt worden dat de slag om een microkling af te haken meestal achter een rib is gepositioneerd, wat resulteert in een driehoekige doorsnede van de afhaking. In mindere mate wordt de slag tussen twee ribben gepositioneerd zodat een afhaking een trapezoidale doorsnede zou hebben. De grote hoeveelheid driehoekige doorsnedes is bij het verfrissingsmateriaal een gevolg van de grote hoeveelheid kernrandstukken. Hoewel bij de werktuigen de driehoekige en trapezoidale doorsnedes overheersen, zijn deze ook vaak onregelmatig. Dit onregelmatig verloop van het dorsaal ribbenpatroon is zo goed als bij alle werktuigtypen vastgesteld, en dus niet het gevolg van één bepaald type.

Tabel 7.14 Overzicht van de dwarsdoorsnede van de afhakingen.

	Driehoekig	Rechthoekig	Trapezoidaal	Plano-convex	Onregelmatig	NVT
Debitage materiaal						
Afslagen	1372	18	658	258	325	261
	52%	1%	25%	10%	12%	
(Micro)klingen	543	1	219	6	17	12
	69%	0%	28%	1%	2%	
Verfrissingsmateriaal	172	2	18		6	8
Totaal	2087	21	895	264	348	281
	58%	1%	25%	7%	10%	
Werktuigen						
	76		56	6	23	107
	47%		35%	4%	14%	

Het dorsaal patroon van een afhaking geeft een indicatie over hoe een slagvlak onderhouden is. Een kern kan steeds vanuit hetzelfde slagvlak bewerkt worden, wat resulteert in een recht (unidirectioneel) patroon. Een kern kan ook 180° gedraaid worden (halve slag) en vanuit twee tegenover elkaar liggende slagvlakken bewerkt worden (bidirectioneel). Op deze manier kan de kromming van het productievlak goed onderhouden worden zonder dat dit verfrist moet worden. Een derde mogelijkheid is dat de kern 90° gedraaid wordt (kwartslag). Een combinatie van beide (halve slag en kwartslag) is uiteraard ook mogelijk.

Voor het debitage materiaal is er een opdeling te zien tussen de afslagen en de microklingen enerzijds, en het verfrissingsmateriaal anderzijds (tabel 7.15). De afslagen en de microklingen zijn voornamelijk unidirectioneel afgeslagen. Het percentage van afhakingen waarbij door de aanwezigheid van grote hoeveelheden cortex en patina geen richting kon worden bepaald, is bij afslagen beduidend groter dan bij microklingen. Het was ook al vastgesteld in tabel 7.6 dat 40% van de microklingen bedekt is met cortex en/of patina, terwijl dit bij afslagen rond 55% is. Dit wijst erop dat afslagen in de eerste stadia van de kernafbouw gebruikt zijn en dat meestal pas daarna microklingen werden geproduceerd. Dat het verfrissingsmateriaal heel vaak afgeslagen is nadat de kern een kwartslag gedraaid is, is het gevolg van de kernrandstukken die op deze wijze geproduceerd worden. Het verfrissen van het productievlak gebeurt veel minder vaak vanuit het slagvlak zelf (unidirectioneel) of vanuit de tegenover liggende richting na de kern een halve slag gedraaid te hebben. De werktuigen vertonen gelijkaardige percentages net zoals de volledige groep van het debitage materiaal, omdat er zowel afslagen, microklingen als andere uitgangsvormen (bijvoorbeeld verfrissingsmateriaal) gebruikt zijn.

Tabel 7.15 Overzicht van het dorsaal patroon van de afhakingen.

	Geen (cortex)	Recht	Halve slag	Kwart slag	Combi	NVT
Debitage materiaal						
Afslagen	491	1938	141	240	31	51
	17%	68%	5%	8%	1%	
(Micro)klingen	52	633	57	47	4	5
	7%	80%	7%	6%	1%	
Verfrissingsmateriaal	1	7	13	168	1	16
Totaal	544	2578	211	455	36	242
	14%	67%	6%	12%	1%	
Werktuigen						
	21	110	13	16		108
	13%	69%	8%	10%		

Het vaststellen van de gebruikte percussietechniek is visueel beoordeeld op basis van de combinatie van verschillende factoren (aanwezigheid impactpunt, grootte slagbult, aanwezigheid lipje, ...). Hieruit blijkt dat het overgrote deel van het onderzochte materiaal kenmerken vertoont die horen bij een indirecte en/of zachte percussietechniek. Een klein deel van het materiaal is afgeslagen met een harde, directe percussietechniek; meestal betreft dit grotere afslagen.

Concluderend kan gezegd worden dat afslagen een grotere vormvariabiliteit vertonen dan microklingen, wat vastgesteld is bij alle geanalyseerde variabelen. Dit wijst erop dat de productie van afslagen volgens een minder strikt patroon of systeem gebeurde, of andersom, dat de productie van microklingen slechts toegepast werd als bepaalde vereisten voorhanden waren. Parallel aan deze bevinding staat het feit dat



de afslagtechniek werd toegepast in de eerste stadia van de kernafbouw en dat microklingen meestal pas daarna werden geproduceerd. Deze productie van afslagen en microklingen gebeurde voornamelijk unidirectioneel vanuit het slagvlak, en dit aan de hand van een indirecte en/of zachte percussie techniek. Ook de meeste kernen zijn gedefinieerd als kernen met één slagvlak. De grote hoeveelheid kernen met twee tegengestelde slagvlakken zijn vermoedelijk eerst vanuit het ene slagvlak bewerkt, en daarna pas vanuit het andere, dus niet alternerend. Mogelijk geldt dit ook voor de kernen met drie slagvlakken; als een productievlak niet meer voldeed, ging men over naar een ander. Daarenboven gebeurde het verfrissen van de kern eerder via het afslagen van kernrandstukken dan dat de kern geheroriënteerd werd (halve slag of kwartslag draaien).

7.5.8 Globale verspreidingspatronen en definitieve vuursteenconcentraties

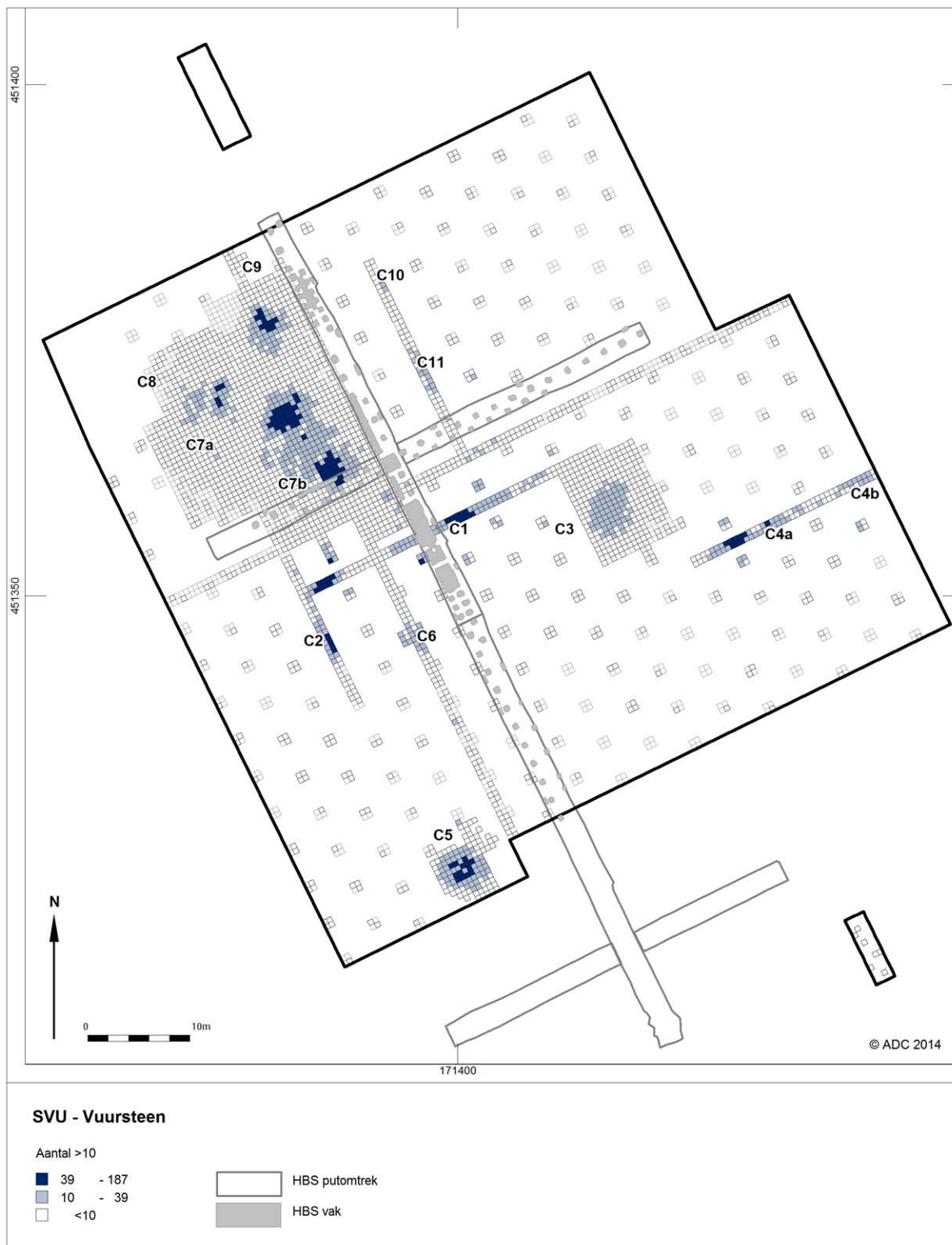
Het onderzoek naar ruimtelijke verspreidingspatronen is gebonden aan enkele criteria die voorhanden moeten zijn, wil men tot gegronde uitspraken komen. Eén van deze criteria is dat er voldoende grote opgraafvlakken nodig zijn, i.e. dat vuursteenclusters vlakdekkend zijn opgegraven. Met betrekking tot dit criterium komen zowel de noordwestelijke als de zuidoostelijke en zuidwestelijke sector te Ede-Kernhem in aanmerking. Deze drie zones zijn vlakdekkend opgegraven, gebruikmakend van dezelfde opgravingsstrategie waardoor de deelgebieden goed met elkaar te vergelijken zijn. De beperkte omvang van de transecten laat echter niet toe gegronde uitspraken te doen over de ruimtelijke spreiding van de clusters of concentraties aldaar.

Als tweede punt is de graad van (recente) verstoringen van de bodemopbouw van belang. Deze verstoringen kunnen natuurlijk van aard zijn, zoals boomvallen, maar ook antropogeen, zoals het graven van kuilen of grachten. Bovendien hebben ook recentere verstoringen de vindplaats aangetast. Zo is bijvoorbeeld de funderingssleuf voor het dassenhek (zie hoofdstuk 5) van invloed geweest op de horizontale (en verticale) verspreiding van de archeologische vondsten, met name van vuursteencluster 8. Ondanks dat het effect van deze latere bodemverstoringen niet dermate groot is als tijdens het veldwerk werd gedacht (zie hoofdstuk 5), is enige behoedzaamheid geboden bij de analyse van de ruimtelijke verspreidingspatronen; voorzichtige uitspraken over bepaalde patronen kunnen echter wel gemaakt worden (zie hoofdstuk 9).

Mesolithische vindplaatsen op dekzandafzettingen worden gekenmerkt door een spreiding van vuurstenen artefacten in zones met een hogere en lagere vondstdensiteit. Grondsporen komen in Zuid Nederland weinig voor, net als organische resten. De bodemgesteldheid van Pleistocene dekzanden is namelijk te zuur voor een goede conservering ervan. Verkoolde organische resten, meestal in de vorm van houtskool en hazelnootdoppen, worden wel aangetroffen, soms in combinatie met gecalcineerd botmateriaal. Aangezien de vuurstenen artefacten het grootste deel uitmaken van de archeologische vondsten op deze vindplaatsen, is de analyse van hun verspreiding van doorslaggevend belang voor het onderzoek. Deze vuursteenspreidingen kunnen zich echter voordoen als kleine, geïsoleerde concentraties maar ook als grotere palimpsesten. Kleine, geïsoleerde concentraties doen zich voor als vondstverspreidingen waarbij de meeste materiële resten zich in de kern van de concentratie bevinden, terwijl het aantal vondsten naar de periferie toe geleidelijk aan minder wordt tot de nulgrens is bereikt. Deze concentraties zijn, net door het bereiken van de nulgrens, duidelijk af te lijnen; alle vondsten binnen deze nulgrens behoren tot die ene concentratie, of ze nu in het centrum dan wel aan de periferie liggen. Bij palimpsesten, of dichtbij elkaar gelegen concentraties, overlappen de perifere zones van de verschillende concentraties elkaar waardoor er geen nulgrens meer vast te stellen is tussen deze verschillende concentraties; ze vloeien als het ware in elkaar over waarbij de vuurstenen vondsten als een deken over de gehele vindplaats liggen en het niet meer duidelijk is welke artefacten tot welke concentratie behoren. Om in dit 'deken aan vondsten' de concentraties van elkaar te onderscheiden, moeten de zones met een hogere densiteit aan vondsten gesplitst worden van de zones met een lagere vondstverspreiding. Op deze wijze kunnen vuursteenconcentraties binnen palimpsesten toch begrensd worden en gescheiden worden van elkaar en de 'achtergrondruis'. Deze begrenzing gebeurt aan de hand van een ondergrens in het aantal vondsten. De verschillen in dichtheden kunnen worden uitgedrukt in het totaal aantal artefacten per m², maar worden meestal uitgedrukt in totale aantallen per opgegraven vak of gridcel (dus alle vlakken bij elkaar opgeteld); in het geval van Ede-Kernhem vakken van 50x50 cm. Naargelang het onderzoek, en het globale aantal vuurstenen vondsten op de vindplaats, kan de dichtheid van deze ondergrens variëren van 5 artefacten per ¼ m² (Haelen-Broekweg) of 10 artefacten per ¼ m² (Verrebroek, België), tot zelfs 40 artefacten per ¼ m² (Dronten-N23) of 55 artefacten per ¼ m²

(Hempens-N31). Alle gridcellen met dat aantal artefacten of meer worden tot een concentratie gerekend, terwijl alle gridcellen met lagere aantallen tot de randzone of periferie behoren. Gezien het lage aantal vondsten in enkele van de clusters hier te Ede-Kernhem is gekozen de grens op 10 artefacten per ¼ m² te leggen.

Binnen de vlakdekkend opgegraven onderzoekzones zijn vijf zones of clusters te onderscheiden met een hogere vondstdensiteit. Op basis van de 10-artefactengrens kunnen daarin zes vuursteenconcentraties begrensd worden (afb. 7.22). In tabel 7.16 zijn de gegevens ten aanzien van de densiteit per concentratie verzameld.



Afb. 7.22 Begrenzing van de vuursteenconcentraties op basis van 10 artefacten per ¼ m².



Tabel 7.16 Globale grootte en vondstdichtheden van de verschillende vuursteenconcentraties.

	Oppervlakte m ²	Totaal aantal vondsten	Hoogste aantal per 1/4 m ²	Gemid. densiteit per m ²	Gemid. densiteit per 1/4 m ²
Concentratie 3	16,25	1174	37	72	18,0
Concentratie 5	15,75	1633	64	104	26,0
Concentratie 7a	33	3823	117	116	29,0
Concentratie 7b	22,25	2680	187	120	30
Concentratie 8	13,25	1012	68	76	19,0
Concentratie 9	13,75	1310	63	95	23,8

7.6 Ede-Kernhem in vergelijking met andere mesolithische vindplaatsen

Het Mesolithicum kan opgedeeld worden in drie perioden, namelijk een vroeg, midden en late periode.¹⁴⁵ Het Vroeg-Mesolithicum wordt gekenmerkt door spitsen met steile retouches, zoals A, B of C spitsen, driehoeken en segmenten. Tijdens deze periode is er een grote homogeniteit van de materiele cultuur binnen Nederland. In het Midden-Mesolithicum komt daar echter verandering in. Tussen 9000 cal BC en 7500 cal BC beginnen twee regionale groepen te ontstaan, namelijk de *Northwest Group* en de *Rhine Basin Group*, deze laatste is ook gekend als het Rijn-Maas-Schelde Complex. De grens tussen beide groepen is tamelijk diffuus en situeert zich ergens tussen de Rijn en de Vecht.¹⁴⁶ Spitsen met vlakke retouches worden gezien als kenmerkend voor de *Rhine Basin Group*, terwijl deze amper of niet aangetroffen worden in de *Northwest Group*.¹⁴⁷ Ook in België komen microlithische spitsen met vlakke retouches voor als gidsartefact voor het Midden-Mesolithicum¹⁴⁸, in combinatie met steil geretoucheerde microklingen.¹⁴⁹ Het Laat-Mesolithicum wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van trapezia. Uitgebreid onderzoek in Zandig Vlaanderen¹⁵⁰ heeft aangetoond dat de verschillende vroegmesolithische assemblagetypen niet langer geïnterpreteerd kunnen worden als strikt diachroon¹⁵¹ maar dat deze deels synchroon voorkomen. Crombé onderscheidt vier verschillende assemblagetypen, alle vernoemd naar hun belangrijkste vindplaats of 'type site' (Neerharen, Verrebroek, Ourlaine, Chinru). De vier groepen zijn te herkennen aan een andere samenstelling van de microlithische spitsen en dateren tussen ca. 8700/8500 cal BC en 7800/7500 cal BC.¹⁵² Voornamelijk de groep van Verrebroek en Chinru zijn interessant voor het onderzoek te Ede, omdat beide gekenmerkt worden door het belang van driehoeken. Voor het Midden-Mesolithicum onderscheid Crombé (1999) twee assemblagetypen, namelijk Sonnisse Heide en Gelderhorsten. De eerste groep heeft als kenmerkend element een dominantie aan steil geretoucheerde microklingen (80-90%), voornamelijk korte exemplaren. Daarbij horen nog een variabel aantal C spitsen en/of spitsen met vlakke retouches zoals *feuilles de gui* en bladspitsen. Segmenten, driehoeken en A of B spitsen zijn zo goed als afwezig. De tweede groep vertoont, door de overvloed aan (korte) steil geretoucheerde microklingen, belangrijke gelijkenissen met de eerste groep, met het verschil dat bij de groep van Gelderhorsten het percentage spitsen met vlakke retouches hoger ligt (35-40%). Toekomstig radiometrisch onderzoek zal moeten uitwijzen hoe deze twee groepen zich ten opzichte van elkaar verhouden (diachroon of deels synchroon).

Zoals eerder vermeld (hoofdstuk 6), kan het radiometrisch gedateerd materiaal onderverdeeld worden in twee grote perioden, één rond ca. 8000-7600 cal BC en één rond ca. 7500-7350 cal BC. Typo-chronologisch uit zich dat in een dominantie van driehoeken en/of steil geretoucheerde microklingen, in combinatie met kleine aantallen andere microlithische spitsen met steile retouches (A, B, C en lancet spitsen en segmenten), en zelfs enkele microlithische spitsen met vlakke retouches (bladspitsen en *feuilles de gui*).

In Nederland zijn er een aantal vindplaatsen gekend met een gelijkaardige samenstelling aan spitsen. De

145 Verhart & Groenendijk 2005.

146 Niekus 2005/2006, Verhart & Arts 2005, fig. 8.3.

147 Niekus 2005/2006; Lanting & van der Plicht (1997/1998) stellen dan ook voor om het Mesolithicum op te delen in twee fasen, één zonder trapezia en één met trapezia met de grens op ca. 8000 BP. Aangezien dit voornamelijk van toepassing is op Noord Nederland wordt deze definitie hier niet toegepast.

148 Gob 1981.

149 Crombé 1999, Robinson *et al.* 2013.

150 Crombé 1999, Crombé 2002, Crombé *et al.* 2009a.

151 Gob 1981, 1984, 1990.

152 Crombé *et al.* 2009a.

vindplaats Slochteren – Hooilandspolder¹⁵³ wordt gekenmerkt door een dominantie aan driehoeken en steil geretoucheerde microklingen. In deze vuursteenconcentratie overheersen de microlithische spitsen over de andere werktuigen, net als te Ede-Kernhem. Ook is er een hoeveelheid natuurstenen vondsten aangetroffen, waaronder enkele klop- en wrijfstenen, aambeelden en combinatiewerktuigen. Er wordt echter geen vermelding gemaakt van microlithische spitsen met vlakke retouches.¹⁵⁴ Meer recent zijn van deze vindplaats nog enkele nieuwe dateringen gepubliceerd op verkoolde hazelnootdoppen (8860±50 BP en 8310±60 BP, Niekus 2005/2006). Deze plaatsen de bewoning op de overgang van het Vroeg- naar het Midden-Mesolithicum.

Een andere locatie is Almere – Hout ‘Zwaanpad’¹⁵⁵, een vindplaats waarbij het werktuigenspectrum sterk overheerst wordt door microlithische spitsen (90%). Deze bestaan voornamelijk uit (ongelijkbenige) driehoeken en steil geretoucheerde microklingen, in combinatie met enkele andere spitsen. Ook hier wordt er geen vermelding gemaakt van microlithische spitsen met vlakke retouches. Wel is het te bemerken dat de driehoeken voornamelijk kleine afmetingen hebben (tussen 4 en 14 mm). Gelijkaardige vondstcomplexen met deze zogenaamde microdriehoeken zijn gekend van Ede – Lelystraat, Warns en Deventer – Olthof Noord; assemblages met (korte) steil geretoucheerde microklingen zijn gekend van de opgravingen nabij Zutphen.¹⁵⁶ Het radiometrisch onderzoek te Almere – Hout ‘Zwaanpad’ heeft een hazelnootdatering opgeleverd van 8130±60 BP, het houtskool uit een haardkuil dateert iets jonger (8000±50 BP en 7930±30 BP).

Op de vindplaats Dronten / N23 worden verschillende vuursteenconcentraties gekenmerkt door het hoge aantal microlithische spitsen in vergelijking tot de overige werktuigen. Dit varieert van 48% versus 52% tot 85% versus 15%. Daarenboven vormen steil geretoucheerde microklingen en/of driehoeken in zo goed als alle concentraties de meest voorkomende spitsen. Vuursteenconcentratie 1 betreft voornamelijk steil geretoucheerde microklingen en driehoeken, in combinatie met enkele A, B en C spitsen. Aan de rand van de concentratie bevindt zich een spits met vlakke retouches. De datering voor deze concentratie is 7665±40 BP en 7655±40 BP, wat sterk gelijkaardig is aan de dateringen van de naburige concentratie waar steil geretoucheerde microklingen en driehoeken aangetroffen werden in combinatie met trapezia. Het is dan ook de vraag in hoeverre de dateringen en de spitsen, zeker de spits met vlakke retouches, bij elkaar horen. Ook vuursteenconcentratie 3 vertoont een groot overwicht van microlithische spitsen, en met name steil geretoucheerde microklingen en driehoeken (8680±40 BP en 8480±40BP). Dit beeld is gelijkaardig voor vuursteenconcentratie 5 (9115±45 BP en 9095±45BP) en 6 (8955±45BP). In deze laatste concentratie zijn verschillende spitsen met vlakke retouches aangetroffen, waaronder een *feuilles de gui*. De datering van het verkoolde hazelnootfragment lijkt echter te oud voor dit type spits. Het ontbreken van een duidelijke oppervlaktehaard en een ‘versmeerd’ verspreidingsbeeld van deze cluster wijzen er vermoedelijk op dat er hier sprake is van restanten uit verschillende periodes die elkaar deels overlappen¹⁵⁷. Steil geretoucheerde microklingen zijn ook dominant aanwezig in vuursteenconcentraties 7 (8160±45 BP), 9 (8615±45 BP), 10 (8655±40 BP) en 11 (8800±40 BP). Als de dateringen en de samenstelling van de microlithische spitsen van de vindplaats Dronten / N23 op een rij worden gezet dan lijkt het erop dat de steil geretoucheerde microklingen en driehoeken nog maar een lichte overhand vertonen ten opzichte van de andere spitsstypen (bijvoorbeeld A, B, C spitsen en segmenten) tijdens de oudste bewoningsfasen (vuursteenconcentraties 5 en 6, ca. 9100-9000 BP), en dat dit evolueert naar een grotere overhand, vooral voor de steil geretoucheerde microklingen, naar het einde van de bewoning toe (vuursteenconcentratie 7, ca. 8200-8100 BP). De aanwezigheid van driehoeken en een spits met vlakke retouche in vuursteenconcentratie 1 zou kunnen wijzen op een combinatie van restanten van verschillende periodes die elkaar overlappen.

Als laatste is in Vlaanderen de vindplaats Verrebroek – Aven Ackers te vermelden.¹⁵⁸ Een eerste kleine vuursteenconcentratie wordt gekenmerkt door steil geretoucheerde microklingen in combinatie met spitsen met vlakke retouche. Het aantal andere formele werktuigen is zeer beperkt.¹⁵⁹ Ook in een tweede

153 Kortekaas & Niekus 1994; Niekus 2005/2006: 86.

154 Kortekaas & Niekus 1994.

155 Niekus 2005/2006.

156 Gemeente Ede 2000; Niekus 2005/2006: 90.

157 Niekus *et al.* 2012: 216.

158 Crombé *et al.* 2009b.

159 Sergant & Wuyts 2006.



concentratie vormen de steil geretoucheerde microklingen het meest voorkomende type.¹⁶⁰ Een derde concentratie vertoont maar weinig gidsartefacten (C spits, driehoek en twee fragmenten van spitsen met vlakke retouche) waardoor deze op basis van de typo-chronologie slechts voorzichtig in het Vroeg- tot Midden-Mesolithicum wordt geplaatst.¹⁶¹ Recent dateringsonderzoek duidt op twee bewoningsfasen (ca. 9100-8800 BP en ca. 7850-7650 BP). Op basis hiervan komen de onderzoekers tot de conclusie dat middenmesolithische assemblages, die gedomineerd worden door steil geretoucheerde microklingen en spitsen met vlakke retouche (assemblagetypen Sonnisse Heide en Gelderhorsten), langer door gaan dan aanvankelijk gedacht.¹⁶² De vindplaats Aven Ackers duidt op zijn minst op een aanwezigheid tot 6600-6400 cal BC. Het gebrek aan trapezia kan er mogelijk op wijzen dat dit type werktuig pas na 6600-6400 cal BC in het gebied werd ingevoerd, wat overeenkomt met de datering van enkele vindplaatsen waar trapezia wel voorkomen (6200-6000 cal BC / ca. 7000 BP).¹⁶³ In Nederland wordt de introductie van trapezia rond 6800 cal BC geplaatst.¹⁶⁴

7.7 Conclusies

De gelijkenissen op vlak van grondstofkeuze, typologische samenstelling en technologische kenmerken van de vuurstenen artefacten te Ede-Kernhem zijn groot, wat aangeeft dat er een homogeniteit is binnen het materiaal van het gehele vondstcomplex.

De kenmerken van het vuursteen wijzen op een selectie van kwalitatief redelijk goed materiaal uit secundaire herkomstgebieden zoals de (periglaciale) zanden in het Veluwe stuwwallengebied of de oude Maasafzettingen op de Utrechtse Heuvelrug. Het enige artefact vervaardigd uit Wommersom kwartsiet is niet geproduceerd op de vindplaats zelf maar (rechtstreeks) geïmporteerd vanuit de regio nabij Tienen (België), of is opgeraapt van een andere (mesolithische) vindplaats al dan niet in de omgeving van Ede. Daarenboven wordt het vondstcomplex gekenmerkt door kleine afmetingen van het debitage materiaal, zowel afslagen en microklingen, als kernen en knollen. Ook het beperkte aantal knollen is op te merken.

Doordat er gebruik gemaakt is van redelijk kleine knollen, is ook de grootte van de afslagen en microklingen vaak beperkt en is de opbrengst per kern gelimiteerd. De kernen zijn bewerkt zonder veel voorbereiding en hebben meestal één slagvlak. De kernen met meerdere slagvlakken worden meestal eerst vanuit het ene slagvlak bewerkt, en daarna pas vanuit het andere, dus niet alternerend. Ook het verfrissen van de kern gebeurt meestal via het afslagen van kernrandstukken en niet via de heroriëntatie van de kern (halve slag of kwartslag draaien). Kernen zijn vaak aangewend voor de productie van afslagen. Afslagen vertonen een grotere vormvariabiliteit dan microklingen wat erop wijst dat de productie van microklingen volgens een strikter patroon of systeem gebeurde, of dat zij enkel geproduceerd werden wanneer er bepaalde voorwaarden aanwezig waren. In de eerste stadia van de kernafbouw werd de afslagtechniek toegepast en microklingen werden meestal pas daarna geproduceerd, al dan niet in combinatie met afslagen. De afbouw verliep meestal unidirectioneel vanuit het slagvlak, en werd uitgevoerd met een indirecte en/of zachte percussie techniek. Een klein deel van het materiaal is afgeslagen met een harde, directe percussie techniek; meestal betreft dit grotere afslagen.

Het werktuigenspectrum wordt in ieder van de vijf vlakdekkend opgegraven concentraties overheerst door microlieten die zijn gebruikt als pijlbewapening, en dit met een aanvulling van andere formele werktuigtypen. De pijlbewapening bestaat voornamelijk uit driehoeken en/of steil geretoucheerde microklingen, in combinatie met andere typen van vroeg mesolithische spitsen, maar ook uit enkele microlithische spitsen met vlakke retouches waaronder een fraaie *feuilles de gui*. In combinatie met een gebruikssporenonderzoek wijst dit op het belang van jachtactiviteiten in iedere bewoningszone. De aanwezigheid van andere werktuigtypen, en met name de gebruikssporen hierop, toont echter aan dat enkele van deze geen kortstondig bewoonde jachtkampementen zijn, maar dat er een ruimere waaier aan

¹⁶⁰ Sergant *et al.* 2007.

¹⁶¹ Sergant *et al.* 2007, Crombé *et al.* 2009b.

¹⁶² Crombé *et al.* 2009b: 17.

¹⁶³ De onderzoekers wijzen er echter wel op dat men voorzichtig moet zijn met deze conclusie aangezien ze gebaseerd is op de afwezigheid van trapezia (Crombé *et al.* 2009b) en afwezigheid van bewijs is nog geen bewijs van afwezigheid.

¹⁶⁴ Lanting & van der Plicht 1997/1998.

activiteiten werd uitgevoerd. Bijgevolg is het zeer waarschijnlijk dat enkele kampementen voor langere tijd bewoond waren, mogelijk zelfs voor enkele weken. Het bewerken van droge huid, al dan niet met het gebruik van een additief, wijst namelijk op een gevorderd stadium van huidbewerking, een activiteit die veel tijd vergt. Daarenboven zijn ook andere activiteiten uitgevoerd zoals het snijden en schrapen van allerlei soorten vezelige en silicahoudende planten en (zacht) hout. Het gebruikssporenonderzoek toont ook aan dat er te Ede-Kernhem een sterke relatie bestaat tussen het type werktuig en de uitgevoerde activiteit. Zo werden (niet-)geretoucheerde microklingen voornamelijk gebruikt bij de plantbewerking en zijn schrabbers het werktuig bij uitstek voor het bewerken van huiden.

De dateringssequentie toont aan dat de bewoning in de periode 8700 BP en 8400-8300 BP het meest intens is geweest. Dit plaatst de bewoning in de periode van de overgang van het Vroeg- naar het Midden-Mesolithicum (Verhart & Arts 2005). Toch wijzen enkele trapezia op bewoning, of op zijn minst op het gebruik van het landschap, in een jongere fase. Hun geringe aantal, in combinatie met het kleine aantal laat mesolithische dateringen, lijkt erop te wijzen dat de vindplaats in die periode wel degelijk bewoond, dan wel gebruikt, is geweest, zij het in minder intense mate. Daarenboven vertonen de trapezia een perifere spreiding die de interpretatie van beperkte laat-mesolithische activiteit kracht bij zet.

Een vergelijking met andere vindplaatsen lijkt erop te wijzen dat een lichte dominantie van steil geretoucheerde microklingen en driehoeken zich al voordoet vanaf het midden van het Vroeg-Mesolithicum (Dronten / N23, ca. 9100-9000 BP), en dat dit evolueert naar een duidelijke dominantie tijdens het einde van het Vroeg-Mesolithicum en begin van het Midden-Mesolithicum (Dronten / N23, ca. 8650-8550 BP en 8200-8100 BP, Ede-Kernhem 8700 BP en 8400-8300 BP). Spitsen met vlakke retouches worden gezien als kenmerkend voor het Midden-Mesolithicum maar de datering van hun oudste voorkomen is nog niet echt duidelijk.

De vindplaats Slochteren – Hooilandspolder (8860±50 BP en 8310±60 BP)¹⁶⁵, wordt gekenmerkt door een dominantie aan driehoeken en steil geretoucheerde microklingen. Hier wordt echter geen vermelding gemaakt van microlithische spitsen met vlakke retouches. Gezien de noordelijke ligging van de vindplaats (*Northwest Group*) is dit echter niet te verwonderen. De grens tussen de *Northwest Group* en de *Rhine Basin Group* situeert zich immers ergens tussen de Rijn en de monding van de Overijsselse Vecht.¹⁶⁶ Ook te Almere – Hout ‘Zwaanpad’ (8130±60 BP)¹⁶⁷, wordt er geen vermelding gemaakt van spitsen met vlakke retouches. De vindplaats wordt echter wel gekenmerkt door grote hoeveelheden (ongelijkbenige) driehoeken en steil geretoucheerde microklingen. De vraag kan gesteld worden of ook deze vindplaats te noordelijk is gelegen om onder invloed te staan van de *Rhine Basin Group*. Recent onderzoek in de iets noordelijker gelegen vindplaats Dronten / N23 (9115±45 BP - 8160±45 BP) heeft echter twee vuursteenconcentraties blootgelegd waar verschillende spitsen met vlakke retouches zijn aangetroffen, waaronder een *feuilles de gui*. Daarenboven vormen steil geretoucheerde microklingen en/of driehoeken in zo goed als iedere concentratie de meest voorkomende spitstypen. Hierdoor lijkt de grens tussen de *Northwest Group* en de *Rhine Basin Group* dichterbij de IJssel en de Vecht te liggen dan bij de Rijn, waardoor de vindplaats Ede-Kernhem duidelijk binnen de invloedssfeer van de *Rhine Basin Group* valt. Het voorkomen van microlithische spitsen met vlakke retouches in Kernhem bevestigt dit beeld. Als laatste kan Verrebroek – Aven Ackers (ca. 9100-8800 BP en ca. 7850-7650 BP) vermeld worden, met steil geretoucheerde microklingen in combinatie met spitsen met vlakke retouche. Hieruit blijkt dat, op zijn minst in België, de assemblagetypen Sonnisse Heide en Gelderhorsten langer doorlopen dan aanvankelijk gedacht.¹⁶⁸ Maar dit geeft nog geen duidelijk beeld over het eerste voorkomen van spitsen met vlakke retouches. Van vuursteenconcentratie 6 te Dronten / N23 wordt de datering van 8955±45 BP te oud bevonden. Ook te Ede-Kernhem kan de vraag gesteld worden tot welke bewoningsfase de spitsen met vlakke retouches gerekend moeten worden. Het lijkt erop dat enkel toekomstig radiometrisch onderzoek duidelijkheid kan brengen of dit al is vanaf 8000-7600 cal BC of eerder vanaf 7500-7350 cal BC.

¹⁶⁵ Kortekaas & Niekus 1994, Niekus 2005/2006.

¹⁶⁶ Niekus 2005/2006, Verhart & Arts 2005, Brouwer 2011, fig 8.3

¹⁶⁷ Niekus 2005/2006.

¹⁶⁸ Crombé *et al.* 2009b: 17.



8 Natuursteen Ede – Kernhem

I. Devriendt (Archeo Lithics)

8.1 Inleiding

Hoewel het aantal natuurstenen vondsten laag is in vergelijking met de vuurstenen vondsten (10% versus 90%), geven zij aanvullende informatie over de prehistorische bewoning te Ede-Kernhem. Voornamelijk tijdens de transecten fase en het opgraven van de vuursteenclusters zijn natuurstenen (artefacten) verzameld; in totaal betreft het 3043 stuks. Tijdens en kort na het veldwerk zijn alle vondsten in een database ingevoerd, die als basis diende voor dit onderzoek. Op basis van deze primaire scan bleek dat het materiaal van 79 gridcellen (637 stuks natuursteen) in aanmerking kwam voor verder onderzoek.¹⁶⁹ Het criterium hierbij was dat één of meerdere stukken natuursteen uit de desbetreffende vakken mogelijk sporen van verbranding, gebruik en/of bewerking vertoonden. Dit criterium sluit aan bij de analyse van de natuurstenen vondsten uit opgravingsfase 1.¹⁷⁰ Om de resultaten van de huidige analyse vergelijkbaar te maken met andere onderzoeken is echter een methode nodig die zich baseert op gewicht of grootte.¹⁷¹ Het natuursteen materiaal is daarom integraal opnieuw bestudeerd.

8.2 Methodiek

Bij de analyse van de natuurstenen vondsten gaat de aandacht in de eerste plaats uit naar de typomorfologische kenmerken van het materiaal en de aanwezigheid van oppervlakteveranderingen zoals verbranding, klosporen of glans- en slijtageplekken. Om de resultaten van dit onderzoek te kunnen vergelijken met die van andere onderzoeken¹⁷² dient het gewicht van het materiaal als uitgangspunt; de grens ligt hierbij op 3 gram. Naargelang het gewicht wordt het artefact vervolgens geanalyseerd met een klein of een groter aantal variabelen.

Het materiaal kleiner dan 3 gram (vondsten < 3 g of gruis) is geanalyseerd aan de hand van de volgende variabelen: aantal en gewicht in bulk. Door hun kleine afmetingen is bijvoorbeeld het bepalen van het grondstoftype of de verbrandingsgraad weinig betrouwbaar. De vondsten gelijk aan of groter dan 3 gram (vondsten ≥ 3 g) zijn bestudeerd aan de hand van een grotere set variabelen:

- type: afslag, klopsteen, ...
- fragmentatie: compleet, gebroken, ...
- uitgangsvorm of drager (enkel voor werktuigen): kei, brokstuk, ...
- verbranding: onverbrand, verbrand.
- grondstoftype: graniet, kwartsiet, ...
- herkomstgebied: noordelijk, maas, ...
- textuur: fijnkorrelig, grofkorrelig, ...
- kleur: bruin, grijs, ...
- verwerking: craquelé, breuken, ...
- afmetingen: lengte, breedte, dikte
- gewicht: tot op 0,1 gram

8.3 De opgravingszones en vuursteenclusters

Tijdens de veldwerkzaamheden te Ede-Kernhem is de verspreiding van de vuurstenen artefacten steeds leidend geweest bij de keuzes over welke delen van het opgravingsterrein zouden onderzocht worden (zie hoofdstuk 2). Uiteindelijk heeft dit geleid tot het vlakdekkend opgraven van drie zones waar verschillende vuursteenclusters volledig zijn blootgelegd. In het zuidoosten ligt cluster 3, in het

¹⁶⁹ Lohof *et al.* 2011b.

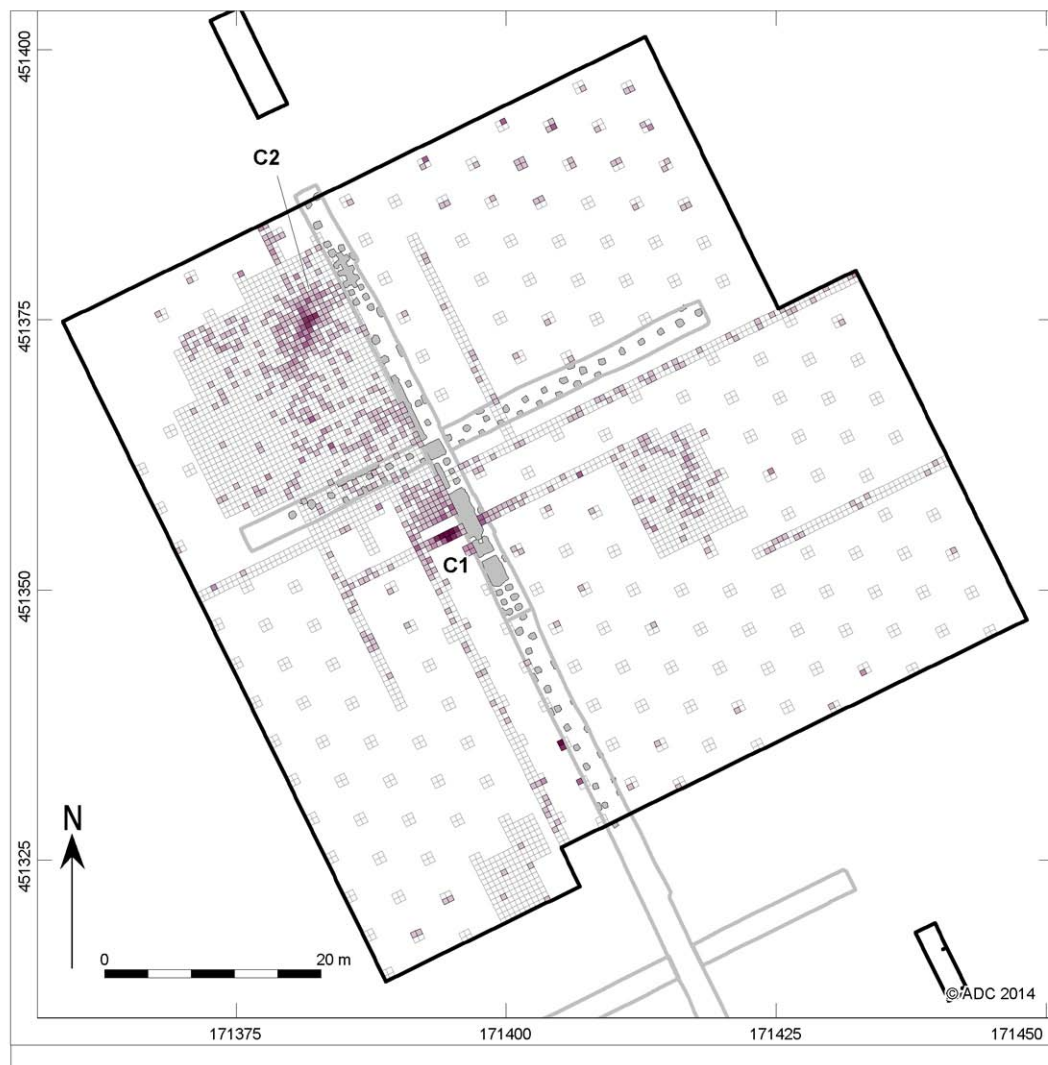
¹⁷⁰ Tops 2008.

¹⁷¹ Vergelijk bijvoorbeeld: Swifterbant (Devriendt 2014), Hoge Vaart (Peeters 2001), Hardinxveld-De Bruin (van Gijn & Houkes 2001) en Dronten-N23 (Knippenberg & Verbaas 2012).

¹⁷² Bijvoorbeeld Swifterbant, Devriendt 2014; Hoge Vaart, Peeters 2001.

zuidwesten cluster 5 en in de noordwestelijke sector is een groot areaal opgegraven bestaande uit clusters 7a, 7b, 8 en 9. Daarnaast zijn in de transecten nog verschillende andere vuursteenclusters aangesneden.

Het natuursteenmateriaal verspreidt zich volgens een ander patroon dan de vuurstenen vondsten (afb. 8.1). Er zijn voornamelijk twee clusters natuursteen te onderscheiden die steeds nabij een vuursteencluster liggen, namelijk bij vuursteenclusters 1 en 9. Vermoedelijk behoren de vuurstenen en natuurstenen vondsten wel bij elkaar, maar hebben ze een andere spreiding, omdat beide grondstoffen voor andere doeleinden zijn gebruikt.



Afb. 8.1 Verspreidingskaart van alle natuurstenen vondsten.

8.4 Verzamelwijze, context en aantallen

In totaal zijn 3043 natuurstenen vondsten opgegraven die, aan de hand van de in hoofdstuk 2 beschreven methodiek, zijn verzameld. In opgravingsfase 1 (ACVU-HBS) zijn 319 natuurstenen vondsten verzameld, en in opgravingsfase 2 (ADC) zijn dat 2724 stuks. Deze laatste kunnen onderverdeeld worden in 2356 vondsten < 3 gram (gruis) en 368 vondsten \geq 3 gram met een onderlinge verhouding van 86% versus 14%. Het mag duidelijk zijn dat door het systematisch zeven over een maaswijdte van 3 mm deze grote groep kleine vondsten verzameld is. Bijna alle vondsten zijn dan ook afkomstig uit gezeefde opgravingsvakken, slechts een handvol is verzameld op een andere wijze (tabel 8.1).



Tabel 8.1 Opsplitsing van de natuurstenen vondsten naar verzamelcontext.

	Opgravingsfase 1 (ACVU-HBS)	Opgravingsfase 2 (ADC)	Totaal
Aanleg vlak		-	
Aanleg sporenvlak		4	
Stort		-	
Zeef 3 mm		2720	
Totaal	319	2724	3043

8.5 Beschrijving van het gehele vondstcomplex

Alle artefacten zullen eerst als één geheel besproken worden, en dit om enkele algemene karakteristieken te verduidelijken die van toepassing zijn op het gehele vondstcomplex. In hoofdstuk 9 zal het materiaal onderverdeeld worden per concentratie om andere aspecten van het onderzoek beter in beeld te brengen, zodat bepaalde kenmerken tussen de concentraties onderling met elkaar vergeleken kunnen worden.

Zoals gezegd bestaat het vondstcomplex uit 3043 natuurstenen vondsten, waarvan 2724 stuks (opgravingsfase 2) onderverdeeld kunnen worden in 2356 vondsten < 3 gram (gruis) en 368 vondsten ≥ 3 gram. De vondsten < 3 gram omvatten vele kleine (kwarts)grindjes die als natuurlijke sedimentaire component in de bodem aanwezig zijn. Hun verspreiding is onafhankelijk van de archeologische vondstverspreiding en staat dus niet in verband met menselijke activiteiten. Daarnaast zijn ook af en toe kleine fragmenten van grotere rolkeien en brokstukken vastgesteld, die mogelijk door verwerking zijn ontstaan. Deze kleine stukjes natuursteen zijn vaak weinig informatief en zullen in de volgende analyse grotendeels buiten beschouwing worden gelaten. Enkel de 368 vondsten ≥ 3 gram zijn uitvoerig bestudeerd.

8.5.1 Kwaliteit en herkomst van de grondstof

De natuurstenen vondsten vertonen een beperkte variatie aan steensoorten. Hoewel alle drie de grote gesteenteklassen aanwezig zijn (magmatische, sedimentaire en metamorfe gesteenten) is er een dominantie aan metamorfe gesteenten vast te stellen, met name kwartsietische zandsteen (tabel 8.2). De magmatische gesteenten zijn beperkt tot enkele fragmenten apliet en een paar niet nader te bepalen typen. De sedimentaire gesteenten zijn voornamelijk zandstenen en enkele conglomeraten terwijl de metamorfe gesteenten hoofdzakelijk uit kwartsietische zandstenen bestaan, in combinatie met enkele kwartsieten. De kwarts die voorkomt, is allemaal te omschrijven als melkwitte gangkwarts.

Tabel 8.2 Opdeling van de natuurstenen vondsten naar grondstoftype.

	Magmatisch		Sedimentair		Metamorfe		Overig		Totaal
	Apliet	Uitvl. onbep.	Zandsteen	Conglom.	Kwarts. zandst.	Kwartsiet	Kwarts		
Debitage materiaal									10
Afslagen						3			3
Mogelijke artefacten					5	2			7
Werktuigen									20
Klopstenen / retouchoirs				1	2				3
Aambeelden			1				1		2
Wrijfstenen: looper					1				1
Wrijfstenen: ligger			1		2				3
Wrijfsteen fragment					6				6
Klopsteen / aambeeld					1				1
Klopsteen / wrijfsteen					1				1
Aambeeld / wrijfsteen					1				1
Mogelijke werktuigen					2				2
Overig materiaal									338
Brokstukken	3	2	17	1	159	3	26		211
Keien		1	7	1	75	12	31		127
Totaal	3	3	26	3	255	21	57		368

Zoals gezegd bestaan de meeste natuurstenen vondsten uit kwartsietische zandsteen (69%); in mindere mate komen kwarts (15%), zandsteen (7%) en kwartsiet (6%) voor. Tijdens de analyse is bemerkt dat een deel van de (kwartsietische) zandsteen glimmers bevat. Daarenboven wijst de variatie in kleur en korrelgrootte erop dat het verzamelde materiaal van verschillende keien afkomstig is. Meestal komen matig- en fijnkorrelige typen het meest frequent voor, enkel bij zandsteen overheersen de fijnkorrelige exemplaren (tabel 8.3). De kleurvariatie is beperkt; bij drie van de dominante grondstoftypen is grijs de meest voorkomende kleur (tabel 8.4). Zoals gezegd is alle kwarts afkomstig van keien melkwitte gangkwarts. Als korrelgrootte en kleur gecombineerd worden, blijken er veel natuurstenen vondsten tot de grijze, fijn- en matigkorrelige typen te behoren. Ook tijdens de analyse werd reeds bemerkt dat sommige stukken zo sterk op elkaar lijken dat ze mogelijk van dezelfde steen afkomstig zijn.

Tabel 8.3 Korrelgrootte van de meeste voorkomende grondstoftypen, opgedeeld per vondstcategorie.

	Zandsteen		Kwartsietische zandsteen			Kwartsiet		
	Fijn	Matig	Fijn	Matig	Grof	Fijn	Matig	Grof
Debitage materiaal			1	4		2	2	1
Werktuigen		2	4	11	1		1	
Overig materiaal	17	7	85	122	27	6	9	
Totaal	17	9	90	137	28	8	12	1
	65%	35%	35%	54%	11%	38%	57%	5%

Tabel 8.4 Kleursamenstelling van de meeste voorkomende grondstoftypen, opgedeeld per vondstcategorie.

	Zandsteen			Kwartsiet			
	Bruin	Bruingrijs	Grijs	Bruin	Bruingrijs	Grijs	Zwart
Debitage materiaal				1	1	3	
Werktuigen	1		1		1		
Overig materiaal	2	1	21	5	2	7	1
Totaal	3	1	22	6	4	10	1

	Kwartsietische zandsteen							
	Bruin	Bruingrijs	Grijs	Wit	Zwart	Roodbruin	Roodgrijs	Blauwgrijs
Debitage materiaal			4				1	
Werktuigen		8	7			1		
Overig materiaal	10	15	197	1	1	4	5	1
Totaal	10	23	208	1	1	5	6	1

Bekijkt men de grondstoftypen als één geheel, dan kan gezegd worden dat de meeste, en mogelijk alle, natuurstenen vondsten uit een secundaire context verzameld zijn. De artefacten waarbij nog een oorspronkelijke, natuurlijke buitenkant aanwezig is, hebben zonder uitzondering een gerold of verweerd karakter. Dit betekent dat het materiaal verzameld is waar deze stenen in secundaire context aan de oppervlakte voorhanden zijn. De samenstelling van de vondsten te Ede-Kernhem wijst op ontsluitingen van riviergrind van Maas en Rijn. Zowel de Duitse Eiffel als de Belgische Ardennen kunnen als oorsprongsgebied aangeduid worden. De afzettingen aldaar zijn rijk aan kwartsiet, kwartsietische zandsteen, (gang)kwarts, zandsteen en conglomeraat.¹⁷³ De dichtstbijzijnde locatie waar deze afzettingen voorkomen zijn de stuwwallen van de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe, waar Ede middenin ligt. Op deze locaties is ook moreen materiaal aanwezig, wat de aanwezigheid van enkele magmatische gesteenten kan verklaren.

¹⁷³ Berendsen 2004, Van der Lijn 1958.



8.5.2 Verbrandingsgraad en thermische fenomenen

Net als bij vuursteen doen er zich allerlei fenomenen voor als natuursteen wordt blootgesteld aan verhitting of verbranding. Dit kan zich uiten in interne, kraterachtige breuken (thermische breuken) langs waarheen de steen kan breken of uiteenspatten, maar ook in kleurwijzigingen. Zichtbare sporen van verbranding zijn enkel vastgesteld op brokstukken en rolkeien; geen van de werktuigen of afslagen vertoont enige spoor van verhitting. In totaal zijn 72 stukken verbrand, dat is respectievelijk 26% van de brokstukken en 14% van de keien, ofwel 20% van de vondsten ≥ 3 gram (zie tabel 8.5).

8.5.3 De typologische samenstelling van het vondstcomplex

De 2724 natuurstenen vondsten kunnen opgedeeld worden in een kleine fractie (gruis) en een grote fractie (vondsten ≥ 3 gram). De verhouding tussen deze twee is 86% versus 14% (tabel 8.5). De grote fractie bestaat uit drie vondstcategorieën. Allereerst het debitage materiaal; dit zijn afslagen en mogelijke afslagen die kunnen wijzen op de bewerking van natuursteen. Ook kunnen ze accidenteel afgeslagen zijn tijdens het gebruik van werktuigen, bijvoorbeeld klopstenen, of kunnen ze het gevolg zijn van bewuste fragmentatie en/of vernietiging van werktuigen. Als tweede groep worden de werktuigen onderscheiden. Zij vertonen zichtbare sporen van gebruik zoals klopsporen of glans. De laatste en grootste groep zijn brokstukken en (gebroken) rolkeien die geen sporen van bewerking vertonen. Wel heeft een deel van hen blootgestaan aan verhitting of verbranding. In hoeverre deze stenen intentioneel verhit zijn, en mogelijk als kookstenen te interpreteren zijn, is niet altijd even duidelijk te bepalen.

Tabel 8.5 De typologische samenstelling van het vondstcomplex.

	Totaal	%	Verbrand	%
Debitage materiaal	10	3%		
Afslagen	3			
Mogelijke afslagen	7			
Werktuigen	20	5%		
Klopstenen / retouchoirs	3			
Aambeelden	2			
Wrijfstenen: lopers	1			
Wrijfstenen: liggers	3			
Wrijfsteenfragmenten	6			
Klopsteen / aambeeld combinaties	1			
Klopsteen / wrijfsteen combinaties	1			
Aambeeld / wrijfsteen combinaties	1			
Mogelijke werktuigen	2			
Overig materiaal	338	92%		
Brokstukken	211		54	26%
Keien	127		18	14%
Subtotaal ≥ 3 gram	368	100%	72	20%
	14%			
< 3 gram	2356			
	86%			
Totaal	2724			

8.5.4 De kenmerken van het debitage materiaal

Afslagen

In totaal zijn drie afslagen en zeven mogelijke afslagen verzameld. Twee van de drie afslagen zijn vermoedelijk van eenzelfde steen afkomstig. Het betreft een grijze, fijnkorrelige kwartsiet. De afslagen hebben variërende afmetingen van 21x29x7 mm en 43x56x16 mm. De derde afslag is van een matigkorrelige kwartsiet en meet 38x22x14 mm. De drie afslagen liggen alle nabij de klopsteen in put 156. Echter doet hun lage aantal niet vermoeden dat er systematische bewerking of debitage van natuursteen heeft plaats gevonden op de vindplaats.

Van de zeven mogelijke afslagen bestaan vijf stuks uit kwartsietische zandsteen en twee uit kwartsiet. Zij zijn als 'mogelijk' gedefinieerd omdat bepaalde van de typische kenmerken zoals het impactpunt, het

slagvlakrestant en/of de slagbult niet goed ontwikkeld of afwezig zijn. Hierdoor is het niet met zekerheid te zeggen of ze daadwerkelijk het resultaat zijn van debitage, dan wel het gevolg van gebruik, i.e. een afslag die accidenteel afspringt van een klopsteen tijdens gebruik. Ze hebben variërende afmetingen tussen 16x17x5 mm en 79x77x33 mm met een gemiddelde van 34x39x12 mm.

8.5.5 De samenstelling van de werktuigen

De werktuigen vormen met 20 stuks een aparte groep binnen de vondsten ≥ 3 gram (5%). Ze vertonen allemaal één of meerdere typen van sporen die wijzen op gebruik, bijvoorbeeld klopsporen of glans. Voor deze werktuigen zijn steeds, in zoverre dit vast te stellen was, natuurlijk gevormde rolkeien gebruikt, vaak ovaal van vorm of met twee vlakke, tegenover elkaar liggende oppervlakken. De keien hebben afgeronde vormen, liggen goed in de hand en zijn gebruikt zonder dat ze eerst gemodificeerd zijn (doelbewust vormgegeven). Met betrekking tot de grondstofselectie is een duidelijke voorkeur voor kwartsietische zandsteen te bemerken, met zandsteen en kwartsiet als minder belangrijke grondstofftypen. Deze keuzes zijn weerspiegeld doorheen het gehele vondstcomplex. Op geen enkel van de werktuigen zijn sporen van verbranding vastgesteld.

Klopstenen

Van de drie klopstenen zijn twee gelijkaardig van vorm. Het betreft telkens een kleine ovale kei die aan één uiteinde lichte klopsporen vertoont. De eerste klopsteen is een kei van grofkorrelige kwartsietische zandsteen (57x38x37 mm) met een gewicht van 90,7 gram (afb. 8.2, vondstnr. 100364). De tweede klopsteen is een nog kleinere kei van grofkorrelige conglomeraat (47x28x22 mm) met een gewicht van 40,8 gram. Door hun beperkt gewicht zijn beide te definiëren als retouchoirs.¹⁷⁴ Deze werktuigen worden eerder aangewend voor het lichtere (debitage) werk. De derde klopsteen is afwijkend van vorm. Het is een langwerpige hoekfragment dat is afgebroken van een grote, platte kei. Oorspronkelijk moet deze platte steen twee vlakke zijden hebben gehad waardoor het afgebroken gedeelte nu een langwerpige vorm heeft. Vermoedelijk is het fragment gebruikt nadat het is afgebroken; klopsporen zijn zichtbaar op deze afgebroken hoek. Het is een fragment van matigkorrelige kwartsietische zandsteen (149x52x43 mm) met een gewicht van 310,6 gram. Op basis van het gewicht is dit werktuig waarschijnlijk wel als klopsteen gebruikt, bijvoorbeeld voor de debitage van vuursteen.¹⁷⁵ Onderzoek toont aan dat (niet gefragmenteerde) klopstenen vaak een gewicht hebben tussen ca. 200 – 300 gram, terwijl kleinere exemplaren, de zogenaamde retouchoirs vaak een gewicht hebben tussen ca. 30 – 100 gram.¹⁷⁶

Aambeelden

Beide aambeelden die werden aangetroffen zijn beschadigd of gefragmenteerd waardoor uitspraken over de oorspronkelijke vorm of gewicht niet even goed mogelijk zijn. Het eerste werktuig is langwerpige (105x35x25 mm), weegt 145 gram en bestaat uit matigkorrelige kwartsiet (afb. 8.2, vondstnr. 82804). Aan het ene uiteinde van de bovenste zijde is een kuiltje of del gevormd door pecking. Het werktuig is gebroken doorheen dit kuiltje, waardoor de huidige afmetingen niet gelijk zijn aan de oorspronkelijke afmetingen. Het restant van dit kuiltje is ca. 4 mm diep en 10 mm breed. Ook op de onderste zijde zijn enkele klopsporen zichtbaar en dit recht tegenover het kuiltje. Op de bovenste zijde zijn ook aan het andere uiteinde klopsporen zichtbaar. Deze doen zich niet voor aan de rand van de kei maar in het midden van het oppervlak. Het tweede aambeeld is een kleiner fragment (41x28x23 mm) met een gewicht van 26,2 gram. Het stuk bestaat uit een fijnkorrelige zandsteen en had vermoedelijk oorspronkelijk twee vlakke, tegenover elkaar liggende oppervlakken. Op één oppervlak is een klein kuiltje of del zichtbaar van 1 mm diep met een doorsnede van ca. 10 mm. Deze del is vervaardigd door pecking. Mogelijk is op de tegenoverliggende zijde ook een del aanwezig, hoewel dit door de breuk die daar aanwezig is, niet met 100% zekerheid kan bepaald worden. Ook van de lichte sporen van glans die op beide oppervlakken aanwezig zijn, is de aard (antropogeen of natuurlijk) niet met zekerheid vast te stellen. Het werktuig vertoont echter wel gelijkenissen met het aambeeld / wrijfsteen combinatie werktuig (zie verder).

¹⁷⁴ Devriendt 2014.

¹⁷⁵ Barlow & Mithen 2000, Devriendt 2014, Pirnay1981.

¹⁷⁶ Devriendt 2014.



Wrijfstenen en fragmenten

Deze groep werktuigen is met 10 stuks het beste vertegenwoordigd. Het betreft één looper, drie liggers en zes fragmenten, alle met twee vlakke, tegenover elkaar liggende oppervlakken. De looper is een groot keifragment van matigkorrelige kwartsietische zandsteen (144x107x53 mm) met een gewicht van 1102 gram. Het werktuig heeft twee vlakke zijden waarvan één licht convex is en sporen van glans vertoont. De tegenoverliggende zijde is deels verweerd maar heeft ook enkele afslagnegatieven.

De drie liggers zijn verschillend in grootte. Het eerste stuk is langwerpig van vorm (151x24x20 mm), bestaat uit fijnkorrelige zandsteen en weegt 102,9 gram. Hoewel het stuk aan verschillende zijden verweerd is, doet de algemene vorm vermoeden dat het een langwerpig fragment van een groter geheel is. Slechts één vlak, dat concaaf van vorm is, vertoont sporen van glans. De tweede ligger bestaat uit matigkorrelige kwartsietische zandsteen (107x101x33 mm), is vermoedelijk intact en weegt 582 gram. Ook hier is het gebruikte oppervlak convex van vorm en zijn sporen van spiegelglans duidelijk zichtbaar (afb. 8.2, vondstnr. 99463). De derde ligger is een fragment (90x53x30 mm) van 173,3 gram. Het concave oppervlak is glad en vertoont hier en daar sporen van glans. Het werktuig bestaat uit een matigkorrelige, grijze kwartsietische zandsteen.

Twee van de wrijfsteenfragmenten zijn eveneens van een matigkorrelige, grijze kwartsietische zandsteen. Het is echter niet met zekerheid vast te stellen of deze stukken bij de derde ligger horen; ze konden in ieder geval niet aan elkaar gepast worden. De overige vier fragmenten behoren wel tot eenzelfde stuk; tezamen passen ze aan elkaar en vormen een (vermoedelijke) ligger van 124x93x40 mm (490,1 gram). Het oppervlak is licht concaaf en vertoont hier en daar sporen van een lichte glans. Het werktuig bestaat uit fijnkorrelige kwartsietische zandsteen.



Afb. 8.2 Klopsteen (kwartsietische zandsteen, vondstnr. 100364), aambeeld (kwartsiet, vondstnr. 82804), wrijfsteen ligger (kwartsietische zandsteen, vondstnr. 99463).

Combinatiewerktuigen

Deze werktuigen zijn te definiëren als een klopsteen / wrijfsteen, een klopsteen / aambeeld en een aambeeld / wrijfsteen. De klopsteen / wrijfsteen combinatie is een kleine ovale kei (48x35x26 mm) met een gewicht van 64,4 gram uit matigkorrelige kwartsietische zandsteen. Duidelijke klosporen doen zich voor op één uiteinde en een goedgevormde spiegelglans is zichtbaar op één zijde (afb. 8.3, vondstnr. 120453). Net als bij de klopstenen kan ook dit werktuig omschreven worden als een retouchoir / polijststeentje. De klopsteen / aambeeld combinatie is een grotere ovale kei (79x59x44 mm) met een gewicht van 275,3 gram. Het betreft een matigkorrelige kwartsietische zandsteen met klosporen op verschillende delen van de rand die variëren in intensiteit (afb. 8.3, vondstnr. 90435). Gegroepede klosporen in het midden van beide oppervlakken doen zich ook voor. Het derde werktuig is een combinatie van een aambeeld met een wrijfsteen. De kei van matigkorrelige kwartsietische zandsteen die voor dit werktuig gebruikt is, heeft een langwerpige vorm en een driehoekige doorsnede (106x47x26 mm, 143,7 gram). Het onderste oppervlak is geglad en vertoont een lichte glans. Enkele plekken met sterke glans zijn mogelijk recent van aard (vermoedelijk metaalglans). Aan één van de uiteinden is een klein kuiltje zichtbaar dat gevormd is door pecking (afb. 8.3, vondstnr. 73107). Op één van de tegenoverliggende zijden is een gelijkaardig kuiltje zichtbaar. Deze kuiltjes of dellen zijn ca. 1 – 1,5 mm diep en hebben een diameter van ca. 11 – 14 mm.

Mogelijke werktuigen

Deze artefacten worden als een aparte groep besproken aangezien de sporen die op (mogelijk) gebruik wijzen, niet duidelijk aanwezig zijn. In beide gevallen betreft het een brokstuk met een geglad oppervlak. De aard van deze sporen (antropogeen of natuurlijk) is zonder het gebruik van een microscoop niet te bepalen. Beide fragmenten (24x22x10 mm en 80x29x24 mm) zijn van een matigkorrelige, grijze, kwartsietische zandsteen die sterk aanleunt bij enkele van de wrijfsteenfragmenten.

Conclusie

De werktuigen vormen slechts een kleine groep, zeker aangezien het grootste deel van hen fragmenten betreft. Een van de mogelijke verklaringen hiervoor staat in relatie tot de niet-sedentaire levenswijze van de mesolithische mens. Werktuigen werden vaak bij zich gehouden en meestal meegenomen naar een volgende locatie, tot deze uiteindelijk kapot of verloren gingen. Het merendeel van de werktuigen te Ede-Kernhem is inderdaad gebroken. Het is bijvoorbeeld ook te bemerken dat de wrijfstenen geen sterk ontwikkelde glans vertonen. Dit kan het gevolg zijn van het gebruikte contactmateriaal maar ook van een kortstondig gebruik. Het is mogelijk dat meer natuurstenen gebruikt zijn, maar dat dit geen zichtbare sporen heeft nagelaten. Een andere verklaring voor het lage aantal stenen werktuigen is het gebruik van werktuigen uit been, hout en gewei. Het lage aantal klopstenen, namelijk één klopsteen en twee retouchoirs, is namelijk in tegenstrijd met de grote hoeveelheid vuursteen die op de vindplaats bewerkt is. Het wordt daarom vermoed dat een ander klopwerktuig, zoals een geweihamer, werd gebruikt voor het bewerken van vuursteen. De vuurstenen artefacten hebben kleine, fijne afmetingen en vertonen zelden duidelijke sporen van directe, harde percussie. Meestal wijst de signatuur op het gebruik van indirecte en/of zachte percussietechnieken. Daarenboven is het lage aantal natuurstenen klopstenen op mesolithische vindplaatsen al eerder vastgesteld.¹⁷⁷

¹⁷⁷Zie bijvoorbeeld Dronten/N23 (Knippenberg & Verbaas 2012), Hempens/N31 (Noens 2011), Hoge Vaart/A27 (Peeters 2001) en Haelen-Broekweg (Bats *et al.* 2010).



Afb. 8.3 Klopsteen / wrijfsteen combinatie (kwartsietische zandsteen, vondstnr. 120453), klopsteen / aambeeld combinatie (kwartsietische zandsteen, vondstnr. 90435), aambeeld / wrijfsteen combinatie (kwartsietische zandsteen, vondstnr. 73107).

8.5.6 Overig materiaal

Het overgrote deel van de natuurstenen vondsten wordt gevormd door brokstukken en rolkeien, namelijk 92% van de vondsten ≥ 3 gram. Deze vertonen, naast het feit dat sommige verbrand zijn, geen sporen van bewerking of gebruik. Het betreft 211 brokstukken, 48 complete keien, 75 gebroken keien en 4 schuifsteentjes¹⁷⁸. Het overgrote deel van deze vondsten is kleiner dan 5 cm (89%) (tabel 8.6). Keien of brokstukken groter dan 6 cm komen amper voor. De grootste kei heeft afmetingen van 173x67x22 cm en weegt 376,3 gram. De overige vondsten wegen meestal tussen 3 en 20 gram (79%), daarna neemt het aantal vondsten per gewichtsklasse sterk af (tabel 8.7). De schuifsteentjes, die vaak worden omgevormd tot natuurstenen hangers, zijn aandachtig gecontroleerd op (de aanzet tot) perforaties, maar geen sporen zijn aangetroffen.

Tabel 8.6 Overzicht van de grootte van de brokstukken en keien (in mm).

	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-99	100-119	120-149	150-200
Brokstukken	22	120	48	17	1	1	1	1			
Keien	8	22	7	3	1			1	2	3	1
Keien (fragmenten)	2	19	17	14	10	3	3	6		1	
Schuifsteentjes		3			1						
Totaal	32	164	72	34	13	4	4	8	2	4	1

Tabel 8.7 Overzicht van het gewicht van de brokstukken en keien (in gram).

	3-4,9	5-9,9	10-19,9	20-29,9	30-39,9	40-49,9	50-99,9	100-149	150-199	200-299	300-399
Brokstukken	69	72	45	15	9			1			
Keien	16	15	8	1			1	3	1	2	1
Keien (fragmenten)	10	12	17	7	5	7	8	9			
Schuifsteentjes	1	2		1							
Totaal	96	101	70	24	14	7	9	13	1	2	1

Van deze brokstukken en keien vertonen 72 stuks sporen van verbranding of verhitting. Vaak worden dergelijke vondsten geïnterpreteerd als (fragmenten van) kookstenen of haardstenen, zeker als het kwartsiet, kwartsietische zandsteen of zandsteen betreft. Deze grondstoftypen lenen zich immers goed voor zulke doeleinden.¹⁷⁹ Tijdens de analyse was het reeds bemerkt dat vele van deze stukken zo sterk op elkaar lijken dat ze mogelijk van een beperkt aantal stenen afkomstig zijn (tabel 8.8). Bij het herhaaldelijk opwarmen en afkoelen fragmenteren kookstenen vaak tot kleinere stukken. Het is mogelijk dat ook dit in Ede-Kernhem het geval is geweest.

Tabel 8.8 Kleursamenstelling en korrelgrootte van de verbrande natuurstenen vondsten.

	Zandsteen			Kwartsiet	Apliet	Kwarts
	Grijs fijn	Grijs matig	Bruingrijs	Grijs matig	Grijs matig	Wit
Brokstukken	1	1			1	3
Keien	1	1	1	1		2
Totaal	2	2	1	1	1	5

	Kwartsietische zandsteen				
	Grijs fijn	Grijs matig	Grijs grof	Roodgrijs	Bruingrijs
Brokstukken	20	20	7	1	
Keien	4	7			1
Totaal	24	27	7	1	1

¹⁷⁸ Schuifsteentjes zijn platte, schijfvormige rolkeijtjes met een gemiddelde dikte van 5 mm. Exemplaren van kwartsietische zandsteen worden vaak gebruikt voor het vervaardigen van hangers (Devriendt 2014).

¹⁷⁹ Beuker 1989.



8.5.7 Globale verspreidingspatronen en definitieve natuursteenconcentraties

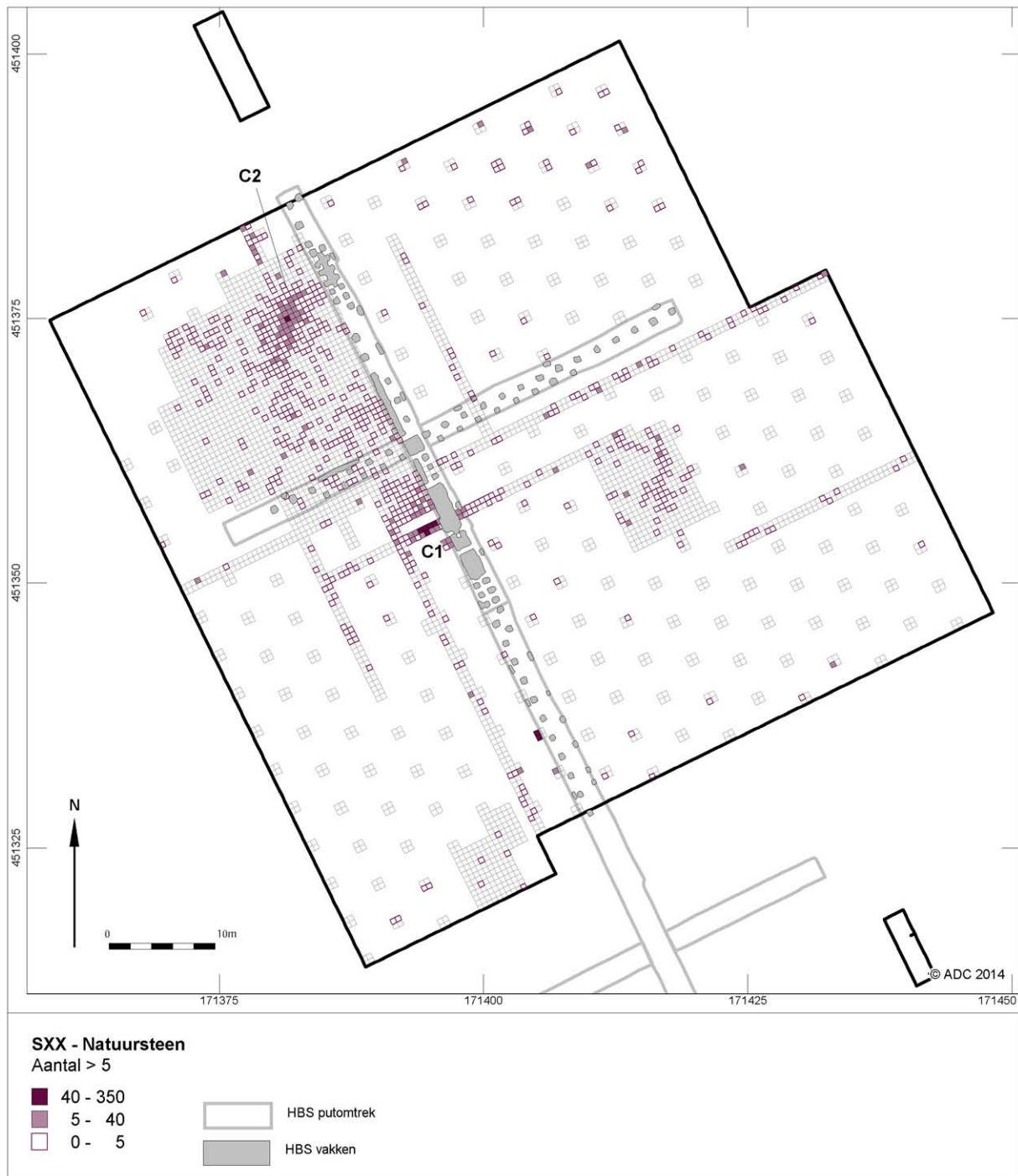
Om betrouwbare uitspraken te doen over ruimtelijke verspreidingspatronen zijn er allereerst voldoende grote opgraafvlakken nodig. Met betrekking tot dit criterium komen zowel de noordwestelijke als de zuidoostelijke en zuidwestelijke sector te Ede-Kernhem in aanmerking. Deze drie zones zijn vlakdekkend opgegraven, en aangezien er gebruik gemaakt is van dezelfde opgravingsstrategieën zijn deze deelgebieden goed met elkaar te vergelijken. De beperkte omvang van de transecten, maar ook de beperkte hoeveelheid natuurstenen vondsten in deze transecten, laat niet toe uitspraken te doen over het grootste deel van het materiaal aldaar. Er is echter één zone waar beduidend meer natuursteen materiaal aanwezig is die bovendien grenst aan de noordwestelijke sector. Deze zone is wel opgenomen in de analyse, zelfs al zijn de resultaten, net door de beperkte omvang van de opgegraven zone, onder voorbehoud.

Mesolithische vindplaatsen worden gekenmerkt door een grote hoeveelheid vuurstenen artefacten die verspreid liggen over zones met een hogere en lagere vondstdensiteit. Grondsporen komen weinig voor, net als organische resten, maar ook natuurstenen vondsten zijn vaak beperkt. Toch is er te Ede-Kernhem een redelijke hoeveelheid natuursteen aangetroffen. Een deel hiervan is echter van natuurlijke oorsprong, zoals kleine (kwarts)grindjes. Deze komen verspreid voor, net zoals de vuurstenen vondsten als een deken over de gehele vindplaats liggen. Om de concentraties van de achtergrondruis te onderscheiden, is bij de vuursteenanalyse gebruik gemaakt van een ondergrens in het aantal vondsten per $\frac{1}{4}$ m² (zie paragraaf 7.5.8). Gezien de dunne spreiding van de natuurstenen vondsten is de grens op 5 artefacten per $\frac{1}{4}$ m² gelegd.

De natuurstenen artefacten vertonen een duidelijke clustering in twee zones van het opgravingsgebied (tabel 8.9 en afb. 8.4). In het centrum van het onderzoeksterrein bevindt zich natuursteenconcentratie 1 die min of meer op dezelfde locatie ligt als vuursteencluster 1. In de noordwestelijke sector bevindt zich natuursteenconcentratie 2 die aanleunt bij vuursteencluster 9. De aflijning van beide natuursteenconcentraties is door het lage aantal vondsten vager en moeilijker te duiden dan bij de vuursteenclusters (zie hoofdstuk 9). Daarnaast komt met name het natuurstenen gruis voor als een losse spreiding over dezelfde zones waar vuursteen clustert. Als laatste doen er zich enkele geïsoleerde vakken voor met hogere aantallen natuursteen. Meestal betreft het verschillende stukjes gruis, soms ook brokjes witte kwarts, uit één vondstzakje die allemaal brokjes van eenzelfde kei zijn. Mogelijk heeft verwerking tot deze fragmentatie geleid. Dit komt in verschillende vakken voor en is meestal beperkt tot 10 – 17 stukjes per vak. Hierop is één uitzondering te melden. In vakken 1 en 9 van put 37 zijn ca. 390 stukjes gruis en 10 grotere brokstukken aangetroffen die zo goed als allemaal van één grote verweerde kei afkomstig zijn; vier brokstukken kunnen zelfs nog aan elkaar gepast worden. Aangezien er slechts een tiental (kwarts)grindjes niet tot deze steen behoren, is hier geen sprake van een cluster, enkel van een sterk gefragmenteerde steen.

Tabel 8.9 Globale grootte en vondstdichtheden van de verschillende natuursteenconcentraties.

	Oppervlakte m ²	Totaal aantal vondsten	Hoogste aantal per $\frac{1}{4}$ m ²	Gemid. densiteit per m ²	Gemid. densiteit per $\frac{1}{4}$ m ²
Concentratie 1	7,25	592	86	82	20,5
Concentratie 2	7,75	387	40	50	12,5



Afb. 8.4 Begrenzing van de natuursteenconcentraties op basis van 5 artefacten per 1/4 m².



8.6 Ede-Kernhem in vergelijking met andere mesolithische vindplaatsen

Het aantal natuurstenen vondsten op mesolithische vindplaatsen is meestal beperkt, zeker in vergelijking met de vuurstenen artefacten. Daarenboven is er tijdens het Mesolithicum vaak enkel beperkt gebruik gemaakt van stenen werktuigen en zijn duidelijke natuurstenen gidsartefacten om bijvoorbeeld het Mesolithicum op te delen in een vroege, midden of late fase niet voorradig¹⁸⁰. Het is daarom vrijwel onmogelijk om op basis van de natuurstenen vondsten uitspraken te doen over de chronologische differentiatie van de vindplaats Ede-Kernhem, een aspect van het onderzoek dat op basis van de vuurstenen werktuigen wel tot resultaten geleid heeft (zie paragraaf 9.6 in hoofdstuk 9). De ruimtelijke relatie die er is tussen het vuursteen en het natuursteen materiaal is daarom van groot belang.

De grotere natuurstenen artefacten (≥ 3 gram) te Ede-Kernhem bestaan naast brokstukken en (gefragmenteerde) rolkeien uit enkele werktuigen zoals klopstenen of retouchoirs, aambeelden, wrijfstenen en combinatiewerktuigen. Deze werktuigtypes komen ook voor op andere mesolithische vindplaatsen, ook vaak in beperkte aantallen¹⁸¹.

Op de vroegmesolithische vindplaats Haelen-Broekweg¹⁸² zijn 274 grotere natuurstenen objecten aangetroffen waaronder enkele retouchoirs en plaquettes of wrijf/slijpstenen. Voor deze werktuigen worden lokaal of regionaal verzamelde keien aangewend die in hun originele vorm worden gebruikt, dus zonder enige vorm van modificatie. Deze kenmerkende aspecten zijn ook vastgesteld op andere mesolithische vindplaatsen zoals bij Dronten/N23¹⁸³ maar ook op Swifterbant vindplaatsen.¹⁸⁴ Het voorkeursgebruik van kwartsietische zandsteen voor werktuigen is ook op deze vindplaatsen geobserveerd. Het systematisch bewerken van natuursteen, dat resulteert in hoge aantallen afslagen, is te Ede-Kernhem echter niet vastgesteld.

Onderzoek naar gebruikssporen op enkele mesolithische vindplaatsen toont een waaier aan activiteiten die kunnen uitgevoerd worden met natuurstenen werktuigen. Hoewel het type van het contactmateriaal zelden tot nooit macroscopisch vast te stellen is¹⁸⁵, blijkt een typologische indeling die overeenkomt met het gebruik van het werktuig wel mogelijk op basis van algemene morfologische kenmerken en macroscopische oppervlakteveranderingen, zoals klopporen of glans- en slijtageplekken. Het gebruikssporenonderzoek op de mesolithische vindplaats Dronten/N23¹⁸⁶ toont aan dat wrijfstenen gebruikt zijn voor het vermalen van hazelnoten. De werktuigen zijn daarenboven intensief gebruikt, wat overeenkomstig is met de vele hazelnootdoppen die aangetroffen zijn. Op de vindplaats Hanzelijn/Oude Land knp. Hattemberbroek¹⁸⁷ zijn daarentegen zulke sporen niet aangetroffen. Het lage aantal verkoolde hazelnootdoppen doet dan ook vermoeden dat de verwerking van hazelnoten niet heeft plaatsgevonden op desbetreffende vindplaats.¹⁸⁸ Mogelijk kan het lage aantal hazelnootdoppen te Ede-Kernhem (ca. 32 gram) erop wijzen dat de wrijfstenen voor andere doeleinden zijn gebruikt. Ander plantaardig materiaal, zoals zaden, kan ook vermalen worden, maar er is evengoed bewijs dat stenen werktuigen gebruikt zijn voor het schrapen van hout, bijvoorbeeld voor het glad afwerken van houten pijlen.¹⁸⁹ Gezien de aanwezigheid van pijlbewapening binnen de vuursteen assemblage is dit een plausibele functie. Andere activiteiten omvatten mogelijk het vermalen van kleurstof¹⁹⁰, het slijpen van werktuigen uit been en gewei, of het bewerken van huiden.

180 Zie bijvoorbeeld Hoge Vaart/A27 (Peeters 2001), Dronten/N23 (Knippenberg & Verbaas 2012), Hempens/N31 (Noens 2011).

181 Vergelijk bijvoorbeeld Dronten/N23 (Hamburg *et al.* 2012), Haelen-Broekweg (Bats *et al.* 2010), Hanzelijn/Oude Land (Lohof *et al.* 2011b), Hardinxveld-Giessendam/Polderweg (Louwe Kooijmans 2001), Hempens/N31 (Noens 2011), Hoge Vaart/A27 (Hogestijn & Peeters 2001), Nieuw-Schoonebeek (Beuker 1989).

182 Bats *et al.* 2010.

183 Hamburg *et al.* 2012.

184 Devriendt 2014.

185 Knippenberg & Verbaas 2012: 290.

186 Knippenberg & Verbaas 2012.

187 Verbaas *et al.* 2011.

188 Knippenberg & Verbaas 2012: 288-289.

189 Knippenberg & Verbaas 2012.

190 Van Gijn *et al.* 2001, van Gijn & Houkes 2001.

8.7 Conclusies

De natuurstenen vondsten van Ede-Kernhem zijn in kleine aantallen aanwezig als deze vergeleken worden met de hoeveelheid vuurstenen artefacten. Dit wordt echter zeer geregeld vastgesteld op mesolithische vindplaatsen waar vaak werktuigen uit been, gewei en hout gebruikt worden. Naast een betrekkelijke hoeveelheid kleine fractie (vondsten < 3 gram), dat grotendeels natuurlijke (kwarts)grindjes omvat, zijn het de grotere artefacten (vondsten ≥ 3 gram) die sporen van oppervlakteveranderingen en/of gebruik vertonen. Deze brokstukken en rolkeien zijn afkomstig van nabijgelegen bronnen zoals de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe. De bewoners van Ede hadden een grote voorkeur voor kwartsietische zandsteen, met kwarts, zandsteen en kwartsiet als minder belangrijke grondstoftypen. Deze keuzes worden weerspiegeld in het gebruik van de werktuigen. Voor deze werktuigen worden natuurlijk gevormde rolkeien uitgekozen die worden gebruikt zonder dat ze eerst gemodificeerd of doelbewust zijn vormgegeven. Vaak zijn ze ovaal van vorm of zijn ze eerder hoekig of plat, eventueel met twee vlakke, tegenover elkaar liggende oppervlakken. De keien hebben afgeronde vormen, liggen goed in de hand en hebben een specifiek gewicht afhankelijk van het doel of de activiteit waarvoor ze gebruikt zijn. Naar analogie met andere mesolithische vindplaatsen zijn de werktuigen te Ede-Kernhem mogelijk gebruikt voor het verwerken van allerhande plantaardig materiaal, zoals hazelnoten of zaden, voor het vermalen van kleurstof of het bewerken van vuursteen of hout. De toepassingen zijn echter ruimer als we bedenken dat natuurstenen werktuigen ook gebruikt kunnen worden voor het bewerken van huiden of voor het slijpen van werktuigen uit been en gewei. Daarnaast zijn nog tal van brokstukken en (gefragmenteerde) rolkeien (vermoedelijk) gebruikt als kooksteen.

Hoewel voornamelijk het natuursteen gruis de algemene verspreiding van de vuurstenen artefacten volgt, concentreren de grotere brokstukken en keien zich in twee clusters. Dat materiaal bevindt zich in en rondom twee vuursteenconcentraties, maar blijkt telkens net naast de kern ervan te liggen, wat een andere functie of toepassing van de vondsten doet vermoeden. Door hun grondstof, fragmentatie- en verbrandingsgraad is een interpretatie als kooksteen plausibel, zeker omdat ze zich op 1 à 2 m van een mogelijk haard bevinden. Daar tegenover staat dat de natuurstenen werktuigen de spreiding van de vuursteenclusters volgen, ze liggen steeds aan de rand ervan, en geen relatie tot de natuursteenclusters vertonen. Dit doet vermoeden dat vuurstenen artefacten en natuurstenen werktuigen gebonden zijn aan gelijkaardige activiteiten en dat de (verbrande) brokstukken en keien uit natuursteen voor een andere, losstaande activiteit aangewend zijn, die op een andere plek werd uitgevoerd. De vraag kan wel gesteld worden waarom vuursteencluster 1 en 9 vergezeld gaan van een natuursteencluster en waarom dit bij de andere vuursteenclusters niet zo is. Wat maakt cluster 1 en 9 zo bijzonder? Ook werden zo goed als geen natuurstenen artefacten ≥ 3 gram in vuursteenclusters 3 en 5 aangetroffen. Of dat dit enkel gerelateerd is aan de uitgevoerde activiteiten, of dat ook andere aspecten zoals bewoningsduur, seizoen van bewoning en misschien zelfs omvang en/of samenstelling van de bewonersgroep hiermee in verband staan is op basis van deze twee geanalyseerde clusters niet met zekerheid te bepalen. Deze aspecten kunnen echter wel een aandachtspunt vormen bij toekomstig onderzoek van natuursteenclusters.



9 Ruimtelijke analyse en de vergelijking van de concentraties Ede – Kernhem

I. Devriendt (Archeo Lithics)

9.1 Inleiding

Na de analyses van het vuursteen en natuursteen kunnen de vondstverspreidingen in ruimtelijk verband worden belicht. In dit hoofdstuk zal de aandacht vooral uitgaan naar de clusters die vlakdekkend zijn opgegraven. Na dat de ruimtelijke aspecten van de vuur- en natuursteen clusters zijn beschreven, zullen deze geïntegreerd worden met de andere deelonderzoeken (landschappelijk onderzoek en onderzoek naar de sporen). Bij de analyse per cluster is ook de verspreiding van het verkoelde materiaal betrokken. De verspreidingspatronen zullen in het onderstaande zoveel mogelijk worden geïnterpreteerd. Bij de clusters zal eerst naar de totale verspreiding van de het vondstmateriaal worden gekeken, waarna specifiek wordt ingegaan op de typologische samenstelling binnen de clusters.

Er is een scheiding gemaakt in de beschrijving van de ruimtelijke analyse tussen clusters 3,5,7a/b, 8 en 9 enerzijds en clusters 1,2,4a/b,6,10 en 11 anderzijds. Omdat de eerste clusters vlakdekkend zijn onderzocht, en de tweede reeks enkel in transecten is aangesneden, kan van de eerste reeks een gedetailleerde ruimtelijke analyse worden uitgevoerd. De datasets zijn compleet en de vondstconcentraties zijn met een gelijke onderzoeksintensiteit verzameld. Hierdoor is het mogelijk om per cluster een ruimtelijke analyse uit te voeren en kunnen ze onderling vergeleken worden. Van de clusters die alleen met een transect zijn onderzocht is het niet duidelijk welk deel van de concentratie is opgegraven en is het moeilijker om gegevens te vergelijken met de vlakdekkend opgegraven clusters. Daarom zullen deze apart beschreven worden.

De ruimte tussen de clusters wordt gekenmerkt door lege zones. De kenmerken van deze zones zijn voornamelijk de lage aantallen vuursteen (tussen de 1 en de 5 fragmenten). De lege zones lijken overeen te komen met de lager gelegen delen van de dekzandrug. Mogelijk speelde het microreliëf een belangrijke rol bij de locatiekeuze op de dekzandrug en waren de laaggelegen delen ook in het Vroeg Mesolithicum al te drassig voor het inrichten van een kampement. Toch zijn in enkele van deze zones geïsoleerde werktuigen aangetroffen (bijvoorbeeld ten westen van cluster 7) wat erop wijst dat, in bepaalde gevallen, gebieden tot 8-10 m buiten de cluster in gebruik waren voor welbepaalde activiteiten.

Belangrijk doel van de ruimtelijke analyse is een functionele interpretatie van de vindplaats. Verschillende onderzoekers hebben in het verleden verschillende indelingen gemaakt van vuursteenvindplaatsen met verschillende interpretaties.¹⁹¹ Vanwege de vindplaats specifieke formatieprocessen is het moeilijk om tot een algemeen model of tot een algemene interpretatie te komen.¹⁹² Voor de ruimtelijke analyse van de clusters te Ede-Kernhem wordt als uitgangspunt genomen dat bij een breed spectrum aan verschillende artefacttypen, waaronder de werktuigen en het debitage materiaal, in combinatie met een hoge vondstdensiteit, er geconcludeerd mag worden dat een dergelijke concentratie in langere tijd door activiteiten (van een grotere groep mensen) is ontstaan. Dergelijke clusters zijn na de ruimtelijke analyse als de restanten van een langdurig bewoond basiskamp geïnterpreteerd. De clusters met een absoluut kleiner aantal artefacten en een kleiner spectrum aan werktuigen zijn vervolgens geïnterpreteerd als jachtkamp.

¹⁹¹ Brouwer 2011.

¹⁹² Verhart & Arts 2005.

9.2 Resultaten van de analyse per vuursteenconcentratie

9.2.1 Methodologie

Binnen het gehele opgravingsgebied zijn enkele zones met hogere vondstdensiteit vastgesteld. Vijf van deze vuursteenclusters zijn vlakdekkend opgegraven en kunnen verder onderzocht worden op ruimtelijke verspreidingspatronen, zowel in horizontale als in verticale zin.¹⁹³ Om bij deze clusters de concentratie aan vondsten te onderscheiden van de ‘achtergrondruis’ of randzone is gebruik gemaakt van een artificiële ondergrens, die in dit onderzoek is vastgelegd op 10 artefacten per ¼ m² (zie paragraaf 7.5.8). Alle vondsten binnen deze 10-artefactengrens behoren tot de concentratie (het centrum van de vuursteenspreiding), de artefacten buiten deze grens behoren tot de randzone of periferie. Het materiaal van de concentratie en de randzone vormen tezamen de gehele vuursteencluster. Aangezien het niet bij iedere concentratie met zekerheid kan vastgesteld worden dat de clustering aan vondsten niet het gevolg is van post-depositionele processen, zoals boomvallen, zijn ook steeds de vondsten uit de randzone mee genomen in de bespreking.

Eén van de aspecten van het ruimtelijk onderzoek is de analyse van de interne structuur van een vuursteenconcentratie. Zo kan bijvoorbeeld de locatie van een mogelijke haardplaats (oppervlaktehaard) of een debitagepost in kaart worden gebracht. Hiervoor zijn de vuurstenen chips van essentieel belang. Bij het in kaart brengen van zwaar verbrande chips vormen zij een patroon waarbij de haard zich, in ideale omstandigheden, duidelijk aftekent in (vier) aan elkaar grenzende gridcellen (een vierkant van 1 m²). Een debitagepost of vuursteenbewerkingsplaats doet zich echter voor als een clustering van niet verbrande chips, vaak in een enkele gridcel.¹⁹⁴ Ook de verspreiding van bepaalde artefactcategorieën of werktuigtypen geven inzicht in de interne structuur van een vuursteenspreiding. De vijf vlakdekkend opgegraven vuursteenclusters komen in aanmerking voor dit onderzoek. Deze selectie is gemaakt met het doel om onder meer geïsoleerde sites vlakdekkend te onderzoeken waar weinig sporen van bodemverstoring waren aangetroffen (zie ook hoofdstuk 2 en bijlage 1, waardering van de verschillende clusters).

Het herkennen van boomvallen is op dekzandgronden niet altijd even eenvoudig. Soms zijn ze door hun beperkte zichtbaarheid in de bodem niet of nauwelijks te onderscheiden van omliggende zones. Vooral als het vlak nog boven de c/horizont wordt aangelegd. Daarenboven kunnen boomvallen zowel post-depositioneel als ‘pre-depositioneel’ voorkomen, waarbij andere processen het vondstmateriaal (kunnen) beïnvloeden.

In het vlak kan een boomval zich voordoen als een hoefijzer- of kransvormig patroon met een humeuze rand en minder of niet humeus centraal deel. In het profiel heeft een boomval vaak een steile kant, meestal geassocieerd met het diepere gedeelte van de put, met daartegenover een schuine, eerder ondiepe kant.¹⁹⁵ Een analyse van het verspreidingspatroon van een vuursteencluster kan soms aantonen of een concentratie posterieur door een boomval verstoord is of niet. In de horizontale spreiding van de vondsten kan bijvoorbeeld een tweedeling zichtbaar zijn, waarbij artefacten clusteren langs de lij- en loefzijde van de boomval, met daartussen een centraal gedeelte waar materiaal ontbreekt, of mogelijk een lagere densiteit vertoont. Dit hoeft echter niet altijd zo te zijn. Soms kan het materiaal uit een boomval zich ook voordoen als een cluster met een D-vormige omtrek.¹⁹⁶ Dit is goed zichtbaar als vondsten 3D opgemeten worden maar bij het opgraven in vakken van 50x50 cm gaat er resolutie verloren. Het vaststellen van een boomval op basis van een horizontale, ruimtelijke spreiding wordt hierdoor bemoeilijkt maar niet onmogelijk.¹⁹⁷

Ook op basis van de verticale spreiding is het niet altijd eenvoudig boomvallen te herkennen.

¹⁹³ Hoewel de clusters aangesneden in de transecten begrensd kunnen worden op basis van het aantal vondsten per vak van 50x50 cm, kan een ruimtelijke analyse slechts beperkt worden uitgevoerd, aangezien slechts een klein deel van de cluster in het transect is blootgelegd.

¹⁹⁴ Sergant 2004.

¹⁹⁵ Crombé 1993: 52.

¹⁹⁶ Crombé 1993.

¹⁹⁷ Crombé 1993, Noens *et al.* 2012.



Vuursteenconcentraties vertonen een verticale segregatie van vondsten als gevolg van verschillende post-depositionele processen.¹⁹⁸ Als deze verspreiding in kaart wordt gebracht door alle vondsten per vlak op te tellen, dan vertoont deze vaak een unimodaal patroon.¹⁹⁹ Het onderzoek van Crombé toont aan dat als een concentratie verstoord is door een boomval, dit patroon eerder diffuus is met soms twee of drie kleinere pieken.²⁰⁰ Dit hoeft echter niet altijd zo te zijn; in uitzonderlijke gevallen laat de verticale verspreiding ook een unimodaal patroon zien.

Mogelijk kan het analyseren van de interne structuur van een concentratie hulp bieden. Een onverstoorde vuursteenconcentratie heeft vaak enkele kenmerken, zoals een haardplaats en een debitagepost.²⁰¹ Eenvoudig gezegd, ligt de haardplaats meestal in of nabij het centrum van de concentratie en is deze in kaart te brengen door het hoogste aantal zwaar verbrande artefacten binnen 1 m² af te bakenen.²⁰² Daarnaast, vaak op max. 1 m afstand, ligt een debitagepost; ook afslagen en microklingen concentreren zich binnen deze zone rond de haardplaats. Werktuigen, en zeker kernen, liggen soms als een krans daaromheen, op iets verdere afstand van de haard.²⁰³ Door deze patronen in kaart te brengen, kan vaak vastgesteld worden of een cluster verstoord is of niet. De aard van deze verstoring kan echter variabel zijn en hoeft niet altijd gerelateerd te zijn aan een boomval.

9.2.2 Vuursteenconcentratie 3

In de zuidoostelijke sector van het opgravingsgebied ligt één vlakdekkend opgegraven zone, namelijk vuursteencluster 3. De cluster bevindt zich in putten 86, 87, 101 en 102 en kon volledig opgegraven worden; aan de westelijke zijde is de randzone maar net bereikt. De vuursteenconcentratie heeft een ovale vorm en is ca. 6,5x5 m groot (oppervlakte 16,25 m²). De gemiddelde vondstdensiteit aan artefacten is bijzonder laag, namelijk 18 stuks vuursteen per ¼ m². Het meeste aantal vondsten per ¼ m² is ook laag met maximaal 37 artefacten.

Samenstelling van de assemblage

In totaal zijn in deze concentratie 1174 vuurstenen artefacten aangetroffen; uit de omliggende randzone zijn nog eens 478 artefacten verzameld (tabel 9.1)²⁰⁴. Van de artefacten die zich binnen de grenzen van de concentratie bevinden, is 73% kleiner dan 1 cm. Bij 10% van deze artefacten zijn sporen van verbranding vastgesteld, wat een laag percentage is in vergelijking met alle andere concentraties. De samenstelling van de gebruikte grondstoftypen wijkt licht af van het globale beeld (zie tabel 7.3). Dit komt omdat de enige matig korrelige kern van de gehele opgraving in deze cluster is aangetroffen; ook het aantal matig korrelige afslagen is groter dan in alle andere concentraties (19 stuks in plaats van 1 - 5 stuks). Het percentage matig korrelige vuursteen loopt dan ook op tot het hoogste van alle clusters (5,2%). Daartegenover staat dat geen vuursteen met bryozoën is aangetroffen. Geen van beide hoeft echter een betekenisvol verschil in vuursteenselectie te impliceren, aangezien beide grondstoffen in alle clusters in zeer kleine aantallen aan- of afwezig zijn; enkele afslagen of één of twee kernen kunnen het verschil reeds maken. Ook het percentage vuursteen dat door verbranding niet op type kon geanalyseerd worden, is het laagste van alle concentraties (5,9%). Hier is een relatie met het lage verbrandingspercentage goed zichtbaar. Een groter punt van verschil is de kleursamenstelling. Dit is de enige cluster met een redelijk grote hoeveelheid grijskleurige vuursteen. Dit is 27,4% in plaats van 2,5% - 5,4% bij de andere clusters en komt voor bij alle artefactcategorieën. Het betreft een lichtgrijze, opake vuursteen.

198 Deeben 1999.

199 Bats *et al.* 2003, Bats *et al.* 2010, Deeben 1999.

200 Crombé 1993, tabel 1.

201 Sergant 2004.

202 Sergant *et al.* 2006: 1004-1006.

203 Sergant 2004.

204 De grootte van de randzone is arbitrair vastgesteld op basis van de randen van de putten, en dus niet afhankelijk van een hoeveelheid artefacten zoals de 10-artefactengrens van de concentratie. Deze randzone is in de analyse opgenomen onder andere om een idee te geven van de variabiliteit van artefacten die zich net buiten de grenzen van de concentratie bevinden maar vermoedelijk wel bij de concentratie behoren.

De werktuigen en hun gebruikssporen

Met 39 stuks vormen de geretoucheerde werktuigen 3,3% van de artefacten binnen de concentratie. Het betreft met name microlithische spitsen; zij zijn talrijker aanwezig dan de overige werktuigen (69% versus 31%). Uit tabel 9.2 blijkt dat de pijlbewapening gedomineerd wordt door de steil geretoucheerde microklingen. Als de onbepaalde spitsfragmenten niet worden meegerekend, vormen ze zelfs 81%. Daarnaast komen ook A spitsen, driehoeken en spitsen met vlakke retouches voor. Bij de overige werktuigen hebben de schrabbers de overhand; zij komen voor in combinatie met andere geretoucheerde stukken.

Drie schrabbers zijn onderzocht op de aanwezigheid van gebruikssporen (vondstnr. 65013, 65105, 65975). De eerste twee zijn distaal vermoedelijk gebruikt voor het schrapen van droge huid. Daarenboven vertonen zij een macroscopische afronding. Van de derde schrabber is de linkse proximale zijde gebruikt voor het schrapen van huid in combinatie met een additief. Ook een geretoucheerde afslag en een geretoucheerde microkling werden bekeken (vondstnr. 65154, 55971). Van de eerste zijn de sporen op de rechterboord moeilijk te interpreteren en gedefinieerd als "onbepaald contactmateriaal". Als kanttekening schrijft Beugnier dat het stuk mogelijk gebruikt is voor het snijden van vlees (zie tabel B3.14 in bijlage 3). De beide boorden van de geretoucheerde microkling zijn aangewend om plantaardig materiaal te snijden. Als laatste zijn nog twee niet-geretoucheerde afslagen en twee niet-geretoucheerde microklingen geanalyseerd; enkel op de microklingen zijn sporen van gebruik vastgesteld (vondstnr. 55446, 55836). Hiervan vertoont de eerste op de rechterboord sporen van het versnijden van vezelige planten. De sporen op de linkerboord van de tweede microkling zijn moeilijk te interpreteren en als mogelijke plantbewerking geïdentificeerd.

Tabel 9.1 Samenstelling van de assemblage in en rondom concentratie 3.

	Concentratie 3	Aantal verbrand	Randzone	Totaal
Debitage materiaal				
Afslagen - volledig	110	3	34	144
Afslagen - fragmenten	95	20	54	149
(Micro)klingen - volledig	16	1	5	21
(Micro)klingen - fragmenten	31	4	11	42
Verfrissingsmateriaal	8	2	6	14
Kernen	1		4	5
Kerfsresten			1	1
Werktuigen	39	5	20	59
Afvalmateriaal				
Brokstukken	7	2	4	11
Potlids	7	7	5	12
Subtotaal ≥ 1 cm	314	44	144	458
Artefacten < 1 cm	860	75	334	1194
Totaal	1174	119	478	1652
	71%		29%	100%



Tabel 9.2 Samenstelling van de werktuigen in en rondom concentratie 3.

	Concentratie 3	Aantal verbrand	Randzone	Totaal
Microspitsen	27		9	36
A spitsen	1			1
Driehoeken	1		2	3
Steil geretoucheerde microklingen	13	1	3	16
Spitsen met vlakke retouches	1		1	2
Spits (onbepaald fragment)	11		3	14
Overige werktuigen	12		11	23
Schrabbers	5	1	3	8
Geretoucheerde afslagen			2	2
Geretoucheerde microklingen	2			2
Geretoucheerde stukken (overig)			1	1
Artefacten met "gebruikssporen"	1			1
Onbepaalde werktuig(fragment)en	4	3	5	9
Totaal	39	5	20	59

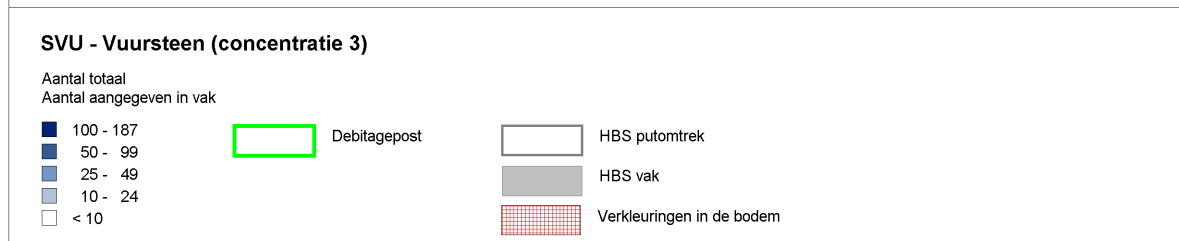
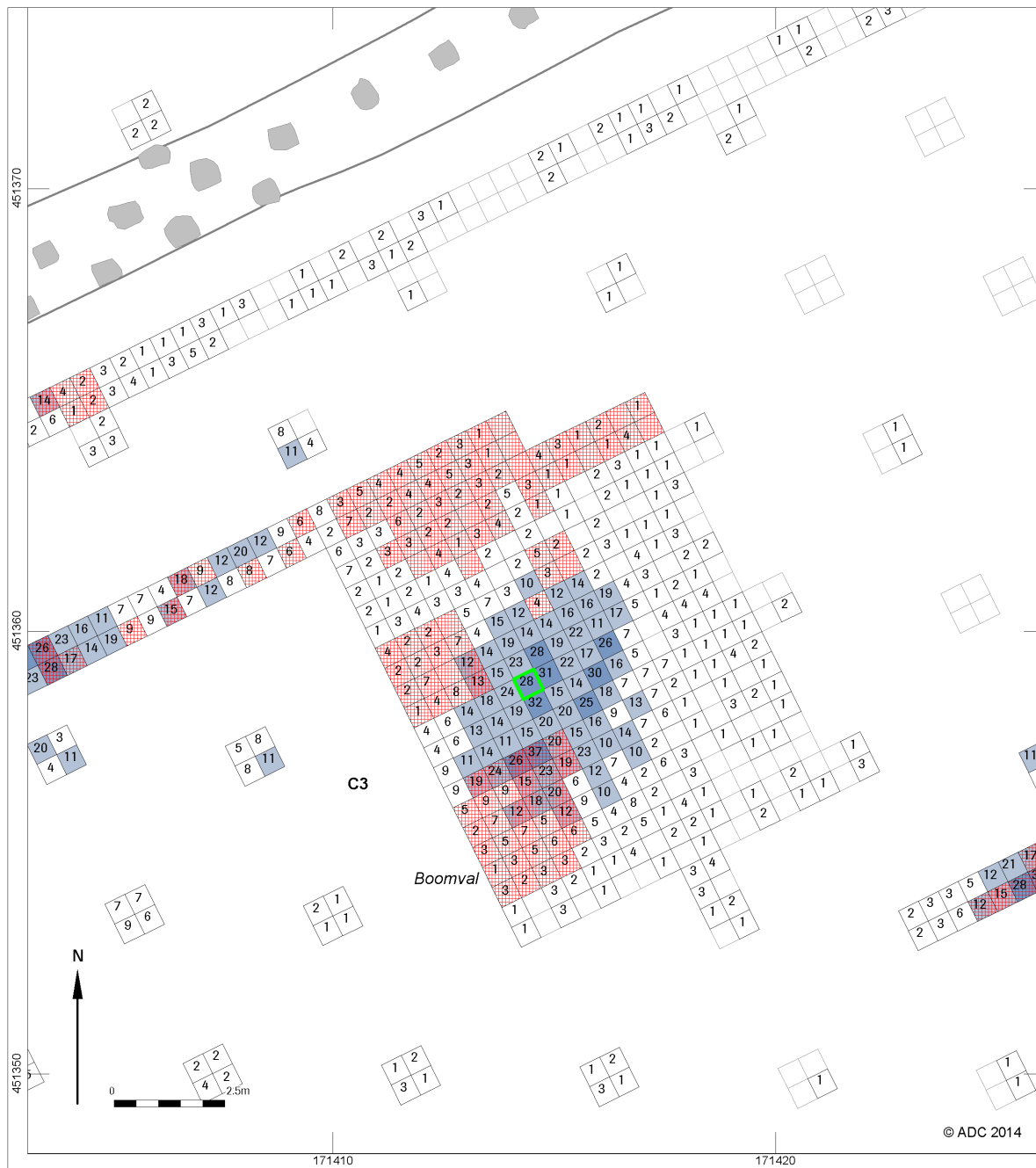
Technologische kenmerken

De debitage is gericht op de productie van afslagen. Microklingen werden ook vervaardigd maar vormden geen doel op zich of werden niet systematisch geproduceerd. Dit komt niet alleen tot uiting in de verhouding tussen de afslagen en de microklingen (81% versus 19%) maar ook in de vorm van de kernen. Deze zijn allemaal te omschrijven als afslagkernen, ook degene die zich in de randzone bevinden. Ze hebben één of twee slagvlakken en vertonen allemaal restanten van cortex en/of patina (25% tot 75%). De meeste hebben kleine afmetingen, slechts één exemplaar is groter (62x52x27 mm). Mogelijk zijn het deze kleine afmetingen die een optimaal gebruik van de kern in de weg staan.

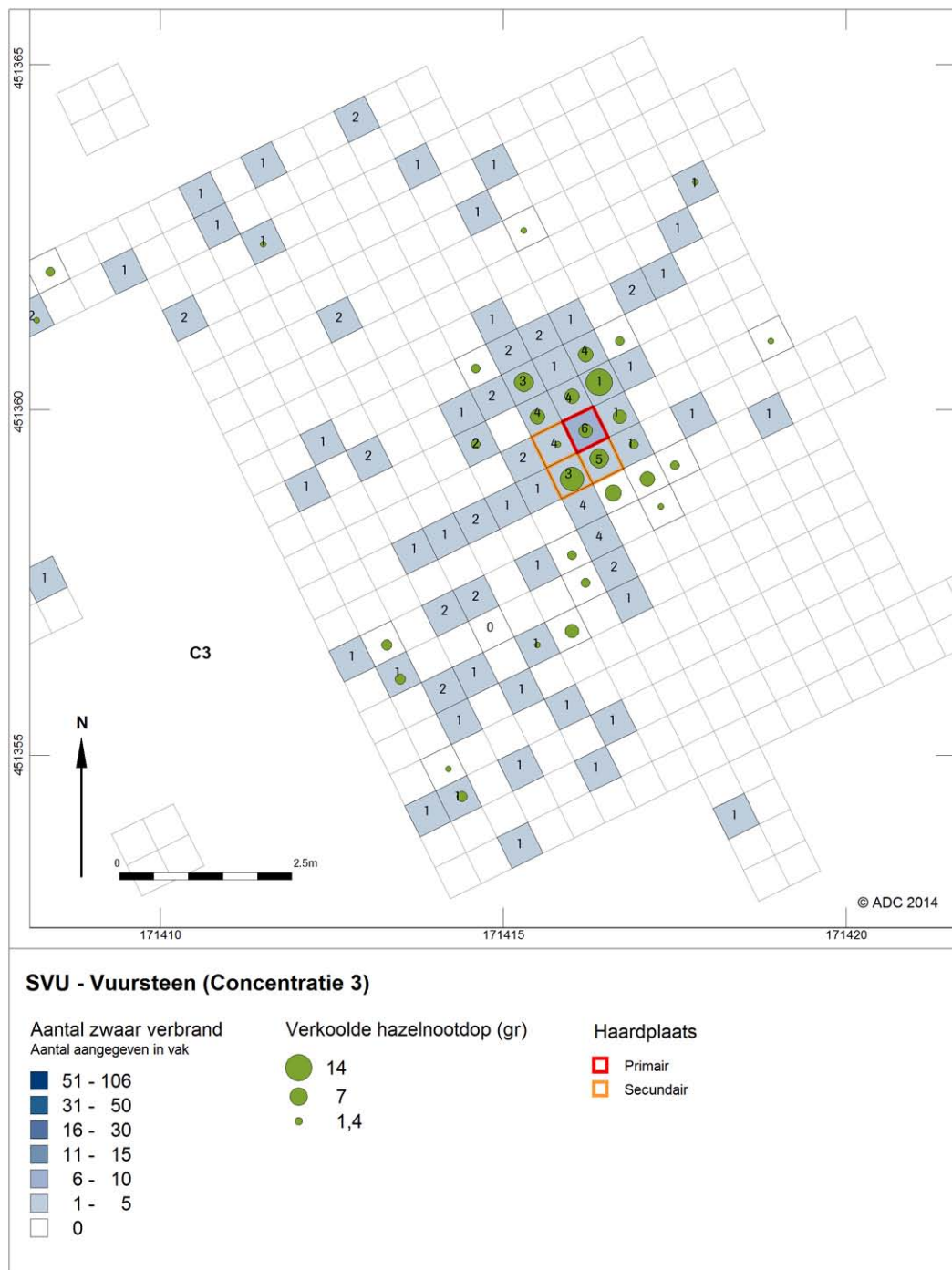
Bij de detailanalyse van de technologische aspecten is er een lichte afwijking van het algemeen beeld zichtbaar (zie paragraaf 7.5.7). Zowel bij de afslagen als bij de microklingen overheersen de lineaire restslagvlakken en vormen de punctiforme restslagvlakken de tweede plaats. De afslagen tonen tevens een laag percentage onregelmatige restslagvlakken (5%). Ook het facettype van het slagvlakrestant is bij de afslagen net iets afwijkend; het hoogste percentage vlakke slagvlakrestanten komt voor in combinatie met het laagste aantal natuurlijke slagvlakrestanten (respectievelijk 49% en 5%). Vermoedelijk is het een het gevolg van het ander. Als laatste is het te bemerken dat de microklingen enkel driehoekige en trapezoidale doorsnedes hebben. Mogelijk is in deze cluster net iets meer aandacht en zorg besteed aan de productie van de afslagen en microklingen. Ook kan het zijn dat de vaardigheid van de vuursteenklapper iets wat hoger was dan in de andere concentraties.

Ruimtelijke verspreidingspatronen

De concentratie doet zich horizontaal in het vlak voor als een ovale cluster van vuurstenen artefacten. Aan bijna alle zijden wordt deze begrensd door natuurlijke grondsporen (afb. 9.1). Zowel in de noordelijke als de westelijke rand van de concentratie lijkt dit niet veel invloed te hebben gehad op de horizontale vondstverspreiding. Dit staat enerzijds in verband met het feit dat het de rand van de concentratie betreft en de vondstaantallen daar sowieso laag zijn. Anderzijds is de aard van de grondsporen ook van belang. Het betreft hier mogelijk de verkleuring van een grote wortelkruit en niet van een boomval.



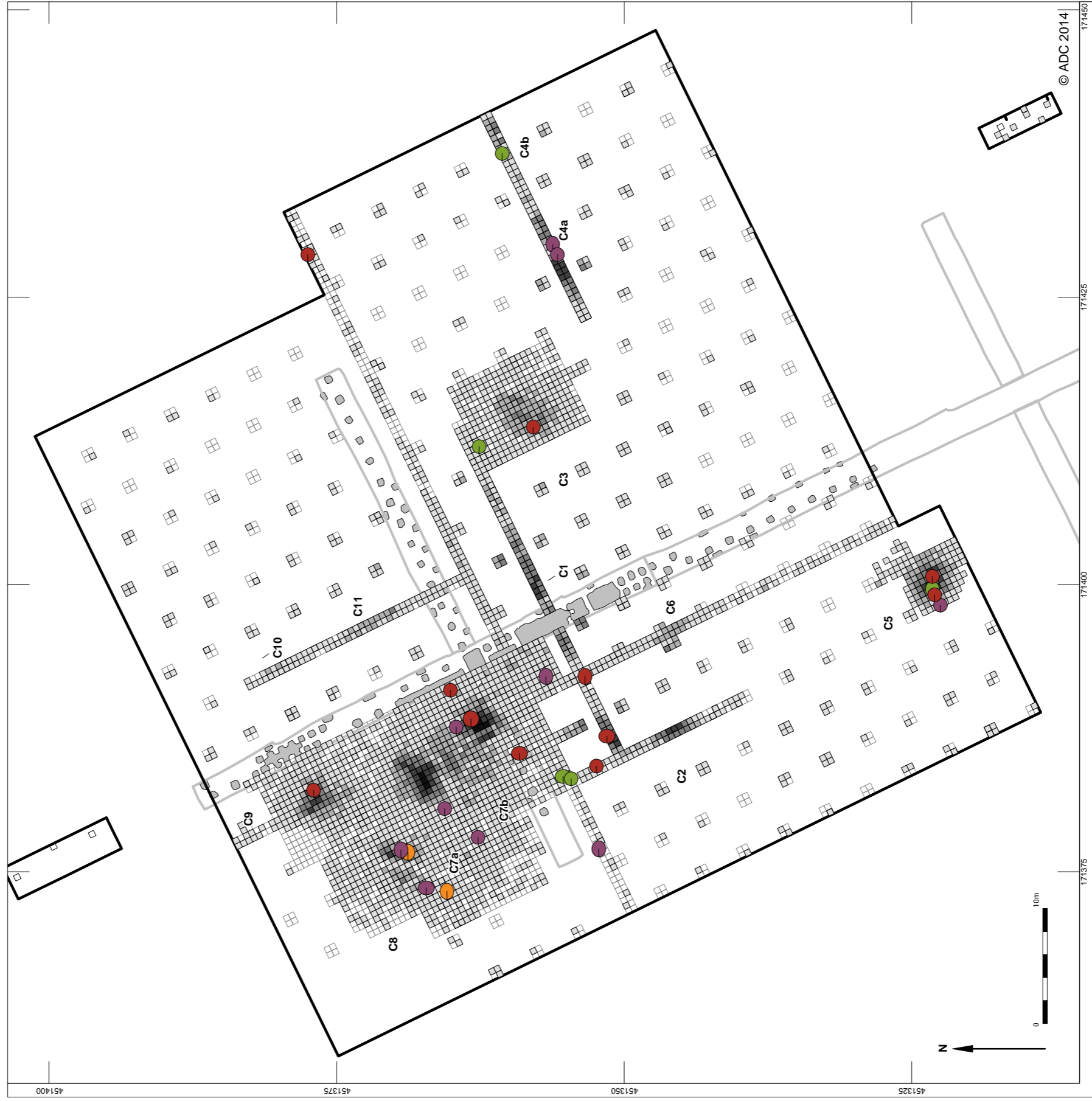
Afb. 9.1 Vuursteenconcentratie 3 (op basis van 10 artefacten per ¼ m²) in combinatie met door boomvallen aangetaste delen van de cluster.



Afb. 9.2 Zwaar verbrande artefacten in combinatie met verkoolde hazelnootdoppen (vuursteenconcentratie 3).

In het zuiden is de omvang van de verstoring groter en dit heeft wel gevolgen gehad voor de ruimtelijke spreiding; de boomval heeft een artificiële ophoping aan materiaal gecreëerd, toch bij analyse op basis van de horizontale verspreiding. Daarenboven bemoeilijkt de lage vondstdensiteit een duidelijke beeldvorming in het centrum van de concentratie. De eerste piek met vondsten in de westelijke helft van de concentratie wordt voornamelijk gevormd door niet verbrande artefacten, en wijst op een debitagepost. De tweede clustering aan vondsten, in de oostelijke helft van de concentratie, wordt onder andere gevormd door zwaar verbrande chips (mogelijke haardplaats); de overige verbrande vondsten liggen hier wat diffuser omheen (afb. 9.2). De verkoolde hazelnootdoppen vertonen een gelijkaardige verspreiding wat de locatie van een haard in deze zone kracht bij zet.

Bij de analyse van de verschillende vondstcategorieën komt naar voor dat het algemene spreidingspatroon van de concentratie wordt gevormd door de chips, afslagen en microklingen. De kernen en het verfrissingsmateriaal liggen voornamelijk op 2 à 3 m van de debitagepost; een handvol stukken ligt zelfs in de randzone. De microspitsen bevinden zich in en rondom de debitagezone, maar ook op verdere afstand in de randzone. Hoewel de meeste types eerder verspreid liggen, vertonen de onbepaalde microspitsfragmenten een kleine groep op 1 à 2 m ten zuiden van de debitagezone. Het is echter deze zone die verstoord is door een boomval (zie hierboven) waardoor de clustering in vraag moet gesteld worden. Ook de overige werktuigen verspreiden zich van kortbij de debitagepost tot in de randzone. Enkel de onbepaalde werktuigfragmenten concentreren zich in de noordelijke helft van de vuursteenconcentratie. Als laatste kunnen ook de resultaten van de gebruikssporen analyse worden aangewend. De twee microklingen en de geretoucheerde microkling met sporen van plantbewerking liggen alle drie in de zuidelijke helft van de concentratie. De drie schrabbers met gebruikssporen van huidbewerking bevinden zich net iets dichterbij de debitagezone, waarvan de twee met (mogelijke) sporen van het bewerken van droge huid beide ten zuiden van de debitagepost voorkomen. De geretoucheerde afslag tussen de haardplaats en de debitagezone vertoont mogelijk sporen van het verwerken van vlees. Deze diffuse spreiding van werktuigtypen maakt het moeilijk om welbepaalde activiteitzones aan te duiden. Zelfs als het moeilijk is te bepalen in hoeverre de clustering van onbepaalde spitsfragmenten in het zuiden van de concentratie veroorzaakt wordt door de verstoring ter plekke, kan hun talrijke voorkomen aldaar mogelijk wel wijzen op een herstelplaats van pijlbewapening. Het is enkel op eerste zicht dat er een discrepantie lijkt met de onbepaalde werktuigfragmenten die zich in de noordelijke helft van de concentratie bevinden, aangezien er zich meerdere herstelplaatsen kunnen voordoen.



© ADC 2014

SVU - Vuursteen

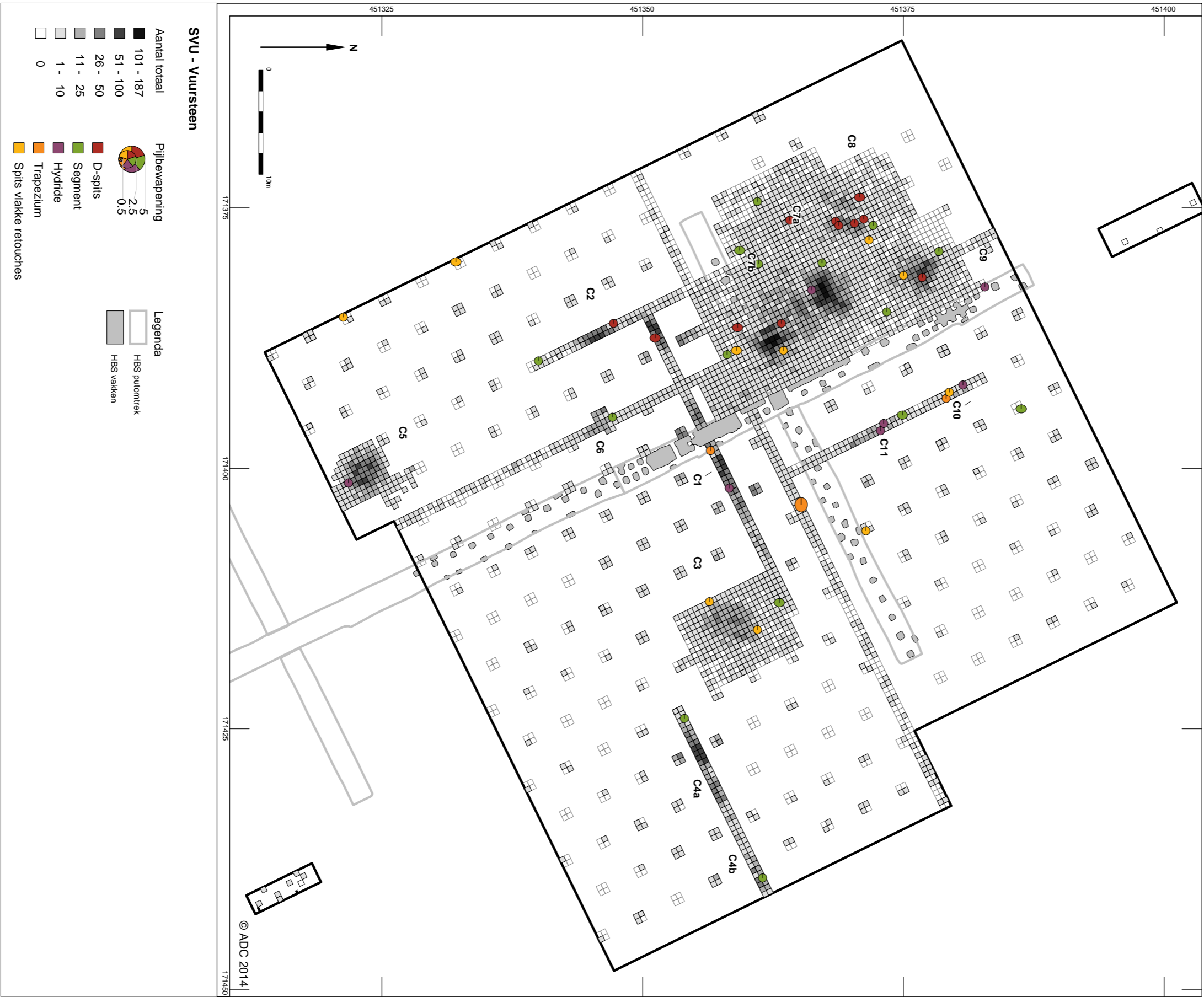
- Aantal totaal
- 101 - 187
 - 51 - 100
 - 26 - 50
 - 11 - 25
 - 1 - 10
 - 0

- Pijlbewapening
- 5
 - 2.5
 - 0.5

- Legenda
- HBS putomtrek
 - HBS vakken

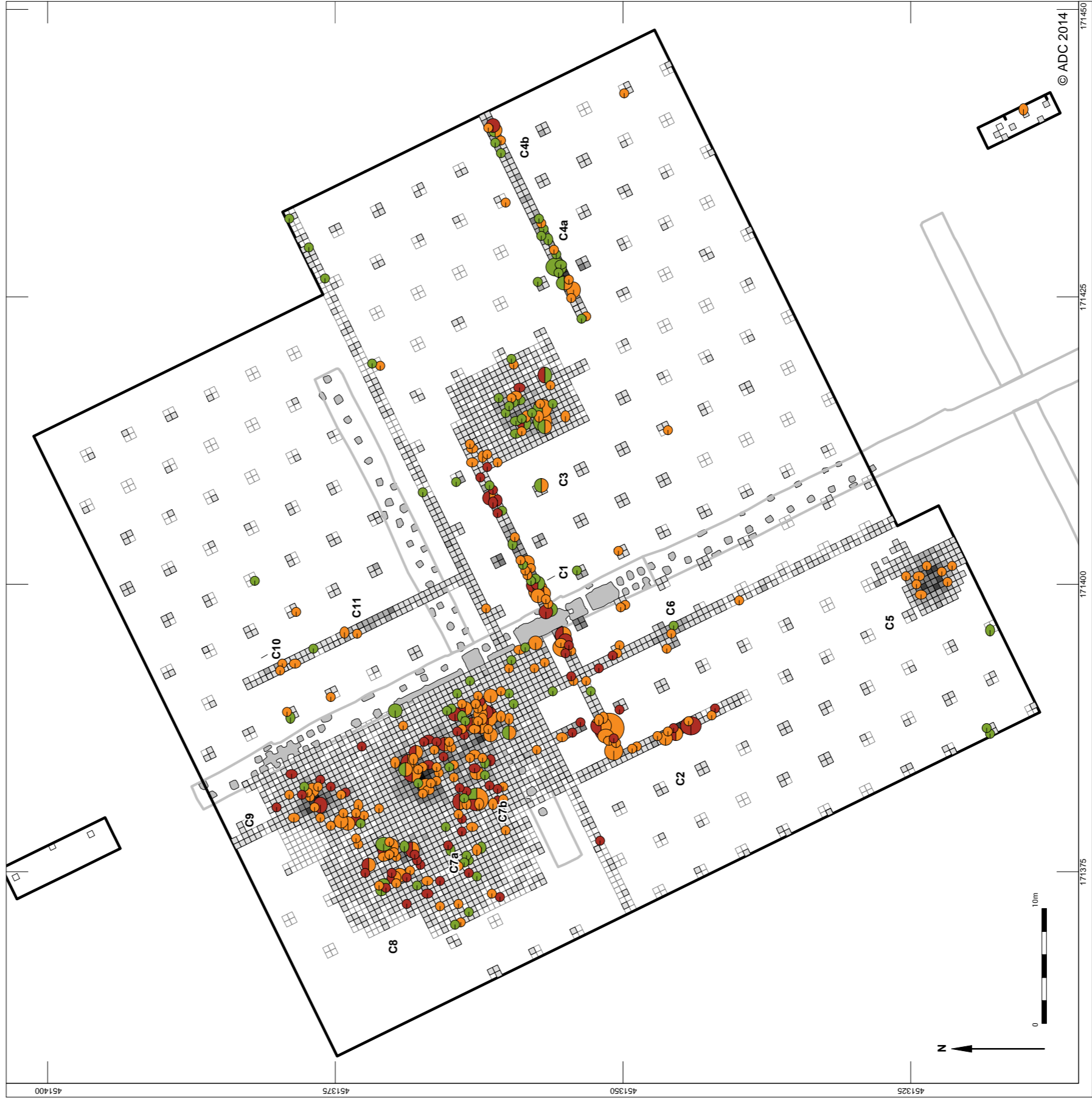
- A_spits
- B_spits
- C_spits
- D_spits 'met bordage

Afb. 9.3 De verschillende vuursteenclusters, in combinatie met A, B, C en "D" spitsen met bordageretouche".



Afb. 9.4

De verschillende vuursteenclusters, in combinatie met D spitsen, segmenten, hybriden, trapezia en microlithische spitsen met oppervlakte retouche.



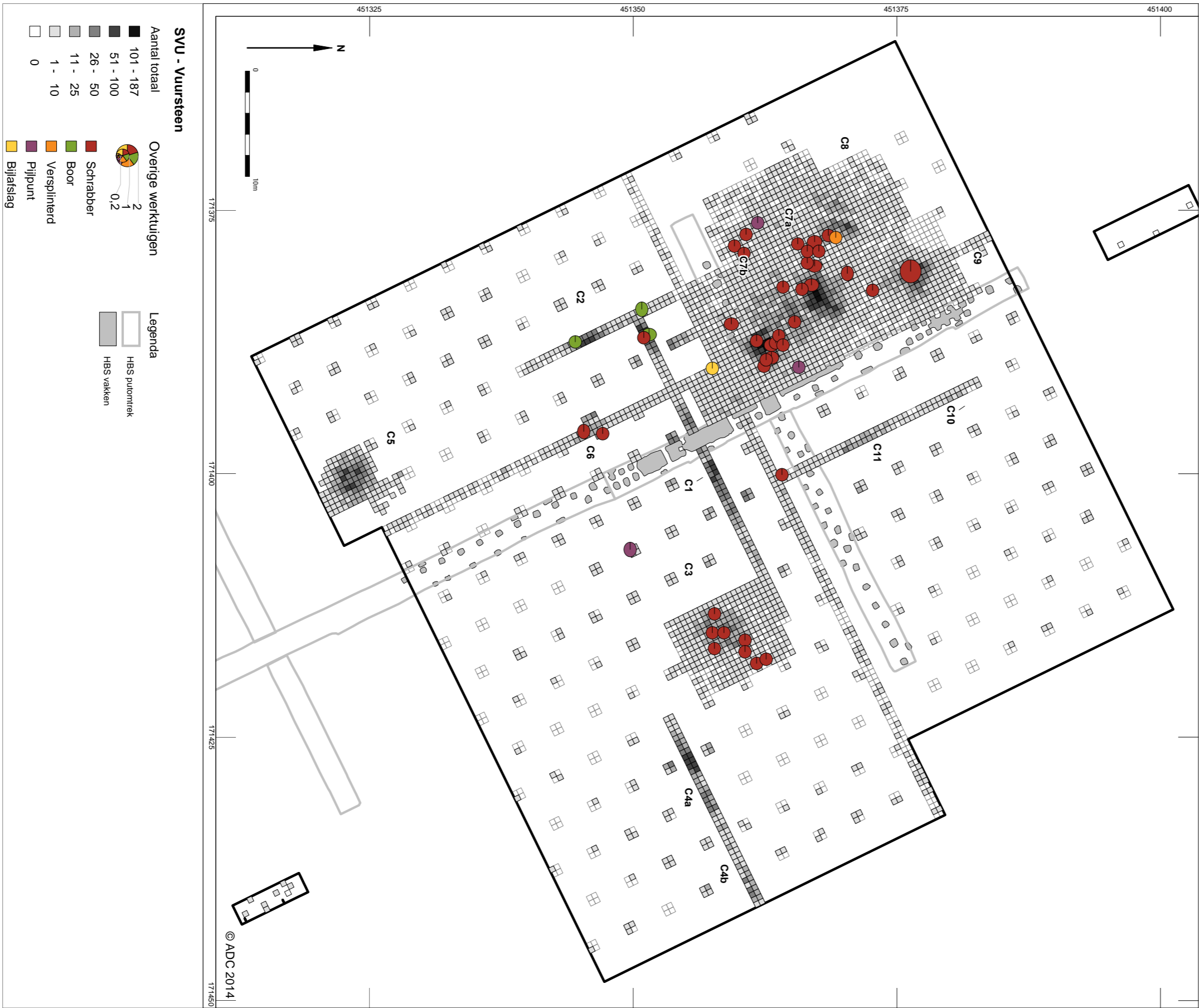
© ADC 2014

SVU - Vuursteen

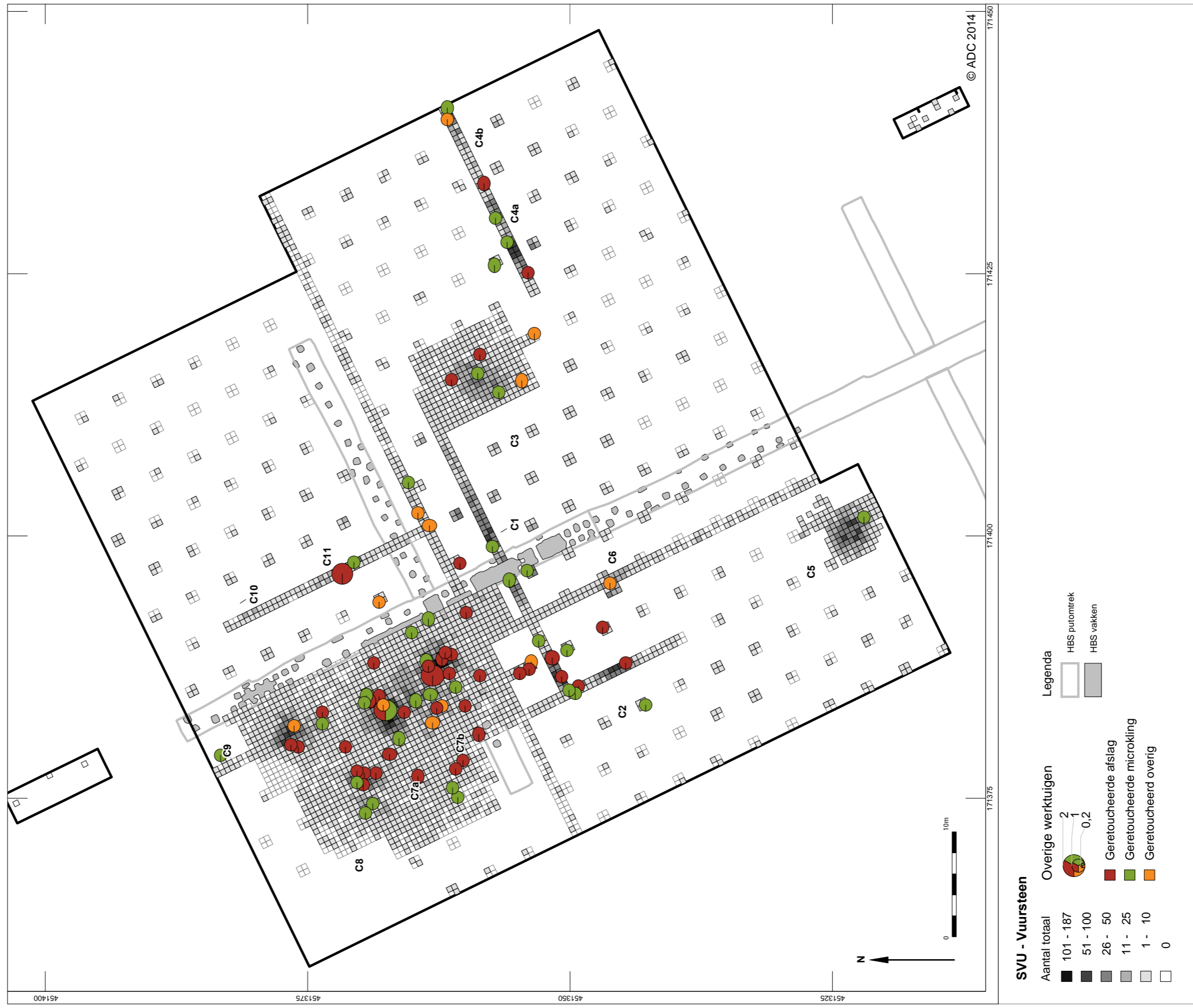
Aantal totaal	Pijlbewapening
101 - 187	5
51 - 100	2,5
26 - 50	0,5
11 - 25	Driehoek
1 - 10	Stell geretoucheerde mic
0	Spits onbepaald fragmen

Legenda	
	HBS putomtrek
	HBS vakkten

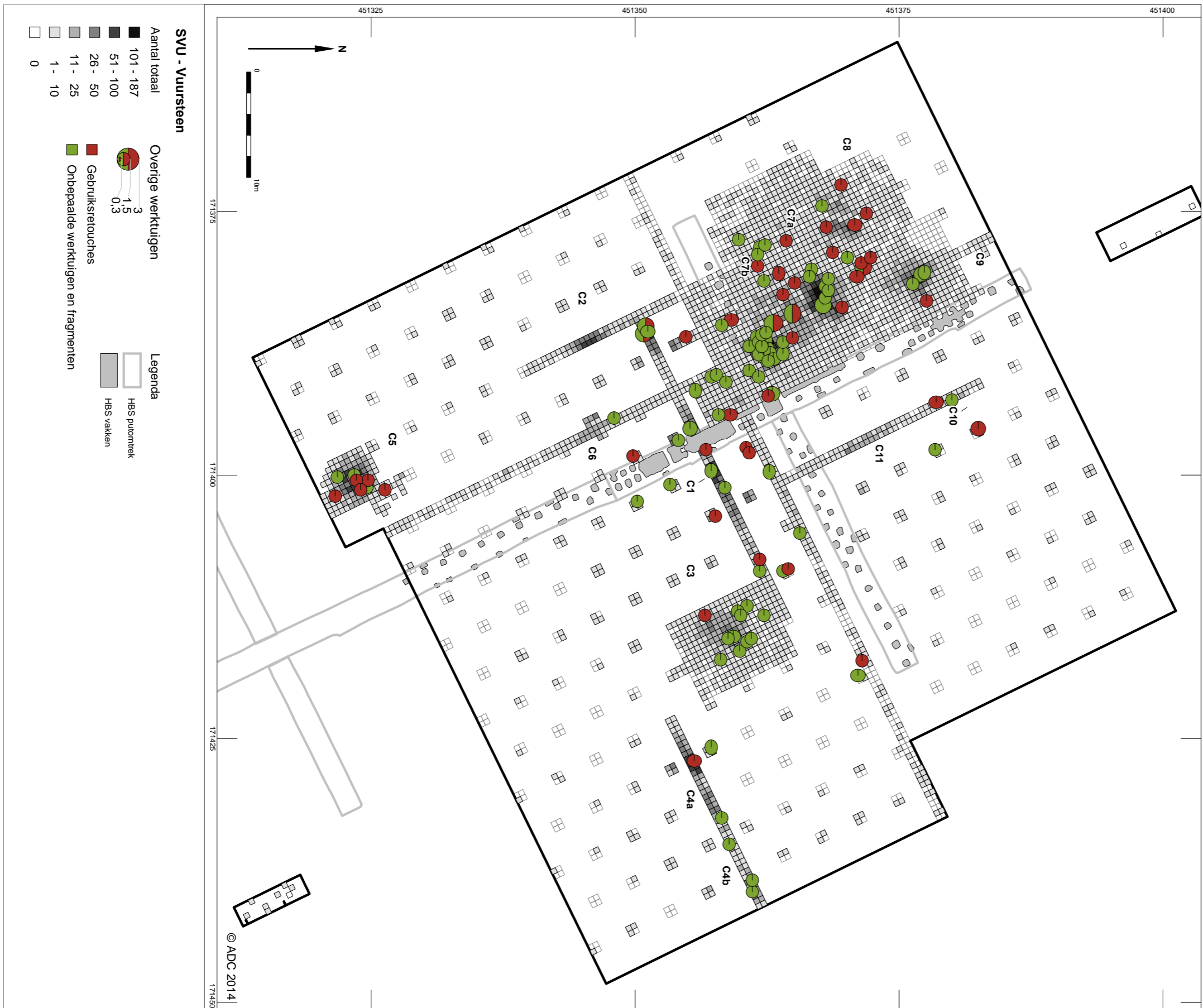
Afb. 9.5 De verschillende vuursteenclusters, in combinatie met driehoeken, stell geretoucheerde microklingen en de onbepaalde microspitsfragmenten.



Abt. 9.6 De verschillende vuursteenclusters, in combinatie met schrabbers, booren, verspilinterd stuk, overige pijlpunten en gepolijst bijlatslag.



Afb. 9.7 De verschillende vuursteenclusters, in combinatie met geretoucheerde afslagen, geretoucheerde microkrokingen en overige geretoucheerde stukken.

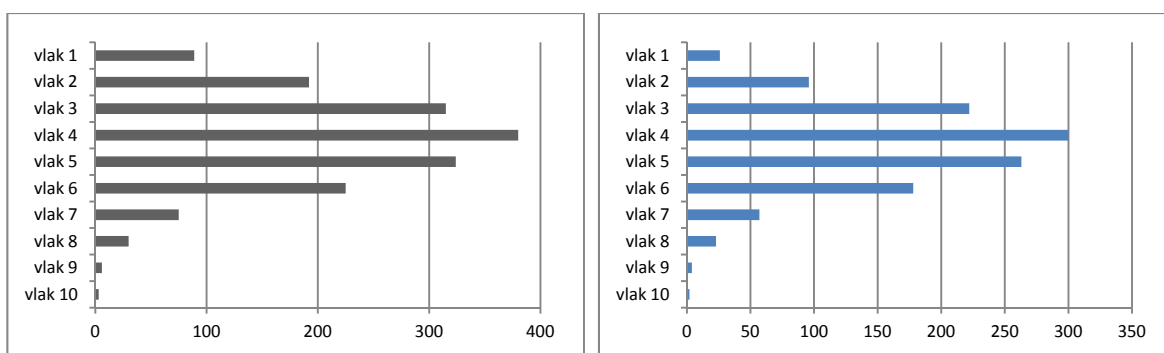


Afb. 9.8

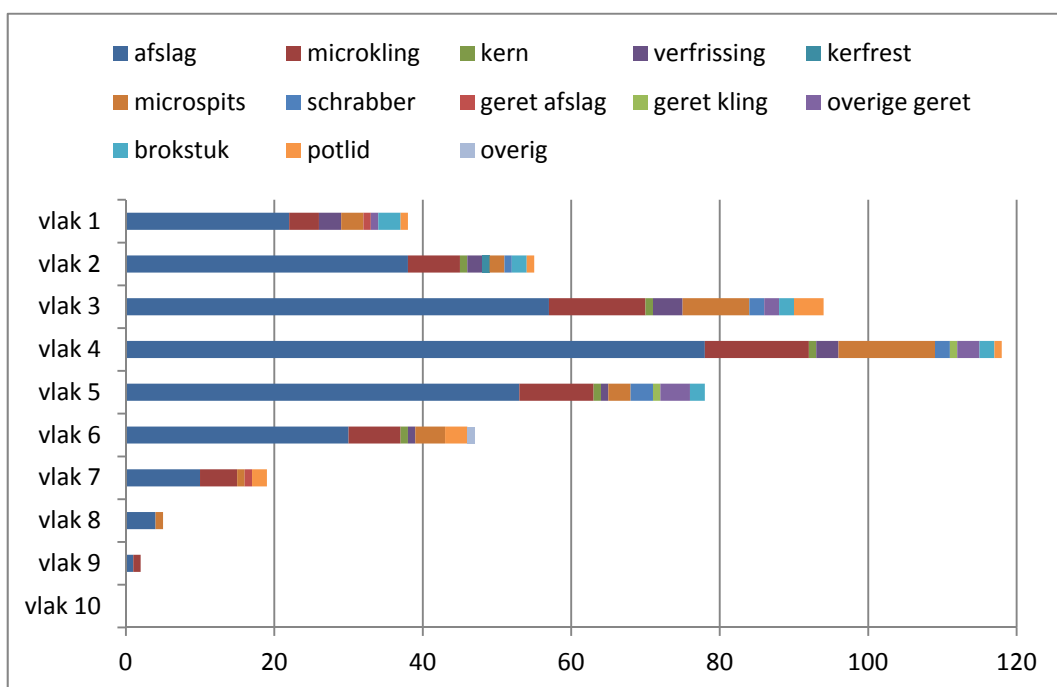
De verschillende vuursteenclusters, in combinatie met artefacten met 'gebruiksretouches' en onbepaalde werktuigen en fragmenten.



Als bij de analyse van de verticale spreiding alle vondsten per laag worden opgeteld, dan resulteert dit in een unimodaal verspreidingspatroon, wat duidt op de een enkele fase van de concentratie. Dit beeld is hetzelfde als enkel de vondsten die binnen de grenzen van de concentratie liggen meegeteld worden, of als alle artefacten van de gehele cluster, dus inclusief de randzone, geteld worden (afb. 9.9). De vondstverspreiding in de concentratie reikt tot en met vlak 9, terwijl dit vlak 21 is in de randzone. Dit komt doordat de boomval en de andere grondsporen helemaal tot de onderste laag zijn uitgegraven. Dit is zichtbaar in de profielen (afb. 9.11), bijvoorbeeld in de noordelijke en zuidelijke uiteinden van profiel 3a en 3b. De lagen vanaf vlak 10 bevatten amper vondsten (tussen 0 en 3 artefacten per vlak, 14 chips en 2 microklingen in totaal). Profielen 2a en 2b lopen niet door verstoorde vakken en hier toont het profiel een eerder lensvormige verspreiding. Als laatste kan gesteld worden dat het grootste aantal vondsten zich voordoet in vlak 4, tevens de laag met de grootste typologische variatiebreedte (afb. 9.10), een verschijnsel dat algemeen lijkt bij unimodale verspreidingspatronen.

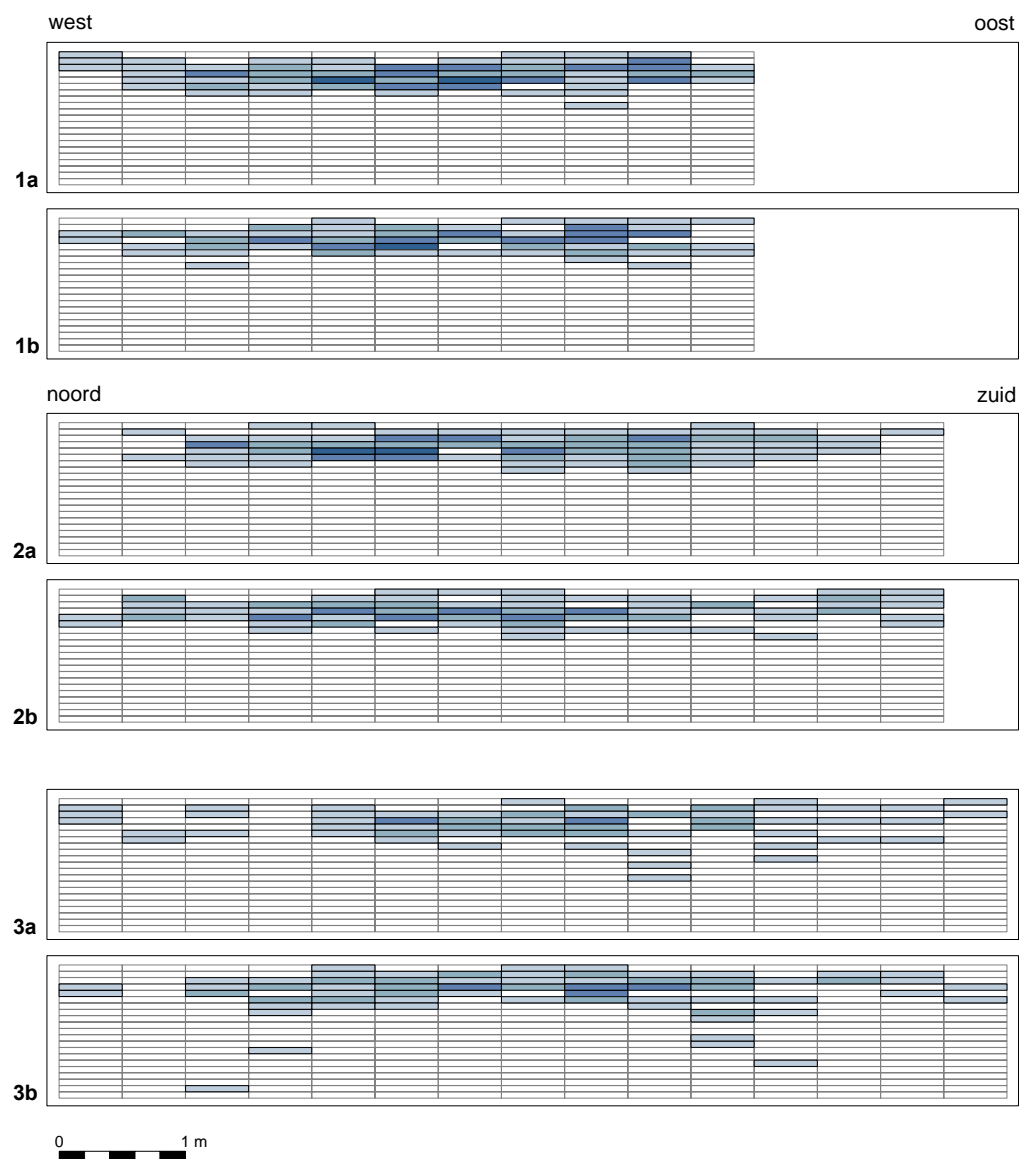


Afb. 9.9 Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 3 (concentratie plus randzone, grijs) en van alle artefacten binnen concentratie 3 (blauw). Vlakken 11 – 21 zijn niet afgebeeld wegens te lage vondstaantallen.



Afb. 9.10 Typologische variatiebreedte per vlak in cluster 3.²⁰⁵

²⁰⁵ Voor een betere beeldvorming zijn de chips niet meegerekend in deze grafiek.

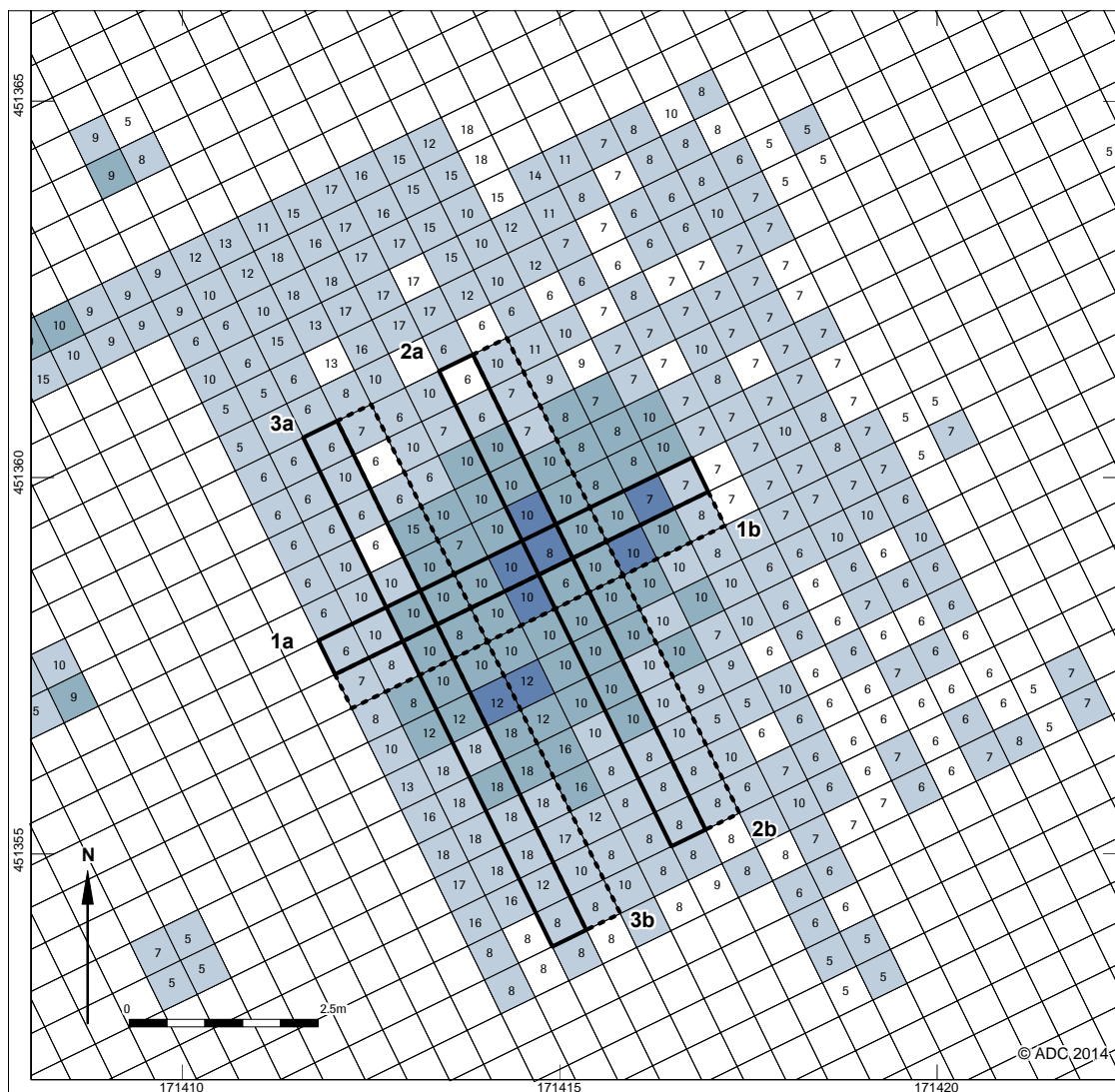


**Verticale vuursteenverspreiding
Cluster 3**

Aantal

- 26 - 60
- 11 - 26
- 6 - 11
- 3 - 6
- 1 - 3
- 0

Afb. 9.11 Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 3.



Afb. 9.12 Locatie van profielen uit afb. 9.11. De getallen in de vakken geven het aantal vlakken aan dat is aangelegd per vak.

Typologische en radiometrische datering

De microlithische spitsen worden gedomineerd door de steil geretoucheerde microklingen. Daarnaast komen ook A spitsen, driehoeken en spitsen met vlakke retouches voor. In combinatie met een radiometrische datering van 8305 ± 28 BP (vondstrn. 65723) kan geconcludeerd worden dat deze cluster mogelijk wijst op een bewoning in het begin van het Midden-Mesolithicum²⁰⁶.

Interpretatie en conclusies

Vuursteenconcentratie 3 heeft een gemiddelde omvang ($16,25 \text{ m}^2$) maar wordt gekenmerkt door een lage vondstdensiteit (gemiddeld 72 stuks/m^2). Ook het aantal artefacten dat sporen van verbranding vertoont is laag in vergelijking tot de andere concentraties aangetroffen te Ede-Kernhem (10%), net als het percentage chips (73%). Deze aspecten wijzen in de richting van een korte gebruiks- of bewoningsduur van deze plek. Mogelijk is de lage vondstdensiteit niet gerelateerd aan een ander gebruik van de locatie aangezien de typologische overeenkomsten met de andere concentraties groot te noemen zijn. Ook de gebruikssporen vertonen grote overeenkomsten. In het oosten van de concentratie ligt een haardzone die aan de westelijke zijde geflankeerd wordt door een debitagepost en -zone. Dat de (zwaar) verbrande

²⁰⁶ Verhart & Arts 2005.

vondsten zich niet beperken tot 1 m² (zie paragraaf 9.2.1), maar verspreid liggen over ca. 3 m², en dus een iets diffuser patroon vertonen, is hoogstwaarschijnlijk te relateren aan het feit dat de vindplaats niet direct is afgedekt. De lage vondstaantallen wijzen immers op de korte gebruiksduur van deze plaats, wat impliceert dat het diffuus patroon niet ontstaan is door verstoring van latere bewoningsfasen of gebruik.

De assemblage is gericht op de productie van afslagen, waarbij microklingen eerder als een bijproduct moeten geïnterpreteerd worden. Het werktuigenspectrum, met een dominantie aan microspitsen (69%) in combinatie met schrabbers (13%), toont het belang van pijlbewapening en jacht binnen deze cluster, maar ook het belang van andere activiteiten zoals huidbewerking. De relatie tussen schrabbers en het bewerken van huiden is bij het gebruikssporenonderzoek namelijk goed vastgesteld; we kunnen er mogelijk vanuit gaan dat vele schrabbers in deze cluster voor het bewerken van huiden zijn aangewend. Ook gebruikssporen van het versnijden van plantaardig materiaal zijn aangetroffen op enkele artefacten. Het lijkt er dan ook op dat deze vuursteenconcentratie mag geïnterpreteerd worden als een gevolg van een kortstondig bewoond basiskamp, waarbij jacht van belang was maar ook het verwerken en bewerken van (droge) huiden en (vezelige) planten. Het bewerken van vuursteen en het vervaardigen en herstellen van pijlbewapening en andere werktuigen behoren ook tot de uitgevoerde activiteiten.

De concentratie heeft een ovale vorm met een haardplaats in de oostelijke helft en een debitagezone in de westelijke helft. De kernen en het verfrissingsmateriaal liggen voornamelijk 2 à 3 m van de debitagepost vandaan; een handvol stukken ligt zelfs in de randzone van de cluster. De microspitsen en overige werktuigen bevinden zich in en rondom de debitagezone, maar ook op verdere afstand. De meeste van deze werktuigen vertonen geen duidelijke clustering waardoor welbepaalde activiteitzones moeilijk of niet af te bakenen zijn. Met andere woorden, activiteiten werden doorelkaar rondom de haard en debitagezone uitgevoerd. In hoeverre de artefacten met sporen van plantbewerking gebonden zijn aan de zuidelijke helft van de concentratie is, mede door hun lage aantal, niet met zekerheid vast te stellen. Wel lijkt het erop dat onbepaalde microspitsfragmenten zich clusteren in de zuidelijke helft van de vuursteencluster, terwijl onbepaalde werktuigfragmenten zich clusteren in de noordelijke helft. Men kan zich afvragen of spits- en werktuigfragmenten, mogelijk een indicatie van het gebruiken en/of herstellen van pijlbewapening en andere werktuigen, op andere tijdstippen is gebeurd, een specifieke of aparte plek rondom de haardplaats of debitagezone vereisten, dan wel zijn uitgevoerd door verschillende personen.

Vuursteencluster 3 is niet geheel intact bewaard. Voornamelijk in het zuidelijke gedeelte heeft een boomval de verspreiding van de artefacten verstoord. Dit is goed zichtbaar in de verticale profielen 3a en 3b, en is niet zozeer vast te stellen in de grafiek over de algehele verticale vondstverspreiding (afb. 9.9 versus afb. 9.11). In de horizontale spreiding is het met name de zuidelijk gelegen boomval die zich laat opmerken, dit omdat het hoger aantal vondsten de beeldvorming in de hand werkt. In de niet-verstoorde gridcellen vertoont de concentratie een verticaal unimodaal verspreidingspatroon met de meest vondsten en grootste typologische variatiebreedte in vlak 4, wat pleit voor de eenfasigheid van de bewoning. De vondsten hebben in het centrum van de concentratie een maximale diepte van 45 cm, benden het vlakniveau.

Concluderend kan gezegd worden dat vuursteenconcentratie 3 geïnterpreteerd kan worden als een basiskamp van gemiddelde grootte dat kortstondig bewoond werd in het begin van het Midden-Mesolithicum. De assemblage wordt gekenmerkt door het belang van pijlbewapening en schrabbers. Typologisch uit zich dat in het overwicht van steil geretoucheerde microklingen, in combinatie met driehoeken, spitsen met vlakke retouches en A spitsen. De vindplaats is grotendeels intact bewaard.

9.2.3 Vuursteenconcentratie 5

Aan de meest zuidelijke rand van het opgravingsgebied, in de zuidwestelijke sector, ligt een tweede vlakdekkend opgegraven zone, namelijk vuursteencluster 5. De cluster bevindt zich in putten 4, 5, 268 en 269. Hoewel de randen van de concentratie niet overal bereikt zijn, is vermoedelijk toch het grootste deel ervan opgegraven. Een verschil met cluster 3, of de andere clusters in de noordwestelijke sector



van het opgravingsgebied, is dat de opgegraven randzone zeer beperkt is in grootte. Deze is slechts 1 of 2 m breed, in plaats van 2 tot 3 m, waardoor de hoeveelheid verzameld materiaal in de randzone van cluster 5 beperkt is tot 11% van het geheel. Dit lage percentage is dus het gevolg van de beperkte opgegraven ruimte en wijst niet op een ander verspreidingspatroon of samenstelling van de cluster. Ook het percentage van de werktuigen dat zich in de randzone bevindt is bijgevolg laag (5%). De vuursteenconcentratie heeft een ronde vorm met een diameter van ca. 5 m (oppervlakte 15,75 m²). Dit is een geschatte grootte aangezien de grens van de concentratie in het westen niet bereikt is. Concentratie 5 heeft een gemiddelde vondstdensiteit in vergelijking met de andere concentraties (26 stuks per ¼ m²). Het maximaal aantal artefacten per ¼ m² dat werd aangetroffen is 64 stuks.

Samenstelling van de assemblage

In deze concentratie werden 1633 vuurstenen artefacten opgegraven, met een extra 207 stuks uit de randzone (tabel 9.3). Het overgrote deel van de artefacten uit de concentratie is kleiner dan 1 cm (75%). Sporen van verbranding zijn zichtbaar op 21% van de vondsten, wat een gemiddeld percentage is in vergelijking met de andere clusters. De samenstelling van de gebruikte grondstofftypen wijkt amper af van het algemeen beeld (zie tabel 7.3). Enkel de artefacten die door verbranding niet op type geanalyseerd konden worden, is vrij laag (7,6%).

Tabel 9.3 Samenstelling van de assemblage in en rondom concentratie 5.

	Concentratie 5	Aantal verbrand	Randzone	Totaal
Debitage materiaal				
Afslagen - volledig	146	14	18	164
Afslagen - fragmenten	93	24	14	107
(Micro)klingen - volledig	29	5	7	36
(Micro)klingen - fragmenten	52	2	9	61
Verfrissingsmateriaal	20		4	24
Kernen	3		5	8
Kerfsresten	3			3
Werktuigen				
	21	1	1	22
Afvalmateriaal				
Brokstukken	16	12	6	22
Potlids	21	21	3	24
Subtotaal ≥ 1 cm	404	79	67	471
Artefacten < 1 cm				
	1229	264	140	1369
Totaal				
	1633	343	207	1840
	89%		11%	100%

De werktuigen

De geretoucheerde werktuigen vormen met 1,3% slechts een hele kleine groep van de artefacten binnen de concentratie. Toch bestaan ze voor een groot deel uit microlithische spitsen (tabel 9.4). Zij vormen 62% in vergelijking met 38% voor de overige werktuigen. De microspitsen zijn voornamelijk onbepaalde fragmenten. De determineerbare spitsen bestaan uit vroeg mesolithische typen (A, B, C spits). Ook bij de overige werktuigen komen de onbepaalde fragmenten geregeld voor. Een enkele geretoucheerde microkling en een handvol artefacten met macroscopisch zichtbare gebruikssporen vervolledigen het spectrum.

Tabel 9.4 Samenstelling van de werktuigen in en rondom concentratie 5.

	Concentratie 5	Aantal verbrand	Randzone	Totaal
Microspitsen	13			13
A spitsen	2			2
B spitsen	1			1
C spitsen	1			1
Hybriden	1			1
Spits (onbepaald fragment)	8	1		8
Overige werktuigen	8		1	9
Geretoucheerde microklingen	1			1
Artefacten met "gebruikssporen"	4		1	5
Onbepaalde werktuig(fragment)en	3			3
Totaal	21	1	1	22

Technologische kenmerken

De debitage is gericht op de productie van afslagen, in combinatie met een beperkte hoeveelheid microklingen. De verhouding van de afslagen ten opzichte van de microklingen is 75% versus 25%. Ook de kernen weerspiegelen dit. Het grootste deel is te determineren als afslagkern, toch hebben drie kernen zowel afslag- als microklingnegatieven. Ze hebben één, twee of meerdere slagvlakken, vertonen allemaal restanten van cortex en/of patina (25% tot 50%) en hebben kleine afmetingen. Het zijn deze kleine afmetingen die het optimale gebruik van de kernen vermoedelijk belemmerden. De aanwezigheid van enkele kerfresten wijst op de productie van microspitsen.

De detailanalyse van de technologische aspecten toont lichte afwijkingen ten opzichte van het globaal beeld (zie paragraaf 7.5.7). Enkel bij de microklingen overheersen de lineaire restslagvlakken over de punctiforme, terwijl de afslagen een hoog aantal trapeziumvormige restslagvlakken vertoont (10%). Dit kan gerelateerd zijn aan de vaardigheid van de vuursteenklipper maar mogelijk ook wijzen op een iets andere slagtechniek, waarbij de positie van de toegebrachte slag dichter of verder van de rand ligt, of twee opeenvolgende slagen exact achter elkaar of eerder naast elkaar op de rand zijn toegebracht. Ook bij het facettype zijn er licht afwijkende waarden. Voor de afslagen is het aantal natuurlijke restslagvlakken hoog (18%), bij de microklingen zijn dit de vlakke restslagvlakken (45%); het was dus niet nodig om (na de creatie van een slagvlak) nog verdere voorbereiding van de slagrand uit te voeren. Net als bij cluster 3 is vastgesteld dat de microklingen enkel driehoekige en trapezoidale dwarsdoorsnedes hebben. Hoewel ook dit kan wijzen op een verschil in vaardigheid van de vuursteenklipper, hoeft dit echter niet significant te zijn, aangezien de percentages ook zeer laag zijn in alle andere clusters.

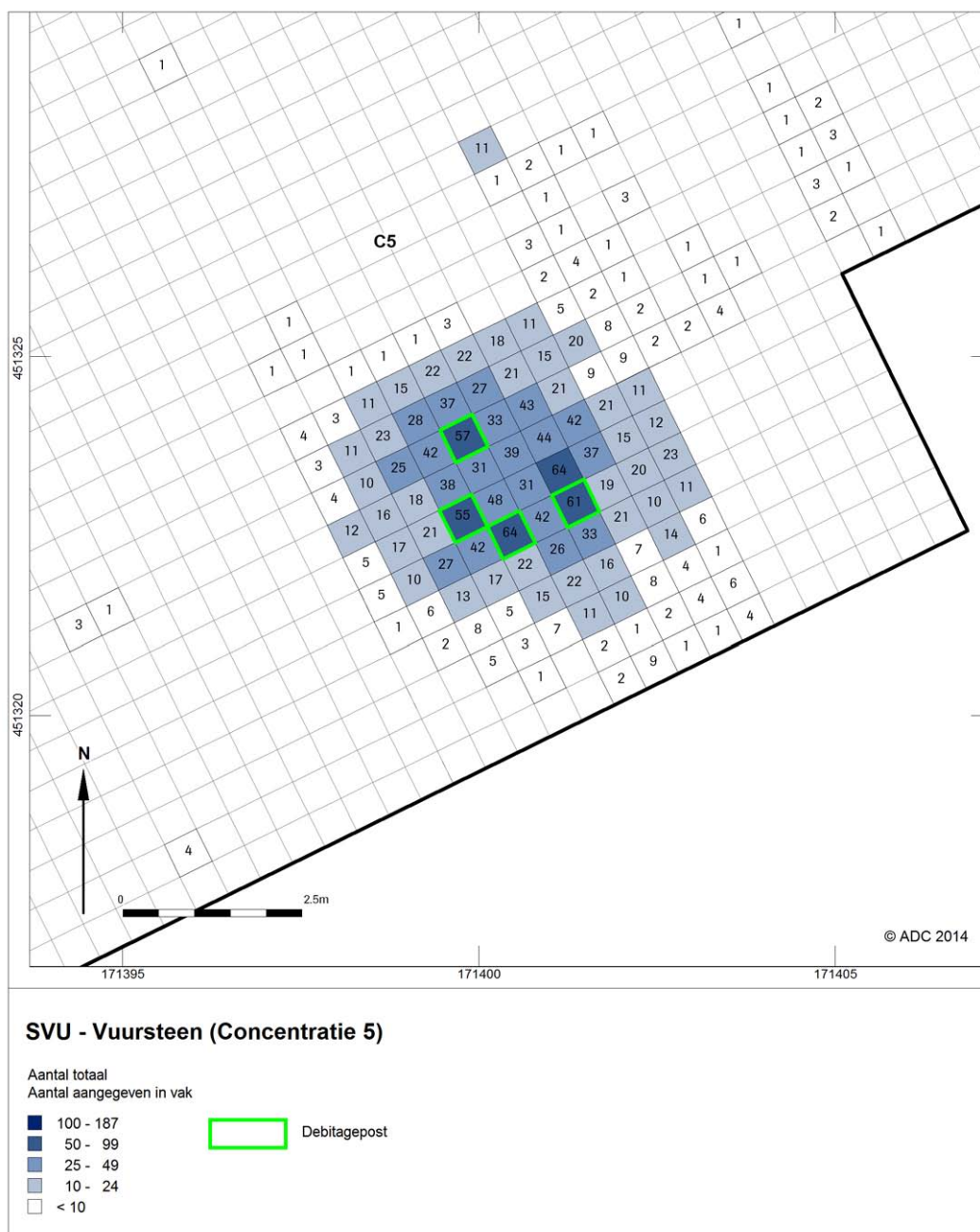
Ruimtelijke verspreidingspatronen

Concentratie 5 is een ronde verspreiding aan vuurstenen vondsten. In het midden is een hogere densiteit vast te stellen die op drie plaatsen een piek vormt (afb. 9.13). Als alle vakken met 40 artefacten of meer met elkaar verbonden worden, dan wordt een soort kransvormig patroon zichtbaar. De verspreiding van de verbrande artefacten, en met name de zwaar verbrande chips, vertoont een hoefijzervormige aflijning die wordt gekenmerkt door drie pieken (afb. 9.14). Deze patronen zijn echter niet eenduidig te interpreteren. Hoefijzer- of kransvormige verspreidingspatronen worden vaak in verband gebracht met post-depositionele processen zoals boomvallen.²⁰⁷ Toch is in de ondergrond geen verstoring van zulke aard vastgesteld (zie hoofdstuk 5). Men kan zich dan ook afvragen of de mogelijkheid bestaat dat als op deze locatie de haardplaats en de bijhorende debitagepost drie maal op korte tijd zijn verplaatst, dit een gelijkaardig patroon zou doen ontstaan. Iedere piek in niet verbrande chips (debitagepost) wordt immers geflankeerd door een piek van zwaar verbrande chips (mogelijke haardplaats). Verkoelde hazelnootdoppen, die vaak de locatie van een haardplaats kracht kunnen bijzetten, zijn echter amper aangetroffen. De verklaringen voor het ontbreken van verkoelde hazelnootdoppen zijn divers; we denken bijvoorbeeld aan een ander seizoen van bewoning, een ander gebruik van de vindplaats of van plantaardige grondstoffen, of misschien zelfs een andere gebruiksduur van de vindplaats.

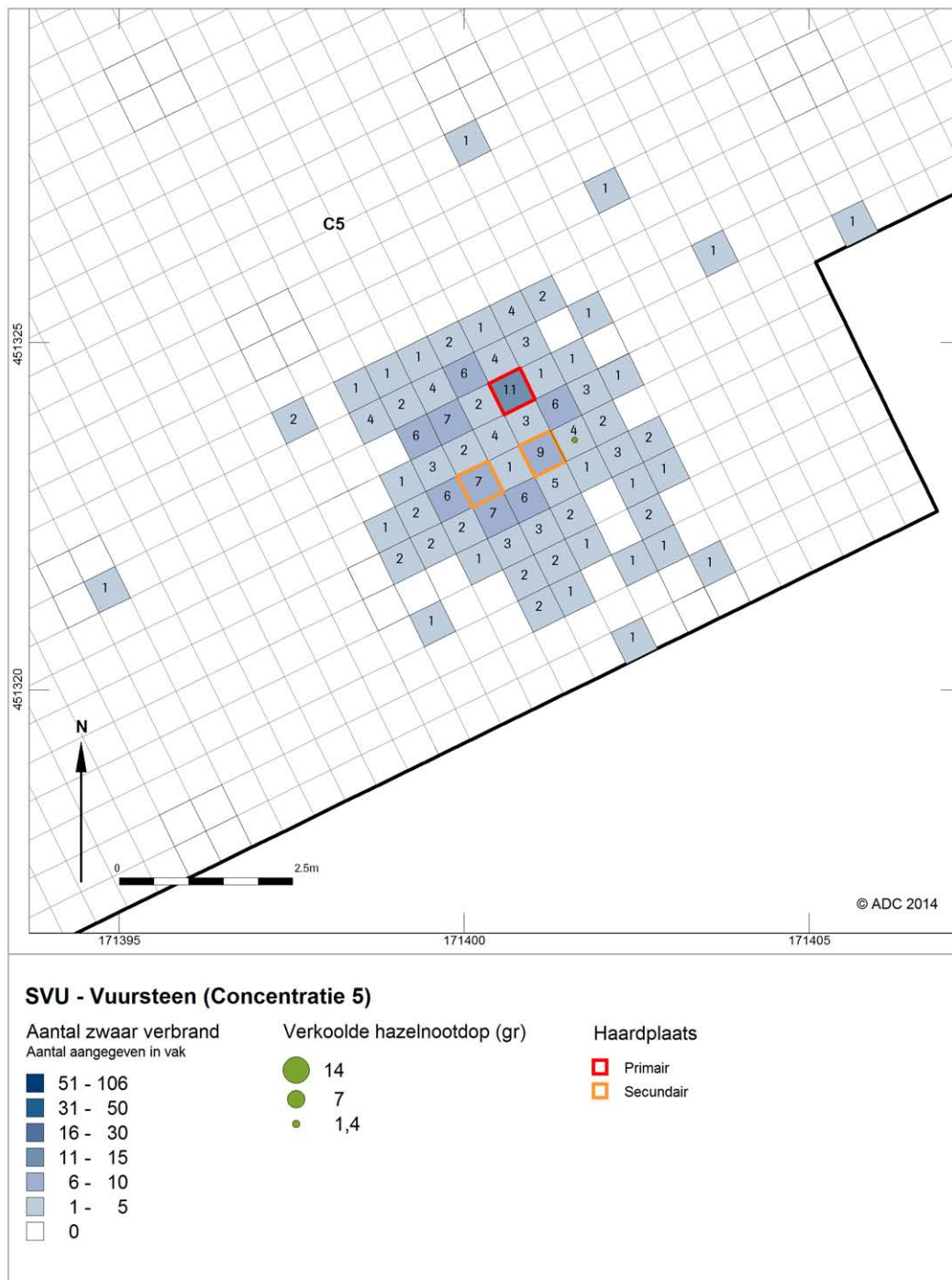
²⁰⁷ Crombé 1993, Noens *et al.* 2012.



De analyse van de verschillende vondstcategorieën brengt niet veel duidelijkheid. Aangezien de drie mogelijke haardplaatsen en de drie mogelijke debitageposten zo dicht bij elkaar liggen (1 à 2 m), is het steeds moeilijk te bepalen welke vondsten bij welke fase behoren. Wel is duidelijk dat de chips, afslagen en microklingen de basis van het patroon vormen, aangezien zij het talrijkst aanwezig zijn. Kernen verspreiden zich van 0,5 m tot 4 m van haardplaats of debitagepost, al naargelang welke je analyseert. Het verfrissingsmateriaal is talrijker aanwezig dan de kernen en ligt meestal wat dichterbij de haardplaatsen en debitageposten (0,5 m tot 2,5 m). Ook de drie kerfresten zijn vlak bij een debitagepost gesitueerd. Van de microlithische spitsen bevinden de A, B, C spitsen en de driehoek zich nabij de haardplaatsen en debitageposten, terwijl de onbepaalde spitsfragmenten zich iets verder bevinden. Ook de overige werktuigen liggen verspreid rondom het centrum van de concentratie, meestal binnen een straal van 2 m ten opzichte van de mogelijke haardplaatsen en debitageposten. Het is te bemerken dat, hoewel verschillende vondstcategorieën op variabele afstanden voorkomen, geen van alle een duidelijk patroon vormen. Of dit in het voordeel van een interpretatie van een boomval spreekt, dan wel van drie bij elkaar gelegen haardplaatsen, is moeilijk te bepalen.



Afb. 9.13 Vuursteenconcentratie 5 (op basis van 10 artefacten per $\frac{1}{4} m^2$) in combinatie met door boomvallen aangetaste vakken.



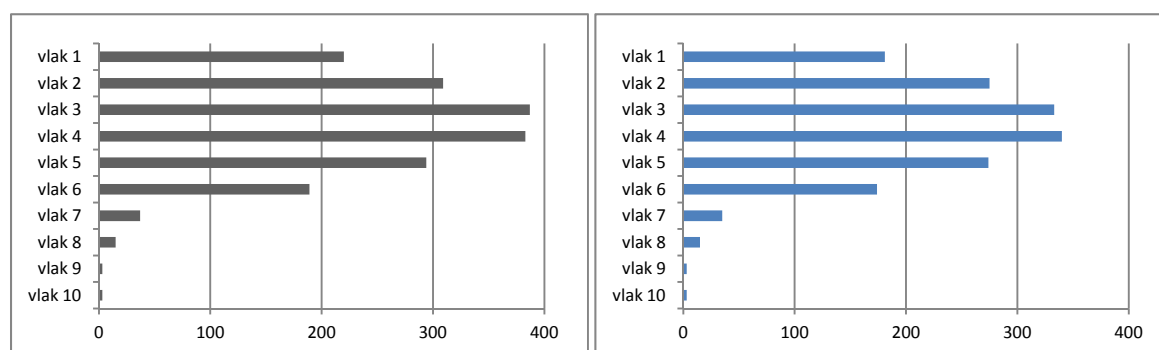
Afb. 9.14 Zwaar verbrande artefacten in combinatie met verkoolde hazelnootdoppen vuursteenconcentratie 5).

De verticale spreiding van de vondsten laat een unimodaal beeld zien (afb. 9.15). Dit geldt zowel voor de optelling per vlak van alle artefacten binnen de concentratie als binnen de gehele cluster. Het valt op dat de bovenkant mogelijk afgetopt is.²⁰⁸ Hierdoor is er een (beperkte) hoeveelheid vondsten verloren gegaan. De vondstspreading reikt in de randzone tot en met vlak 7, terwijl dit in de concentratie tot en met vlak 10 is. Hoewel niet dieper werd opgegraven kan wel vastgesteld worden dat de onderkant van de verspreiding bereikt is aangezien vlakken 9 en 10 amper nog artefacten bevatten (telkens 3 artefacten per vlak, 4 chips en 2 afslagen in totaal). Het grootste aantal vondsten binnen de concentratie doet zich voor in vlak 4, in de randzone is dit vlak 3. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de vondsten in de

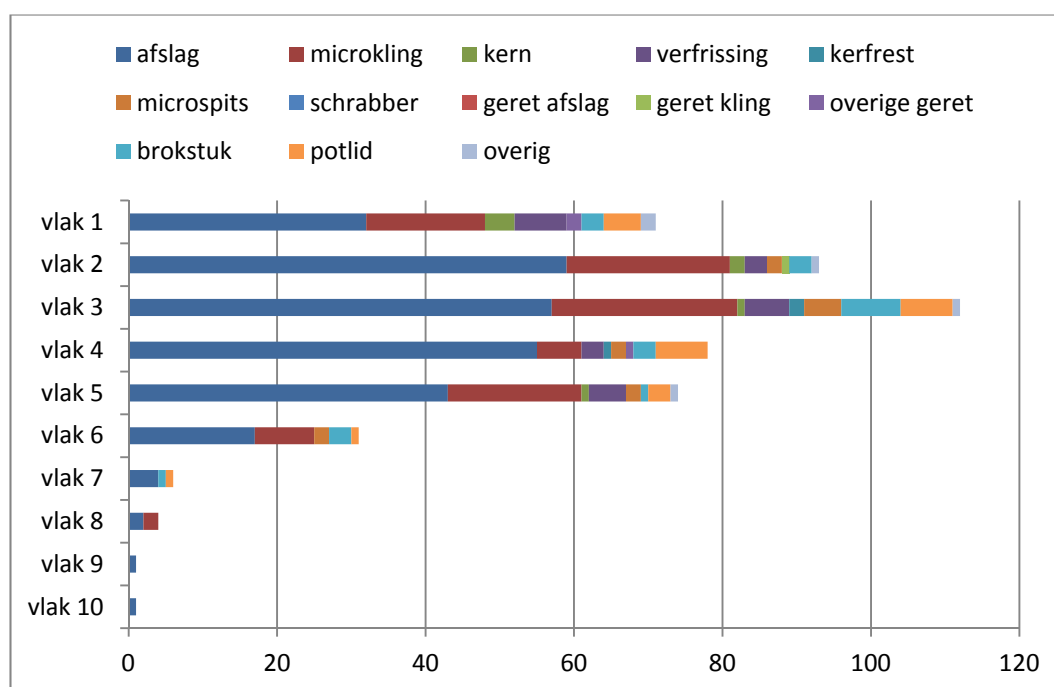
²⁰⁸ In de profielen zijn geen aanwijzingen dat een deel van de bodem afgetopt is, hetgeen ook lastig is vast te stellen door de latere bodemvorming.



randzone minder diep zijn ingezakt in de bodem, een proces dat bij eerder onderzoek van mesolithische vindplaatsen in Nederland en België reeds is vastgesteld en zijn oorzaak vindt in verschillende post-depositionele processen. De grootste typologische variatiebreedte komt voor in vlak 3 (afb. 9.16).



Afb. 9.15 Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 5 (concentratie plus randzone, grijs) en van alle artefacten binnen concentratie 5 (blauw).



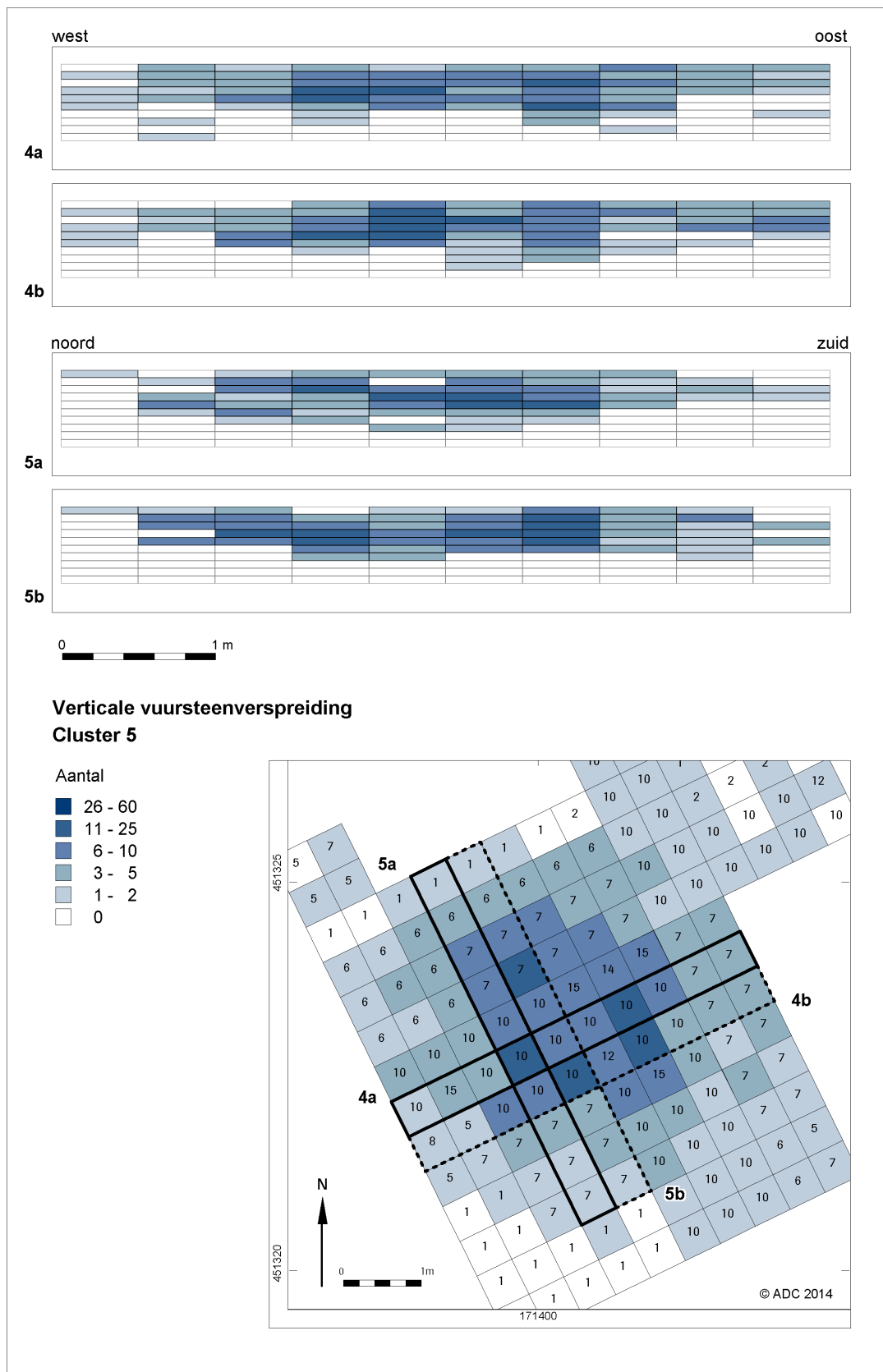
Afb. 9.16 Typologische variatiebreedte per vlak in cluster 5.²⁰⁹

Een analyse van afb. 9.17, en met name van profiel 4a, geeft aan dat de vondststrooiing geen duidelijk lensvormige aflijning heeft, maar eerder een grillig verloop kent en een lichte tweedeling laat zien; ook de verspreiding in profiel 4b is wat grillig. Profielen 5a en 5b vertonen echter geen abnormale aflijning, wel een tweedeling van de vondsten, vooral zichtbaar in profiel 5b. Geen van deze profielen geeft echter absolute duidelijkheid over de aan- of afwezigheid van een post-depositionele verstoring. Hoewel een unimodaal verspreidingspatroon (zie afb. 9.15) doorgaans niet in verband wordt gebracht met boomvallen, hoeft dit echter niet altijd zo te zijn; in uitzonderlijke gevallen worden unimodale patronen wel waargenomen bij een boomval.²¹⁰ Het is wel te bemerken dat het grillig patroon vastgesteld in profiel 4a veel minder omvangrijk is dan in profielen 3a en 3b van vuursteenconcentratie 3. Het is daarom eerder waarschijnlijk dat het verspreidingspatroon van concentratie 5 wordt veroorzaakt door het verplaatsen

²⁰⁹ Voor een betere beeldvorming zijn de chips niet meegerekend in deze grafiek.

²¹⁰ Crombé 1993, Noens *et al.* 2012.

van de haard en de bijhorende debitagezone. Daarenboven suggereert hun positie zo kort bij elkaar (1 à 2 m) dat dit waarschijnlijk tijdens dezelfde bewoningsfase is gebeurd en niet het gevolg is van drie aparte bewoningsfasen verspreid over een langere tijd. Eveneens vertoont het debitage materiaal en de werktuigen een typo-chronologisch coherent geheel.



Afb. 9.17 Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 5, plus de locatie van de profielen. De getallen in de vakken geven het aantal vlakken aan dat is aangelegd per vak.



Typologische en radiometrische datering

Het beperkt aantal determineerbare microlithische spitsen zijn een combinatie van A spitsen, met een B en een C spits, en een enkele driehoek. Bij gebrek aan bruikbare verkoalde hazelnootfragmenten, deze waren amper of niet aanwezig in de cluster, kon deze concentratie niet radiometrisch gedateerd worden. Op basis van de typologie van de microspitsen is de concentratie in het Vroeg-Mesolithicum te plaatsen.

Interpretatie en conclusies

Vuursteenconcentratie 5 heeft een gemiddelde omvang (15,75 m²) en een gemiddelde vondstdensiteit (gemiddeld 104 stuks/m²). Ook het aantal artefacten dat sporen van verbranding vertoont is in overeenkomst met dat van de andere concentraties te Ede-Kernhem. De ronde vorm van de concentratie, en de kransvormige verspreiding van sommige vondstcategorieën, is waarschijnlijk niet het gevolg van een post-depositionele verstoring maar eerder tot stand gekomen door het verplaatsen van de haardzone en de bijbehorende debitagepost. Dit is driemaal gebeurd, mogelijk in dezelfde bewoningsfase.

De assemblage richt zich op de productie van afslagen, in combinatie met enkele microklingen. Kernen en verfrissingsmateriaal komen geregeld voor, zelfs enkele kerfresten zijn aangetroffen. De kleine hoeveelheid werktuigen wordt gedomineerd door microlithische spitsen, allen van het vroeg mesolithische type (A, B, C spits, driehoek), terwijl de overige werktuigen een enkele geretoucheerde microkling en een handvol artefacten met macroscopisch zichtbare gebruikssporen betreft. Onbepaalde microspits- en werktuigfragmenten komen beide ook geregeld voor. Het lijkt er dan ook op dat deze concentratie eerder in het teken staat van het bewerken van vuursteen en het vervaardigen, dan wel herstellen van pijlbewapening en andere werktuigen, dan dat er bijvoorbeeld huiden zijn bewerkt (ontbreken van schrabbars). Het gebruikssporenonderzoek te Ede-Kernhem heeft daarenboven een relatie aangetoond tussen ruwe en geretoucheerde klingen en hun gebruik bij plantbewerking. Dit, in combinatie met de aanwezigheid van microspitsen, wijst op een functie als jachtkamp, waar ook plantaardig materiaal en voedsel wordt verwerkt, en vuursteen wordt bewerkt.

De ronde vorm van de concentratie wordt waarschijnlijk veroorzaakt door drie kort bij elkaar gelegen haardplaatsen met bijhorende debitagepost. Kernen verspreiden zich van 0,5 m tot 4 m van haardplaats en/of debitagepost, terwijl het verfrissingsmateriaal meestal wat dichter ligt (0,5 m tot 2,5 m). Ook de drie kerfresten zijn vlak bij een debitagepost gesitueerd; de locatie waar men ze zou verwachten aangezien kerfresten het afvalproduct zijn bij de productie van microspitsen. De microlithische spitsen en overige werktuigen verspreiden zich rondom het centrum van de concentratie; meestal binnen een straal van 2 m ten opzichte van de mogelijke haardplaatsen en debitageposten, terwijl de onbepaalde spitsfragmenten zich iets verder bevinden. Geen van de verschillende vondstcategorieën lijkt een duidelijke clustering te vormen waardoor welbepaalde activiteitzones amper of niet af te bakenen zijn. Het verplaatsen van de haardplaats en bijbehorende debitagezone zal de patroonvorming echter ook hebben tegengewerkt. Het is daarom moeilijk vast te stellen of dat activiteiten werkelijk doorelkaar rondom de haard en debitagezone werden uitgevoerd.

Daarenboven lijkt vuursteenconcentratie 5 licht afgetopt; een onbekende hoeveelheid vondsten is bijgevolg verloren gegaan. Aangezien de grootste hoeveelheid artefacten en de grootste typologische variatiebreedte van de assemblage zich op vlakken 3 en 4 voordoen, is de hoeveelheid verloren vondsten waarschijnlijk eerder beperkt. Als men kijkt naar de typologische variatiebreedte per vlak van de overige concentraties te Ede-Kernhem, zal ook het verlies aan diagnostische artefacten beperkt zijn. In het centrum van de concentratie hebben de vondsten een maximale diepte van ca. 50 cm.

Concluderend kan gezegd worden dat vuursteenconcentratie 5 waarschijnlijk geïnterpreteerd kan worden als een jachtkamp van kleine tot gemiddelde grootte dat kortstondig bewoond werd in het Vroeg-Mesolithicum. Het verspreidingspatroon dat is ontstaan is vermoedelijk het gevolg van het herhaaldelijk verplaatsen van de haard- en debitagezone, mogelijk binnen eenzelfde bewoningsfase. Hoewel werktuigen slechts beperkt voorkomen, wijzen ze op het belang van pijlbewapening en jacht (A, B, C spitsen, driehoek). Het gebrek aan schrabbars is hier bijvoorbeeld treffend, en hoogstwaarschijnlijk niet het gevolg van de aftopping van de cluster en het verloren gaan van een beperkte hoeveelheid vondsten.

9.2.4 Vuursteenconcentraties 7a en 7b

Binnen het grote vlakdekkend opgegraven gebied in de noordwestelijke sector zijn verschillende clusters blootgelegd. De grootste daarvan wordt gekenmerkt door twee zones met een hogere vondstdensiteit, gedefinieerd als clusters 7a en 7b. Cluster 7a verspreidt zich over putten 155, 156, 169, 170, 171, 185 en 186, terwijl cluster 7b zich in putten 140, 141, 154, 155 en 156 bevindt. Door het opgraven van een groot, vlakdekkend gebied, zijn de randen van beide concentraties bereikt. Op verschillende plaatsen worden beide clusters verstoord door natuurlijk gevormde grondsporen. Het hoogste artefactaantal loopt in concentratie 7a op tot 117 artefacten per $\frac{1}{4}$ m²; in concentratie 7b is dit zelfs 187 artefacten per $\frac{1}{4}$ m², het hoogste aantal van alle vlakdekkend opgegraven concentraties. Ook de gemiddelde vondstdensiteit is het hoogst (respectievelijk 29 en 30 artefacten per $\frac{1}{4}$ m²). Het hoeft dan ook niet te verbazen dat de meeste artefacten uit deze twee concentraties komen.

Samenstelling van de assemblage

Doordat beide clusters elkaar overlappen is het niet altijd even duidelijk welke vondsten bij welke concentratie behoren, zeker wat de randzones betreft. Er is dan ook voor gekozen om in de zone tussen de twee clusters, daar waar het aantal vondsten verminderd en de verticale spreiding het minst diep is, een min of meer arbitraire lijn te trekken (zie afb. 9.18 en 9.19).

De samenstelling van beide clusters is zeer gelijkwaardig. Bij beide clusters valt ca. 80% van de artefacten binnen de grenzen van de concentratie (tabellen 9.5 en 9.6). Ook het percentage verbrand materiaal is in beide concentraties uitzonderlijk hoog, namelijk 44% en 45%. De verhoudingen tussen de artefacten $<$ en \geq 1 cm wijken ook amper van elkaar af, terwijl de percentages werktuigen licht verschillen, met net iets meer microspitsen in verhouding tot overige werktuigen voor concentratie 7a ten opzichte van 7b. Ook de samenstelling van de gebruikte grondstoftypen wijkt amper af van elkaar of van het globale beeld van de gehele opgraving (zie tabel 7.3). Enkel voor concentratie 7b is er een verhoogd aantal artefacten uit fijnkorrelige vuursteen met bryozoën vervaardigd (2,5%). Dit komt doordat drie van zulke kernen, en een dozijn afslagen, in de cluster zijn aangetroffen. Ze zijn echter in te kleine aantallen aanwezig om duidelijkheid te scheppen over de locatie van de grens tussen de twee concentraties. Daarenboven kan, net als bij concentratie 3, de vraag gesteld worden hoe betekenisvol de aan- of afwezigheid van één of twee kernen, en een handvol afslagen, van een specifieke grondstof nu precies is. Fijnkorrelige vuursteen met bryozoën komt hoe dan ook steeds in (zeer) kleine hoeveelheden voor in de gehele opgravingszone, hetzelfde geldt voor matig- of grofkorrelige vuursteen. De aan- of afwezigheid van deze grondstoftypen wordt hier dan ook niet gezien als een specifieke selectie van bepaalde knollen, maar eerder als een afspiegeling van de natuurlijke variatiebreedte van de toegankelijke grondstoftypen.

Tabel 9.5 Samenstelling van de assemblage in en rondom concentratie 7a.

	Concentratie 7a	Aantal verbrand	Randzone	Totaal
Debitage materiaal				
Afslagen - volledig	203	18	57	260
Afslagen - fragmenten	162	47	51	213
(Micro)klingen - volledig	42	2	12	54
(Micro)klingen - fragmenten	48	5	9	57
Verfrissingsmateriaal	26	1	12	38
Kernen	10		7	17
Kerfsresten	2	1	1	3
Werktuigen	61	9	35	96
Afvalmateriaal				
Brokstukken	66	52	14	80
Vorstafslagen			1	1
Potlids	61	67	8	69
Subtotaal \geq 1 cm	681	196	207	888
Artefacten $<$ 1 cm	3142	1483	616	3758
Totaal	3823	1679	823	4646
	82%		18%	100%



Tabel 9.6 Samenstelling van de assemblage in en rondom concentratie 7b.

	Concentratie 7b	Aantal verbrand	Randzone	Totaal
Debitage materiaal				
Afslagen - volledig	138	26	49	187
Afslagen - fragmenten	132	52	47	179
(Micro)klingen - volledig	29	5	18	47
(Micro)klingen - fragmenten	35	10	14	49
Verfrissingsmateriaal	16	4	5	21
Kernen	15	1	5	20
Kerfsresten	6	1	1	7
Werktuigen	86	16	40	126
Afvalmateriaal				
Brokstukken	47	30	11	48
Potlids	41	41	4	45
Knollen	1			1
Subtotaal ≥ 1 cm	536	186	194	730
Artefacten < 1 cm	2144	1029	514	2658
Totaal	2680	1215	701	3388
	79%		21%	100%

De werktuigen en hun gebruikssporen

In beide concentraties vormen de werktuigen maar een kleine groep binnen de assemblage, respectievelijk 1,6% en 3,2%. Het werktuigspectrum wordt steeds gedomineerd door de microlithische spitsen, meer bepaald de driehoeken (tabellen 9.7 en 9.8). De aanvulling met andere spitsstypen is in concentratie 7b groter dan in concentratie 7a, zo is er bijvoorbeeld een spits met vlakke retouches gevonden, maar de steil geretoucheerde microklingen nemen steeds de tweede plaats in. De overige werktuigen komen frequent voor, zij vormen respectievelijk 41% en 47% van alle werktuigen. Het betreft voornamelijk schrabbers en geretoucheerde afslagen en microklingen. Er werd tevens aan de rand van concentratie 7b een tipje van een bifaciaal geretoucheerde spits aangetroffen.

In concentratie 7a zijn twaalf artefacten onderzocht op de aanwezigheid van gebruikssporen; op elf stuks zijn gebruikssporen aangetroffen. Sporen van plantbewerking werden vastgesteld op drie afslagen (vondstnr. 100172, 110203, 110294) en een microkling (vondstnr. 110293). Van de drie afslagen is telkens de rechterboord gebruikt voor het schrapen van (silicahoudende) planten, terwijl dit de linkerboord is bij de microkling. De beide boorden van een geretoucheerde afslag (vondstnr. 110294) zijn gebruikt voor het schrapen van hout. De enige schrabber (vondstnr. 109162) die uit deze concentratie is onderzocht vertoont distaal sporen van het schrapen van huid. Als laatste kon bij twee afslagen, een microkling, een geretoucheerde afslag en een boor worden vastgesteld dat ze (waarschijnlijk) gebruikt zijn voor het snijden en het schrapen van een onbepaald contactmateriaal.

Van concentratie 7b zijn twaalf artefacten onderzocht waarvan slechts vier exemplaren gebruikssporen vertoonden. Van een afslag (vondstnr. 100212) is de rechterboord gebruikt voor het schrapen van silicahoudende planten. Ook in deze concentratie kon de link gelegd worden tussen schrabbers en huidbewerking (vondstnr. 90302) maar vertoont ook de boord van een microkling vermoedelijk sporen van huidbewerking (vondstnr. 100204). Van een tweede schrabber (vondstnr. 91196) kon het contactmateriaal niet bepaald worden.

Vondsten ACVU-HBS

Aan de zuidelijke rand van concentratie 7b bevindt zich één van de proefsleuven van ACVU-HBS (opgravingsfase 1). In totaal liggen hier 82 vuurstenen vondsten die deel uitmaken van concentratie 7b, als ook van de randzone ervan. Het betreft 32 chips en 50 artefacten groter dan 1 cm (39% versus 61%). Deze laatste zijn te omschrijven als 32 afslagen, zes microklingen, twee kernen, een pre-core, een kernpreparatiestuk, twee potlids en drie stukken onbewerkte vuursteen (kno!). Daarnaast zijn ook drie werktuigen aangetroffen, een schrabberfragment en twee onbepaalde microspitsfragmenten. Sporen van verbranding zijn zichtbaar op 30 artefacten (58%).

Tabel 9.7 Samenstelling van de werktuigen in en rondom concentratie 7a.

	Concentratie 7a	Aantal verbrand	Randzone	Totaal
Microspitsen	36		17	53
C spitsen			1	1
Segmenten			2	2
Driehoeken	9	1	6	15
Hybriden	1			1
Steil geretoucheerde microklingen	3	1	2	5
Spits (onbepaald fragment)	23	4	6	29
Overige werktuigen	25		18	43
Schrabbers	4	1	6	10
Geretoucheerde afslagen	4	1	2	6
Geretoucheerde microklingen	4		1	5
Geretoucheerde stukken (overig)	1			1
Artefacten met "gebruikssporen"	4		6	10
Onbepaalde werktuig(fragment) en	8	1	3	11
Totaal	61	9	35	96

Tabel 9.8 Samenstelling van de werktuigen in en rondom concentratie 7b.

	Concentratie 7b	Aantal verbrand	Randzone	Totaal
Microspitsen	46		28	74
A spitsen	1		1	2
C spitsen	2			2
D spitsen	1		1	2
Segmenten			1	1
Driehoeken	14	3	5	19
Steil geretoucheerde microklingen	5	1	6	11
Spitsen met vlakke retouches			1	1
Spits (onbepaald fragment)	23	5	13	36
Overige werktuigen	40		12	52
Schrabbers	8	2	1	9
Geretoucheerde afslagen	8		1	9
Geretoucheerde microklingen	2		1	3
Geretoucheerde stukken (overig)	1		1	2
Overige spitsen			1	1
Artefacten met "gebruikssporen"	1		2	3
Onbepaalde werktuig(fragment) en	20	5	5	25
Totaal	86	16	40	126



Technologische kenmerken

Ook in technologisch aspect zijn beide concentraties gelijkaardig. De debitage is gericht op afslagen met een verhouding van afslagen versus microklingen die nagenoeg gelijk is (82% versus 18% en 81% versus 19%). Beide groepen kernen zijn voornamelijk afslagkernen met één, twee of meerdere slagrichtingen; een kleine minderheid vertoont zowel afslag- als microklingnegatieven. Cortex en/of patina is zo goed als op iedere kern aanwezig en dit in meer of mindere mate (25% tot 75%). Ook hier is de grootte van de kernen eerder betrekkelijk klein, slechts twee exemplaren zijn groter met afmetingen tot 50x29x25 mm. De in detail geanalyseerde technologische aspecten van cluster 7a verschillen amper van het algemeen beeld (zie paragraaf 7.5.7). De percentages van de punctiforme en onregelmatige restslagvlakken zijn bij de microklingen hoger dan bij de andere clusters (respectievelijk 50% en 11%). Voor de afslagen is er een verhoogd percentage artefacten waarvan het slagvlakrestant zo dun of klein is dat er geen facettype meer is vast te stellen (47%). De technologische aspecten van cluster 7b vertonen zo goed als geen afwijking van het globale beeld (zie paragraaf 7.5.7). Dat er een verhoogd percentage van de afslagen geen facettype heeft (48%), is in overeenkomst met cluster 7a, en wijst mogelijk op een techniek waarbij de toegebrachte slag zeer dicht tegen de slagrand wordt geplaatst. Daarnaast is ook de doorsnede van de afslagen net iets vaker onregelmatig dan bij de andere concentraties (16%).

Ruimtelijke verspreidingspatronen

Beide concentraties liggen zo dicht bij elkaar dat ze een langgerekt geheel vormen. Hoewel er drie zones met een verhoogd aantal vondsten zichtbaar zijn, behoren deze toe aan twee concentraties. Aanvankelijk werd de middelste zone als een soort overlap tussen beide concentraties gezien²¹¹ maar na analyse blijkt echter dat er slechts twee concentraties aanwezig zijn en dat de driedeling het gevolg is van post-depositionele processen.

De meeste grondsporen en/of verstoringen zijn in de rand van beide clusters waargenomen. Aangezien deze de vuursteenconcentratie amper of niet raken, hebben zij nauwelijks invloed op de ruimtelijke integriteit ervan. Twee uitzonderingen verstoren de concentraties echter zo hard dat de driedeling gecreëerd wordt. In de zuidelijke helft van concentratie 7a is een lange zone van 1 m breed zichtbaar waar het materiaal in beduidend lagere aantallen aanwezig is (afb. 9.18). Hierdoor wordt de concentratie in twee ongelijke helften verdeeld. Hoewel het tijdens de rapportage niet meer mogelijk was te achterhalen wat hiervan de oorzaak is, lijkt een probleem bij het veldwerk voor de hand liggend aangezien de artificiële vorm van de verstoring aansluit op het opgravingsgrid. Mogelijke kan de oorzaak gezocht worden bij een foute telling of verlies van gegevens door wegwaaien van vondstkaartjes en dergelijke.²¹² Een tweede probleem doet zich voor in concentratie 7b, dat voor zeker de helft verstoord is (afb. 9.18). Hoewel hier geen grondspoor (boomval of diergang) aan is te relateren. Wellicht zijn in dit deel van de opgraving diergangen niet in het veld opgemerkt. De horizontale spreiding van de vondstaantallen weerspiegelt dit ook in een soort tweedeling. In deze verstoorde zone ligt ook de proefsleuf van ACVU-HBS. Beide verstoringen zijn ook aantoonbaar als de zwaar verbrande artefacten en de verkoolde hazelnootdoppen in kaart worden gebracht (afb. 9.19).

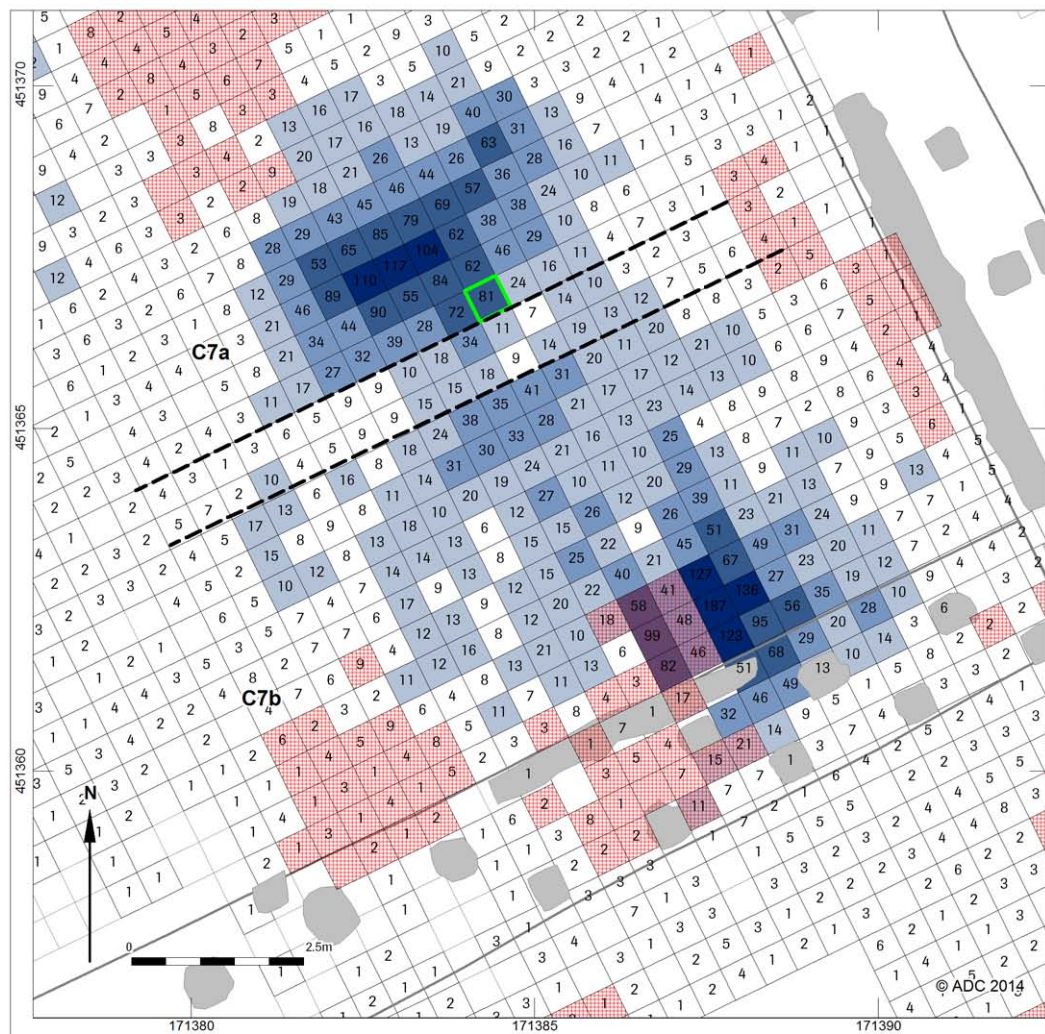
Hoewel de verstoringen de uitspraken over de ruimtelijke indeling van de concentraties wat beïnvloeden, lijkt het erop dat de grootste hoeveelheid vondsten in concentratie 7a in de noordelijke helft van de concentratie voorkomen. De kern van de concentratie wordt onder andere gevormd door verbrande artefacten. Het is dan ook hier dat de vermoedelijke haardzone te lokaliseren is. De ophoping van niet verbrande chips, die op een mogelijke debitagepost wijst, ligt iets meer naar het zuidoosten.

²¹¹ Lohof *et al.* 2011b: 18.

²¹² Volgens de dagrapporten zijn deze fouten in een vroeg stadium gemeld en zijn veel problemen in het veld opgelost.

De vondsten in concentratie 7b liggen enkel in de oostelijke helft nog in situ. Ook hier valt het hoogste (totale) aantal artefacten samen met het hoogste aantal (zwaar) verbrande artefacten. Aangezien verbranding tot de fragmentatie van vuursteen leidt, is dit een te verwachten patroon. Het hoogste aantal niet verbrande chips valt echter in hetzelfde vak. Twee verklaringen zijn hiervoor mogelijk: er heeft zich oorspronkelijk een andere zone voorgedaan waar vuursteen werd bewerkt, maar dit is door de verstoringen nu niet meer herkenbaar. Of de haardzone is tijdens de bewoning verplaatst en ligt nu bovenop een eerdere debitagezone.

Op basis van de horizontale verspreiding van de verschillende vondstcategorieën kan er echter geen klaarheid geschept worden in dit gegeven. Net zoals bij de andere concentraties vormt het debitage materiaal (afslagen, microklingen en chips), door hun hoge aantal, de basis van de vondstverspreiding. De kernen bevinden zich bij cluster 7a allemaal aan de rand van de concentratie (ca. 2 m tot 4 m van haardplaats of debitagepost); dit patroon is iets minder duidelijk voor concentratie 7b. Het verfrissingsmateriaal ligt dicht bij de haardzone en de debitagepost maar reikt in de randzone soms verder dan de kernen; ze komen met name ten zuidwesten van de clusters vaker voor dan de kernen. Een beperkte hoeveelheid kerfresten bevindt zich ook in die zone, maar ze liggen vaker op ca. 1,5 m van de debitagepost. De andere typologische samenstelling van beide clusters komt ook in de ruimtelijke verspreiding tot uiting. De A spitsen, D spitsen en spitsen met vlakke retouches bevinden zich rondom concentratie 7b, en dit op variabele afstand van de haardplaats en de debitagepost. Ook de driehoeken en steil geretoucheerde microklingen liggen willekeurig verspreid in en rondom de cluster. In concentratie 7a lijken deze twee typen elkaar niet te overlappen, hoewel het lage aantal steil geretoucheerde microklingen dit beeld misschien in de hand werkt. Meer opmerkelijk is de grote hoeveelheid microspitsen ten zuidwesten van clusters 7a en 7b. Dit geeft aan dat bepaalde activiteitzones zich tot buiten de directe omgeving van de vuursteenconcentratie voordoen. Ook bij de overige werktuigen is een zekere patroonvorming zichtbaar, vooral bij de schrabbers. Het lijkt erop dat de meeste van deze werktuigen zich in de westelijke helft van concentratie 7a bevinden en in de noordoostelijke zone van concentratie 7b. Hoewel we in gedachten moeten houden dat de plaats van depositie niet altijd de plaats van gebruik hoeft te zijn, geeft het zeker wel aanknopingspunten. Voor het overige zijn geen duidelijke activiteitzones aan te duiden, bijna alle typen komen op variabele afstand van de haardplaats en debitagezone voor, zelfs tot in de randzone. Ook ten zuidwesten van de clusters komen de overige werktuigen frequent voor, zij het in lagere aantallen dan de microlithische spitsen. De artefacten die onderworpen zijn aan een gebruikssporen onderzoek verspreiden zich net als de andere werktuigen willekeurig over beide concentraties. Dat de onderzochte artefacten van concentratie 7a rondom de concentratie liggen en die van concentratie 7b er midden in, is hoogstwaarschijnlijk gerelateerd aan de monsternamen. Er is namelijk geen reden om aan te nemen dat de werktuigen die zich binnen de grenzen van concentratie 7a bevinden niet gebruikt zouden zijn. Daarenboven toont de analyse aan dat werktuigen gebruikt werden in zones tot ver buiten de vuursteenconcentratie (ca. 8 m).



SVU - Vuursteen (Concentraties 7a en 7b)

Aantal totaal

Aantal aangegeven in vak

- 100 - 187
- 50 - 99
- 25 - 49
- 10 - 24
- < 10



Debitagepost

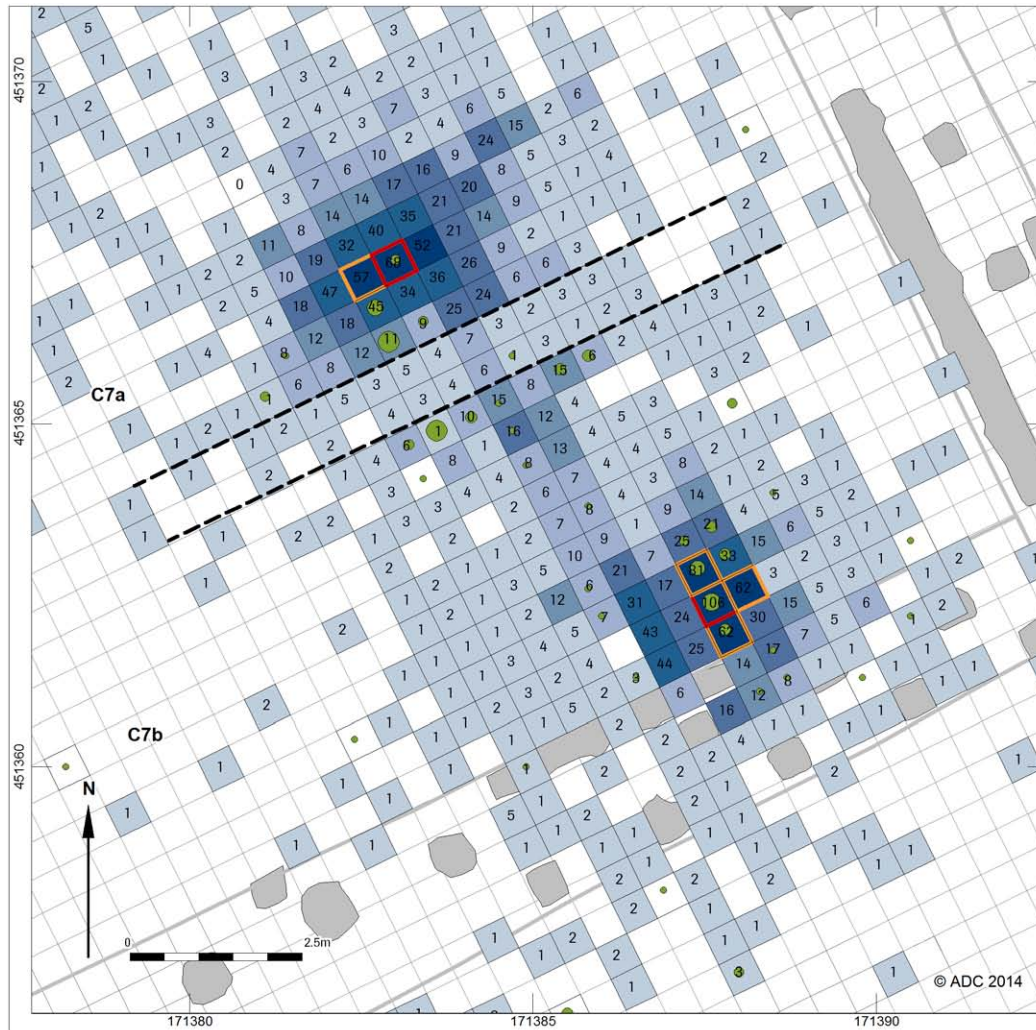
□ HBS putomtrek

■ HBS vak

■ Verkleuringen in de bodem

--- Recente verstering

Afb. 9.18 Vuursteenconcentraties 7a en 7b (op basis van 10 artefacten per $\frac{1}{4}$ m²) in combinatie met door boomvallen aangetaste vakken.



SVU - Vuursteen (Concentraties 7a en 7b)

Aantal zwaar verbrand
Aantal aangegeven in vak

■	51 - 106
■	31 - 50
■	16 - 30
■	11 - 15
■	6 - 10
■	1 - 5
□	0

Verkoolde hazelnootdop (gr)

●	14
●	7
●	1,4

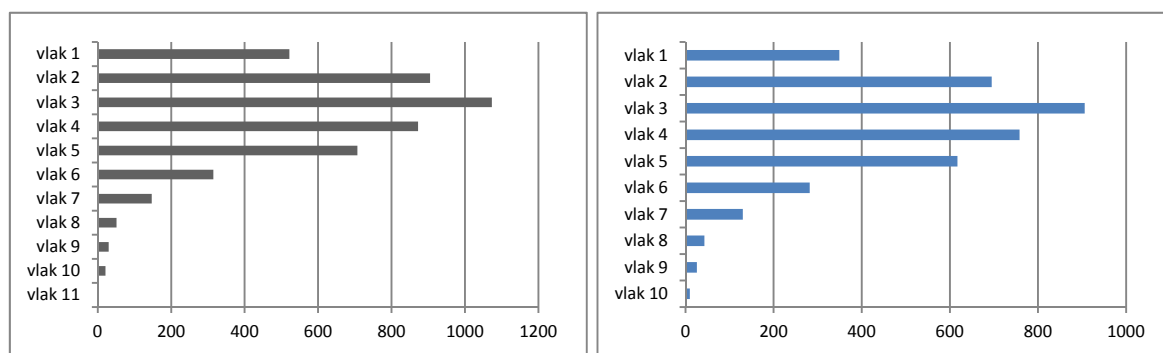
Haardplaats

■	Primair
■	Secundair
---	Recente verstering

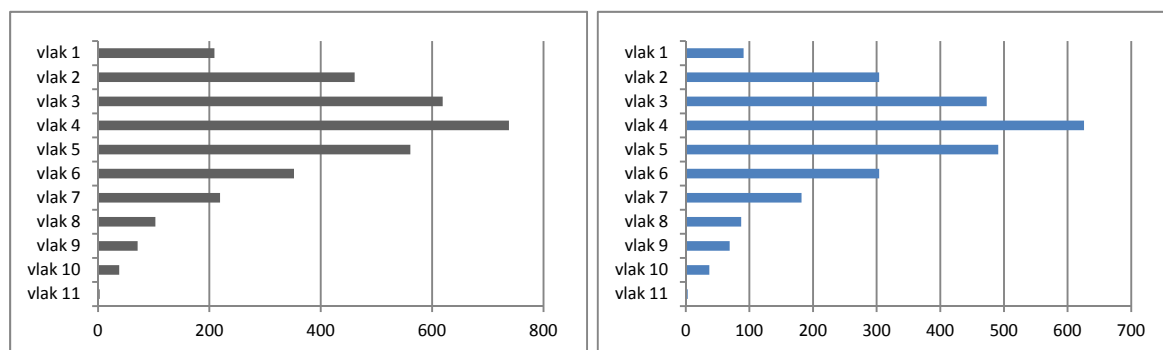
Afb. 9.19 Zwaar verbrande artefacten in combinatie met verkoolde hazelnootdoppen (vuursteenconcentraties 7a en 7b).



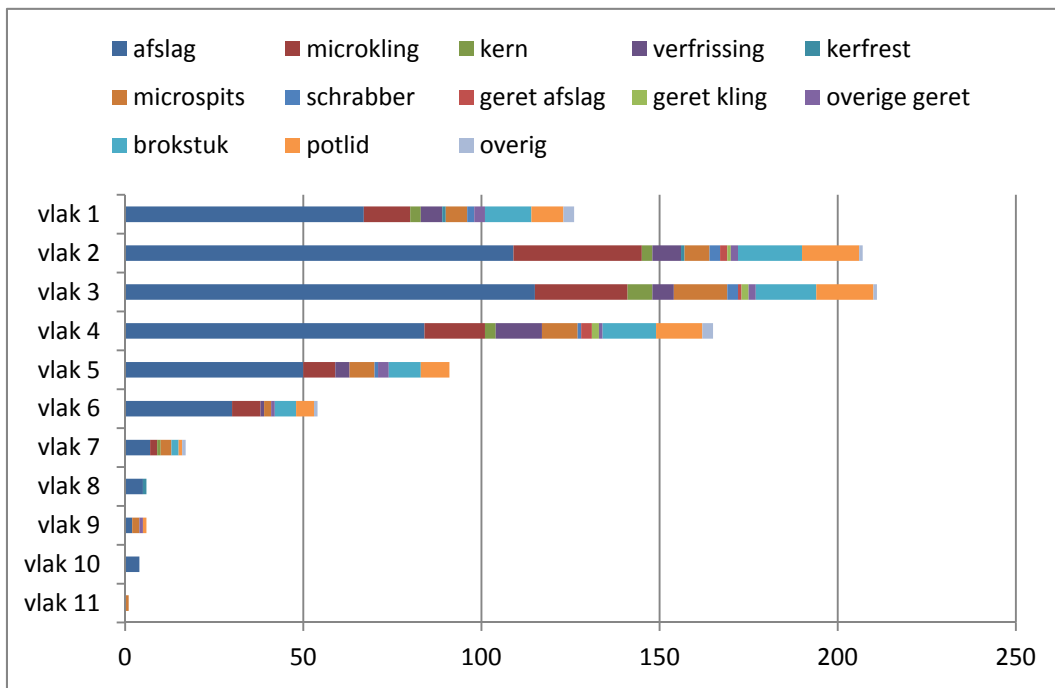
De verticale spreiding laat, bij een analyse waarbij alle vondsten per laag worden opgeteld, een unimodaal verspreidingspatroon zien. Dit beeld is hetzelfde voor de artefacten binnen de concentratie, als voor alle artefacten uit de gehele cluster, dus concentratie en randzone samen (afb. 9.20 en 9.21). Dat de vondstspreading in de randzone van concentratie 7a tot op vlak 11 reikt, en de concentratie zelf tot op vlak 10, heeft te maken met de natuurlijke verstoringen uit de randzone die uitgezeefd zijn tot op het onderste vlak. Vanaf vlak 8 nemen de vondsten in beide concentraties sterk af, met nog maar enkele artefacten op vlak 10 en 11 (voornamelijk chips en een paar afslagen) zodat kan gesteld worden dat de assemblages in de diepte volledig zijn opgegraven. Een zichtbaar verschil is de diepte van de grootste hoeveelheid vondsten. Dit situeert zich voor concentratie 7a op vlak 3, terwijl dit vlak 4 is voor concentratie 7b. Dit geldt echter niet voor de grootste typologische variatiebreedte. Dit is vlak 2 voor cluster 7a en vlakken 2 en 3 voor cluster 7b. Daarenboven is de hoeveelheid vondsten in vlak 1 van concentratie 7a procentueel gezien een stuk hoger dan voor 7b. Het lijkt er dan ook op dat concentratie 7a zich hoger in het profiel bevindt dan concentratie 7b, en bijgevolg licht lijkt afgetopt. Of dit ook bedoelt dat de concentratie jonger is, dan wel iets op een helling gelegen heeft, is niet duidelijk. Het lijken met name de vondsten uit de zuidelijke helft van concentratie 7a die dit beeld veroorzaken. Mogelijk staat dit in relatie tot de verstoring van de cluster; profielen 9a en 9b laten duidelijk zien dat er in de onderste lagen materiaal ontbreekt (afb. 9.24). Het is tevens te bemerken dat, hoewel de vondstspreading in profielen 7a en 7b dieper reiken dan 6a en 6b, hun densiteit veel minder is.



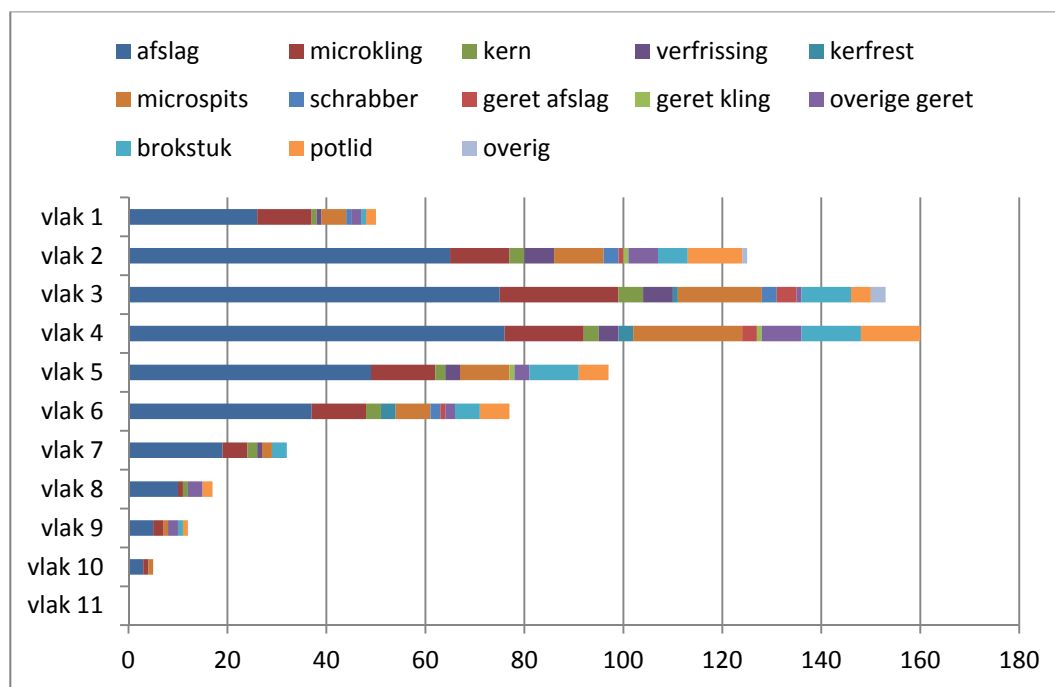
Afb. 9.20 Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 7a (concentratie plus randzone, grijs) en van alle artefacten binnen concentratie 7a (blauw).



Afb. 9.21 Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 7b (concentratie plus randzone, grijs) en van alle artefacten binnen concentratie 7b (blauw).

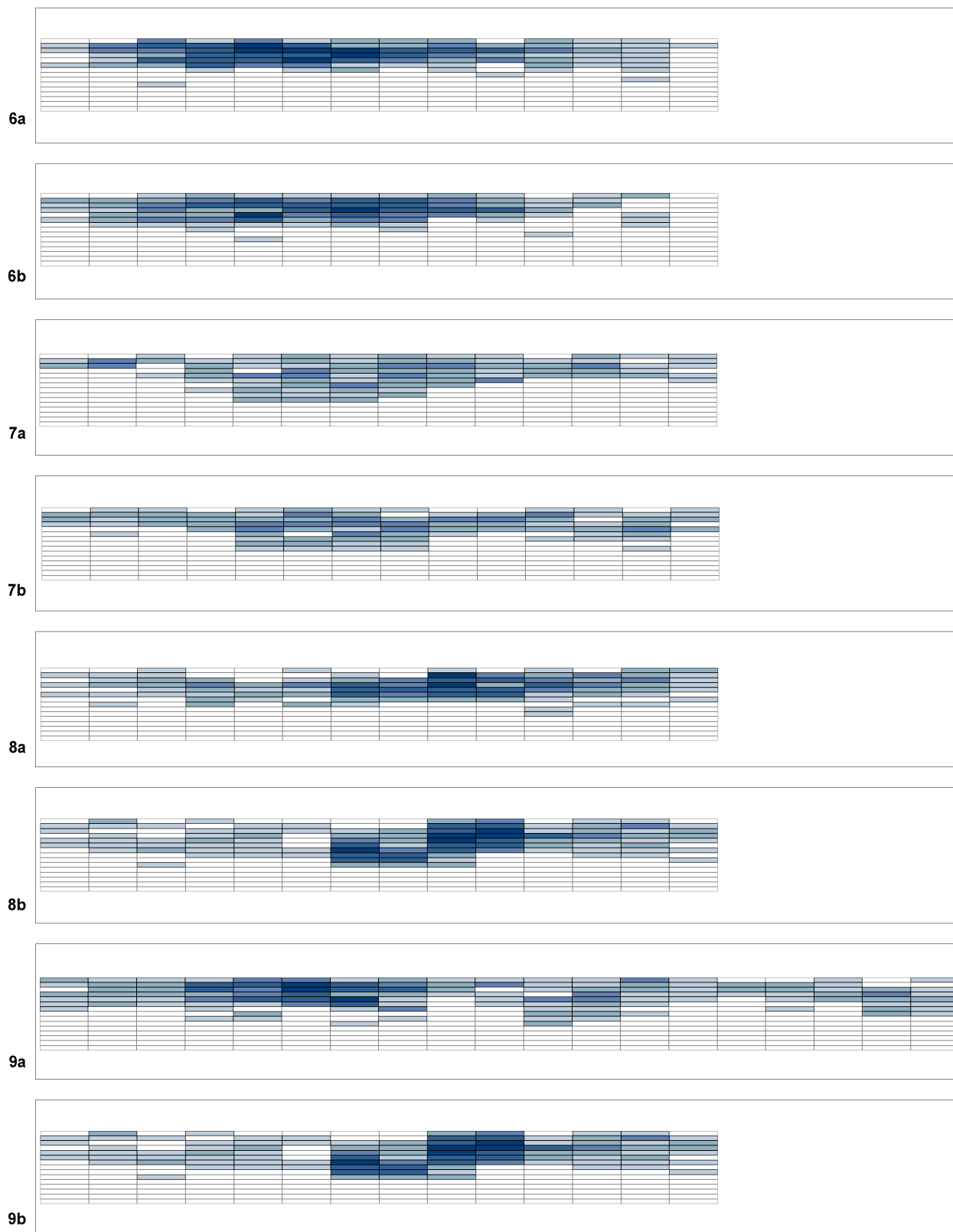


Afb. 9.22 Typologische variatiebreedte per vlak in cluster 7a.²¹³



Afb. 9.23 Typologische variatiebreedte per vlak in cluster 7b.²¹⁴

213 Voor een betere beeldvorming zijn de chips niet meegerekend in deze grafiek.
 214 Voor een betere beeldvorming zijn de chips niet meegerekend in deze grafiek.



Verticale vuursteenverspreiding

Cluster 7a / 7b

Aantal

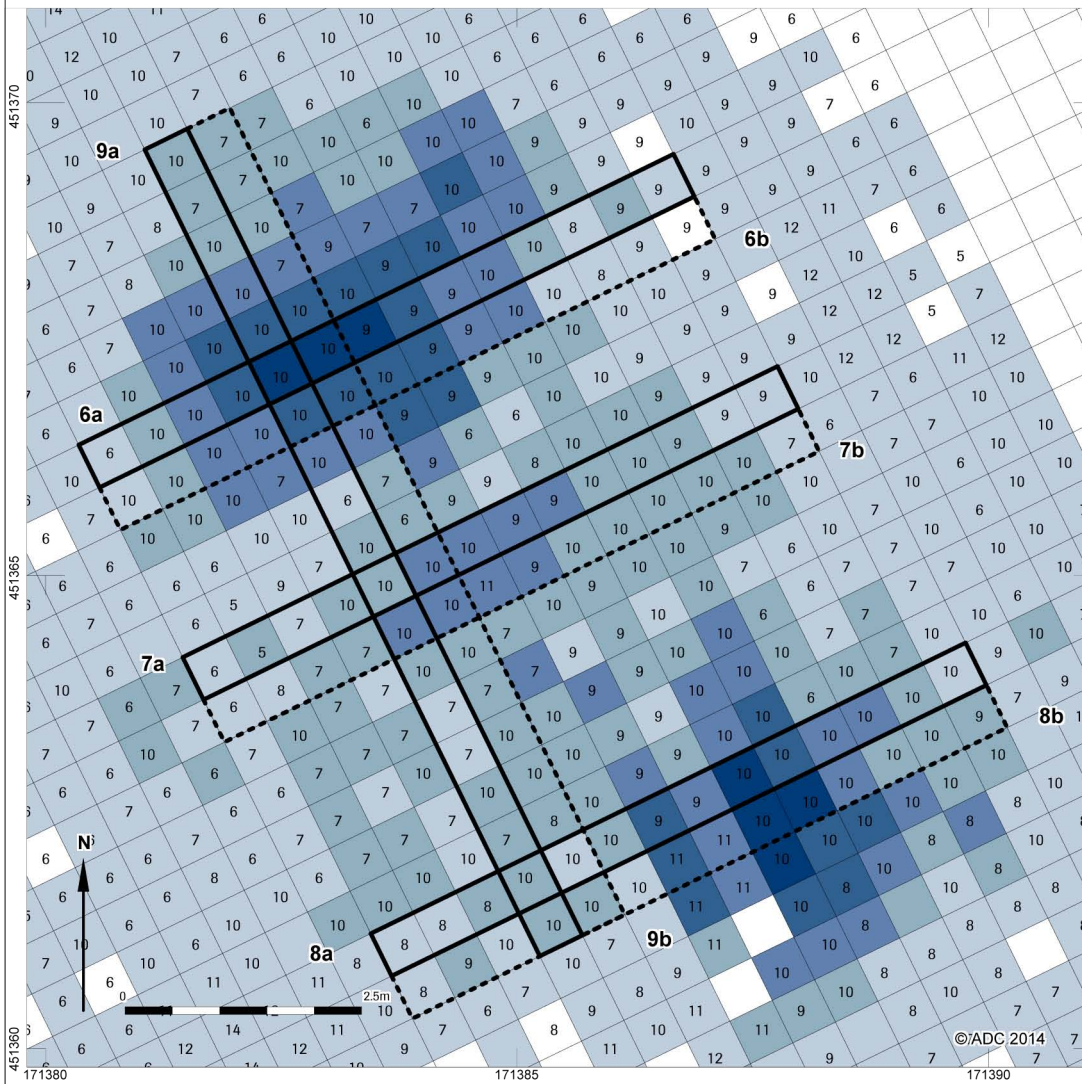
- 26 - 60
- 11 - 25
- 6 - 10
- 3 - 5
- 1 - 2
- 0

Afb. 9.24 Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 7a en 7b.

**Verticale vuursteenverspreiding
Cluster 7a / 7b**

Aantal

- 26 - 60
- 11 - 25
- 6 - 10
- 3 - 5
- 1 - 2
- 0



Afb. 9.25 Locatie van profielen uit afbeelding 9.24. De getallen in de vakken geven het aantal vlakken per vak aan.



Typologische en radiometrische datering

Ook al hebben deze twee concentraties aan een zekere mate van ruimtelijke verstoring blootgestaan, de homogeniteit van deze assemblages lijkt echter weinig aangetast. Met andere woorden, het is niet omdat vuurstenen artefacten zich verplaatsen bij het omvallen van een boom, dat ze plots verdwijnen. De vijf verkoelde hazelnootdoppen uit deze clusters dateren allemaal in de periode rond 7900-7700 cal BC, wat deze clusters in het einde van het Vroeg-Mesolithicum plaatst (zie ook hoofdstuk 6).²¹⁵ De microlithische spitsen worden gedomineerd door driehoeken, met een aanvulling van steil geretoucheerde microklingen en enkele andere typen. Daarenboven is in de randzone van concentratie 7b een spits met vlakke retouches aangetroffen. Aangezien spitsen met vlakke retouches en steil geretoucheerde microklingen de dominante microspitstypen zijn in het Midden-Mesolithicum maar al vroeger voorkomen, is een datering op het einde van het Vroeg-Mesolithicum in overeenkomst met de typonologische kenmerken van de microlithische spitsen.

Interpretatie en conclusies

Vuursteenconcentratie 7a heeft de grootste omvang van alle opgegraven clusters (33 m²) en heeft een hoge vondstdensiteit (gemiddeld 116 stuks/m²). Ook het percentage (zwaar) verbrande artefacten is heel hoog (44%) in vergelijking met dat van de andere concentraties te Ede-Kernhem. Deze aspecten wijzen op een intense en/of langdurige bewoning van de site. Hoewel de concentratie wat verstoord is, ligt de haardplaats in het noordwestelijke deel en wordt deze geflankeerd door een debitagepost in het oosten. Vuursteenconcentratie 7b heeft de tweede grootste omvang (22,25 m²) en een iets hogere vondstdensiteit dan concentratie 7a (gemiddeld 120 stuks/m²). Ook het percentage (zwaar) verbrande artefacten is net iets hoger (45%). Hoewel de concentratie verstoord is, en de werkelijke omvang dus iets kan verschillen, wijzen deze aspecten toch op een intense en/of langdurige bewoning. De haardplaats lijkt zich eerder aan de oostelijke kant van de concentratie te bevinden, terwijl de locatie van de debitagepost niet met zekerheid kon vastgesteld worden.

De vuursteenproductie is in beide concentraties gericht op afslagen, in combinatie met een beperkte hoeveelheid microklingen. Naast kernen en verfrissingsmateriaal komen ook verschillende kerfresten voor. Ongeacht het feit dat de concentraties een iets ander percentage werktuigen hebben (respectievelijk 1,6% en 3,2% van alle artefacten), is het belang van pijlbewapening en jacht in beide assemblages redelijk groot (respectievelijk 59% en 53% van de werktuigen). Toch is het aandeel van de overige werktuigen niet te verwaarlozen; procentueel gezien komen zij in concentraties 7a en 7b het meeste voor in vergelijking met de andere concentraties. Schrabbers, geretoucheerde afslagen en geretoucheerde microklingen zijn het meest courant. Het gebruikssporenonderzoek heeft aangetoond dat er, zeker in concentratie 7a, een grote waaier aan activiteiten is uitgevoerd, gaande van het bewerken van huiden, over plantbewerking tot zelfs het bewerken van hout. Het activiteitspectrum van concentratie 7b zou mogelijk even uitgebreid kunnen zijn, mochten er meer artefacten geanalyseerd zijn. Het lijkt er dan ook op dat deze twee vuursteenconcentraties de neerslag zijn van langdurig bewoond basiskampen, waarbij jacht van belang was maar ook het bewerken van huiden en (silicahoudende) planten. Ook het bewerken van vuursteen, het vervaardigen en/of herstellen van pijlbewapening en misschien zelfs pijlschachten, en/of het herstellen van andere werktuigen behoorden tot de uitgevoerde activiteiten.

Beide concentraties liggen dicht tegen elkaar aan waardoor ze deels overlappen en één langgerekt geheel vormen. De driedeling die zichtbaar is wordt veroorzaakt door een verstoring waardoor concentratie 7a in een noordelijk en een zuidelijk deel wordt gesplitst. Van concentratie 7b is de westelijke helft verstoord door een boomval; in deze zone ligt ook de proefsleuf van ACVU-HBS. Enerzijds hebben deze verstoringen het bepalen van activiteitzones bemoeilijkt; anderzijds vertonen de meeste werktuigen geen duidelijke clustering waardoor welbepaalde activiteitzones niet of amper af te bakenen zijn. Activiteiten werden vermoedelijk doorelkaar, op variabele afstand van de haardplaats en debitagezone, uitgevoerd. Hierop zijn echter enkele uitzonderingen. In concentratie 7a liggen de kernen voornamelijk aan de rand (ca. 2 m tot 4 m van haardplaats of debitagepost), terwijl het

²¹⁵ Cluster 7b lijkt iets jonger te zijn dan 7a, zie tabel 6.2

verfrissingsmateriaal zich zowel dichterbij als verder van de kern van de concentratie bevindt. De twee meest voorkomende microspitstypen lijken in aparte zones te liggen, de driehoeken in de oostelijke helft en de steil geretoucheerde microklingen in de westelijke helft. Of dit gerelateerd is aan een andere functie (bijvoorbeeld punt of weerhaak) of enkel wijst op andere productieperiode dan wel een andere maker, is niet vast te stellen. Ook de schrabbers komen enkel in deze laatste zone voor. Voor concentratie 7b zijn de patronen minder duidelijk. Vele vondstcategorieën komen zowel in als rondom de kern van de concentratie voor. De schrabbers lijken de enige uitzondering te vormen met een clustering in de noordoostelijke zone, mogelijk werden hier veel huiden bewerkt. Meer opmerkelijk is de grote hoeveelheid microspitsen ten zuidwesten van clusters 7a en 7b. Ook vele andere werktuigen en artefacttypen doen zich hier voor. Dit toont aan dat zones tot ver buiten de vuursteenconcentratie (ca. 8-10 m) gebruikt werden voor het uitvoeren van allerlei activiteiten. Men moet echter steeds in gedachten houden dat de plaats van afdanking, of zelfs depositie, niet perse de plaats van gebruik hoeft te zijn. Ook op de plaats van productie kunnen werktuigen clusteren. Anderzijds kunnen lege zones onderhevig geweest zijn aan opruiming.

Zoals gezegd zijn vuursteenclusters 7a en 7b niet geheel intact bewaard. Voornamelijk in het westelijk gedeelte van concentratie 7b heeft een boomval de verspreiding van de artefacten verstoord. Hoewel het niet zo goed zichtbaar is als bij concentratie 3, komt de verstoring toch duidelijker in beeld in de verticale profielen 8a en 8b dan in de grafiek over de algehele verticale vondstverspreiding (afb. 9.21 versus afb. 9.24). Beide clusters vertonen een verticaal unimodaal verspreidingspatroon met de meeste vondsten op respectievelijk vlak 3 en vlak 4. De grootste typologische variatiebreedte doet zich voor vlakken 2 en 3. De vondsten hebben in het centrum van beide concentraties een maximale diepte van 50 cm.

Concluderend kan gezegd worden dat vuursteenconcentratie 7a en 7b geïnterpreteerd kunnen worden als grote basiskampen die langdurig bewoond werden op het einde van het Vroeg-Mesolithicum. De assemblage wordt gekenmerkt door het belang van pijlbewapening en allerlei andere werktuigen. Typologisch uit zich dat in het overwicht van driehoeken en steil geretoucheerde microklingen. Voor concentratie 7b is dit ook nog in combinatie met enkele andere microspitstypen, waaronder spitsen met vlakke retouches. Geen van beide vindplaatsen is intact bewaard.

9.2.5 Vuursteenconcentratie 8

Aan de noordwestelijke rand van de grote, vlakdekkend opgegraven zone ligt cluster 8. Deze strekt zich uit over putten 183, 184, 198 en 199. Deze cluster is recent verstoord (funderingssleuf dassenhok) waardoor er een onbekend deel van het materiaal verloren is gegaan²¹⁶ en een diffuse verspreiding ontstaat. Het aflijnen van de concentratie op basis van de 10-artefactenlijn is daardoor bemoeilijkt en deelt de concentratie in twee. Mogelijk was de concentratie toch min of meer rond van vorm met een diameter van ca. 5 m (oppervlakte 13,25 m²). De lage gemiddelde vondstdensiteit (19 stuks per ¼ m²) wordt veroorzaakt door de verstoring aangezien vele artefacten uit de kern verdwenen zullen zijn. De hoogste densiteit aan vondsten is 68 artefacten per ¼ m², wat een gemiddelde is in vergelijking met de andere concentraties. Het is echter niet geweten hoe representatief dit getal is.

Samenstelling van de assemblage

In deze concentratie werden 1012 vuurstenen artefacten aangetroffen, in combinatie met 587 artefacten uit de randzone (tabel 9.9). Dit hoge aantal vondsten uit de randzone is het gevolg van de graad en aard van verstoring, deze loopt immers door de kern van de cluster, daar waar het aantal vondsten normaal gezien het hoogst is. Het restant van de artefacten binnen de concentratie bestaat voor 75% uit artefacten kleiner dan 1 cm. In totaal zijn op 383 artefacten (38%) sporen van verbranding zichtbaar. De samenstelling van de gebruikte grondstofftypen wijkt niet af van het globale beeld (zie tabel 7.3).

²¹⁶ Deel van het vondstniveau zal aan het maaiveld hebben gelegen na het uitgraven van de sleuf.



Tabel 9.9 Samenstelling van de assemblage in en rondom concentratie 8.

	Concentratie 8	Aantal verbrand	Randzone	Totaal
Debitage materiaal				
Afslagen - volledig	67	10	47	114
Afslagen - fragmenten	65	27	46	111
(Micro)klingen - volledig	16	2	17	33
(Micro)klingen - fragmenten	16	5	9	25
Verfrissingsmateriaal	6		10	16
Kernen	2		9	11
Kerfsresten	2		2	4
Werktuigen	46	10	23	69
Afvalmateriaal				
Brokstukken	23	16	13	36
Vorstafslagen	1			1
Potlids	12	12	6	18
Subtotaal ≥ 1 cm	256	82	182	438
Artefacten < 1 cm	756	301	405	1161
Totaal	1012	383	587	1599
	63%		37%	100%

De werktuigen en hun gebruikssporen

De werktuigen vormen met 46 stuks 4,5% van de artefacten binnen de grenzen van de concentratie (tabel 9.10). Dit is het hoogste percentage van de vijf vlakdekkend opgegraven clusters. Ook dit is hoogstwaarschijnlijk gerelateerd aan de verstoring van de vindplaats die de kern, en dus de grootste hoeveelheid debitage materiaal, heeft doen verdwijnen. Het werktuigenspectrum wordt gedomineerd door microlithische spitsen, en met name de driehoeken. Steil geretoucheerde microklingen en D spitsen komen minder vaak voor. De enige twee D spitsen met *bordageretouche* (zie paragraaf 7.5.5) uit de gehele opgraving zijn aangetroffen in deze cluster. De overige werktuigen zijn voornamelijk geretoucheerde afslagen en microklingen. Zij vormen slechts 26% van alle werktuigen. Het enige artefact uit concentratie 8 dat op gebruikssporen is onderzocht is een schrabber (vondstnr. 118175). De linkerboord van het werktuig is gebruikt om droge huid mee te schrapen.

Tabel 9.10 Samenstelling van de werktuigen in en rondom concentratie 8.

	Concentratie 8	Aantal verbrand	Randzone	Totaal
Microspitsen	34		16	50
C spitsen	2			2
D spitsen	4	2	3	7
Segmenten			1	1
Driehoeken	9	4	6	15
Steil geretoucheerde microklingen	5		2	7
Spitsen met vlakke retouches			1	1
Spits onbepaald fragment	14	3	3	17
Overige werktuigen	12		7	19
Schrabbers	1		2	3
Geretoucheerde afslagen	5		1	6
Geretoucheerde microklingen	3			3
Versplinterd stuk			1	1
Artefacten met "gebruikssporen"	2		3	5
Onbepaalde werktuig(fragment)en	1	1		1
Totaal	46	10	23	69

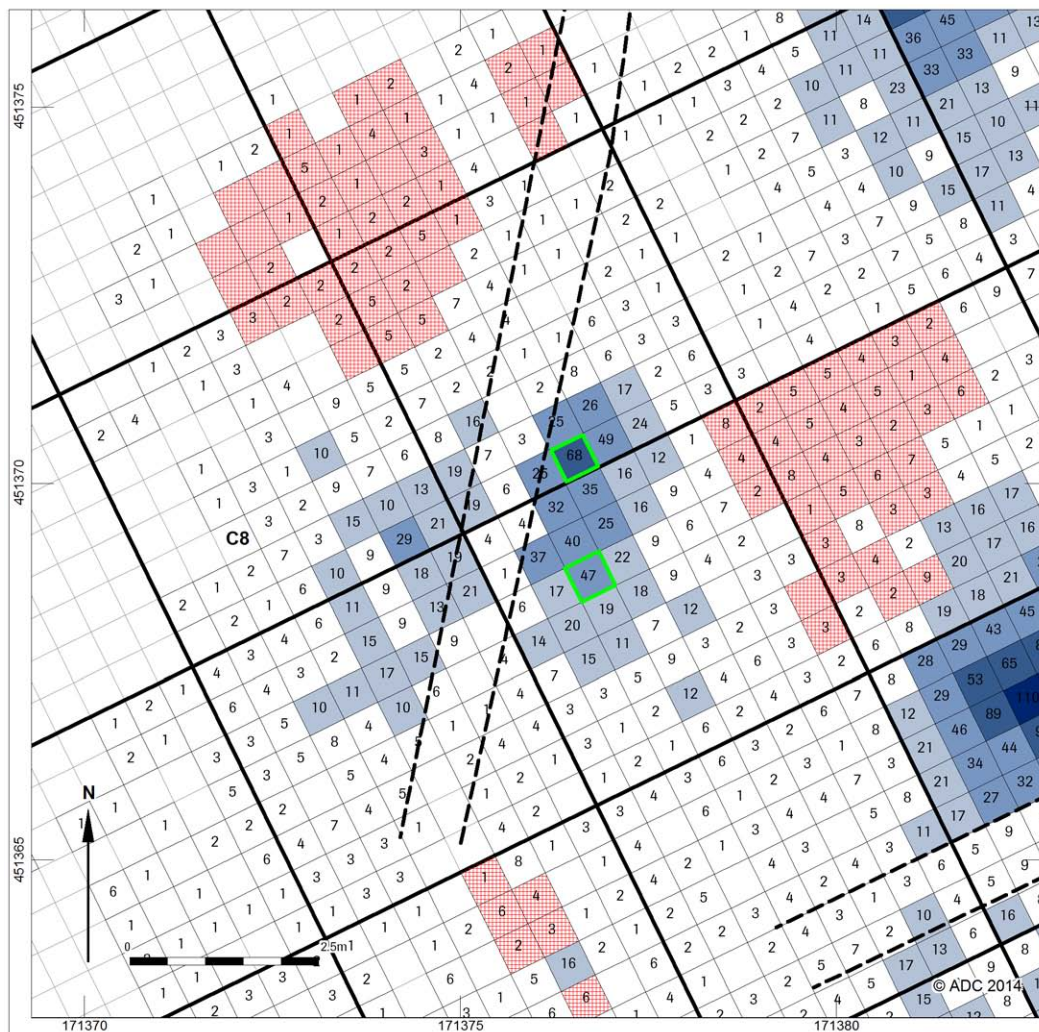
Technologische kenmerken

Ook in concentratie 8 is de debitage gericht op de productie van afslagen. De verhouding tussen afslagen en microklingen is 80% versus 20%. Dit is eveneens weerspiegeld in de kernen; het betreft voornamelijk afslagkernen met één slagvlak. Slechts twee exemplaren vertonen een combinatie van afslag- en microklingnegatieven. Ook hier weer zijn alle kernen nog bedekt met restanten van cortex en/of patina (25% tot 75%). Meestal zijn de intacte kernen klein, een enkel stuk is 57x41x15 mm groot. De analyse van de technologische aspecten wijkt licht af van het globale beeld (zie paragraaf 7.5.7). Bij de afslagen overheersen de lineaire restslagvlakken over de punctiforme, terwijl de microklingen een hoog percentage van punctiforme restslagvlakken toont (51%). Daarbij is ook het aantal onregelmatige slagvlakrestanten bij de afslagen verhoogd (21%). Als laatste is vastgesteld dat de onregelmatige dwarsdoorsnedes van de afslagen het hoogste percentage scoort van alle clusters (17%). Mogelijk is er dus minder zorg en aandacht besteed aan de productie van afslagen dan aan microklingen.

Ruimtelijke verspreidingspatronen

De oorspronkelijke vorm van vuursteenconcentratie 8 is moeilijk te achterhalen door een grote, recente verstoring (afb. 9.26). Mogelijk lag de kern van de concentratie aan de oostelijke zijde van deze verstoring of viel deze er net in. De oostelijke zone is ook het gebied waar de meeste zwaar verbrande artefacten, inclusief chips, zich momenteel nog bevinden (afb. 9.27). Hetzelfde geldt voor de niet verbrande chips en artefacten. Mogelijk hebben hier een haardplaats en een debitagezone gelegen. Bij gebrek aan meer informatie is het immers niet vast te stellen of beide misschien toch iets meer naar het westen lagen in de nu verstoorde zone. Daarenboven zijn er aan de andere zijde van de verstoring nog twee gridcellen met een verhoogd aantal zwaar verbrande artefacten. De aantallen zijn hier lager, wat de beeldvorming bemoeilijkt en de verspreiding meer diffuus maakt. Of het hier twee kleine dumpzones betreft als gevolg van de uitruiming van de haard, of het twee kortstondig gebruikte haardplaatsen zijn, dan wel dat dit patroon het gevolg is van de verstoring, kan niet worden vastgesteld. Het diffuse patroon aan de noordwestelijke zijde van de verstoring lijkt weerspiegeld in de verspreiding van de verkolde hazelnootdoppen.

Ook bij de analyse van de verspreidingspatronen van de verschillende vondstcategorieën moet er rekening gehouden worden met de verstoring van het dassenhek; deze resultaten zijn dan ook onder enig voorbehoud. Net als bij alle andere concentraties wordt het algemeen patroon bepaald door de verspreiding van de afslagen, microklingen en chips. Het verfrissingsmateriaal en de kerfresten liggen verspreid in en rondom het centrum van de concentratie, terwijl de kernen iets verder verwijderd liggen. Het hoge aantal microspitsen laat mogelijk wel enige patronen zien. Zo bevinden de steil geretoucheerde microklingen en de onbepaalde microspitsfragmenten zich voornamelijk in de noordelijke helft van de concentratie, terwijl de driehoeken en D spitsen zich overal verspreiden. Zoals gezegd is het moeilijk vast te stellen of er een functioneel verschil is tussen de verschillende microspitstypen (bijvoorbeeld punt of weerhaak) aangezien ze zo goed als altijd voor jachtbewapening gebruikt worden, maar mogelijk wijzen de onbepaalde microspitsen op een herstelplaats van pijlpunten. De overige spitsen zijn in te kleine hoeveelheden aanwezig om van een patroon te kunnen spreken. Meer opmerkelijk is het patroon dat de schrabbers vormen, zij liggen allemaal aan de zuidoostelijke rand, in de zone tussen concentratie 8 en 7a. Het is daarom moeilijk vast te stellen welke schrabbers tot welke concentratie behoren en in hoeverre deze activiteitzone tijdens de bewoning van één of beide concentraties is gebruikt. Het gebruikssporenonderzoek wijst er echter wel op dat schrabbers heel vaak gebruikt worden voor het bewerken van huiden. De geretoucheerde afslagen bevinden zich voornamelijk in de oostelijke kern van de concentratie. Geen van de andere werktuigtypen vertoont een duidelijk patroon.



SVU - Vuursteen (Concentraties 8)

Aantal totaal
Aantal aangegeven in vak

- 100 - 187
- 50 - 99
- 25 - 49
- 10 - 24
- < 10

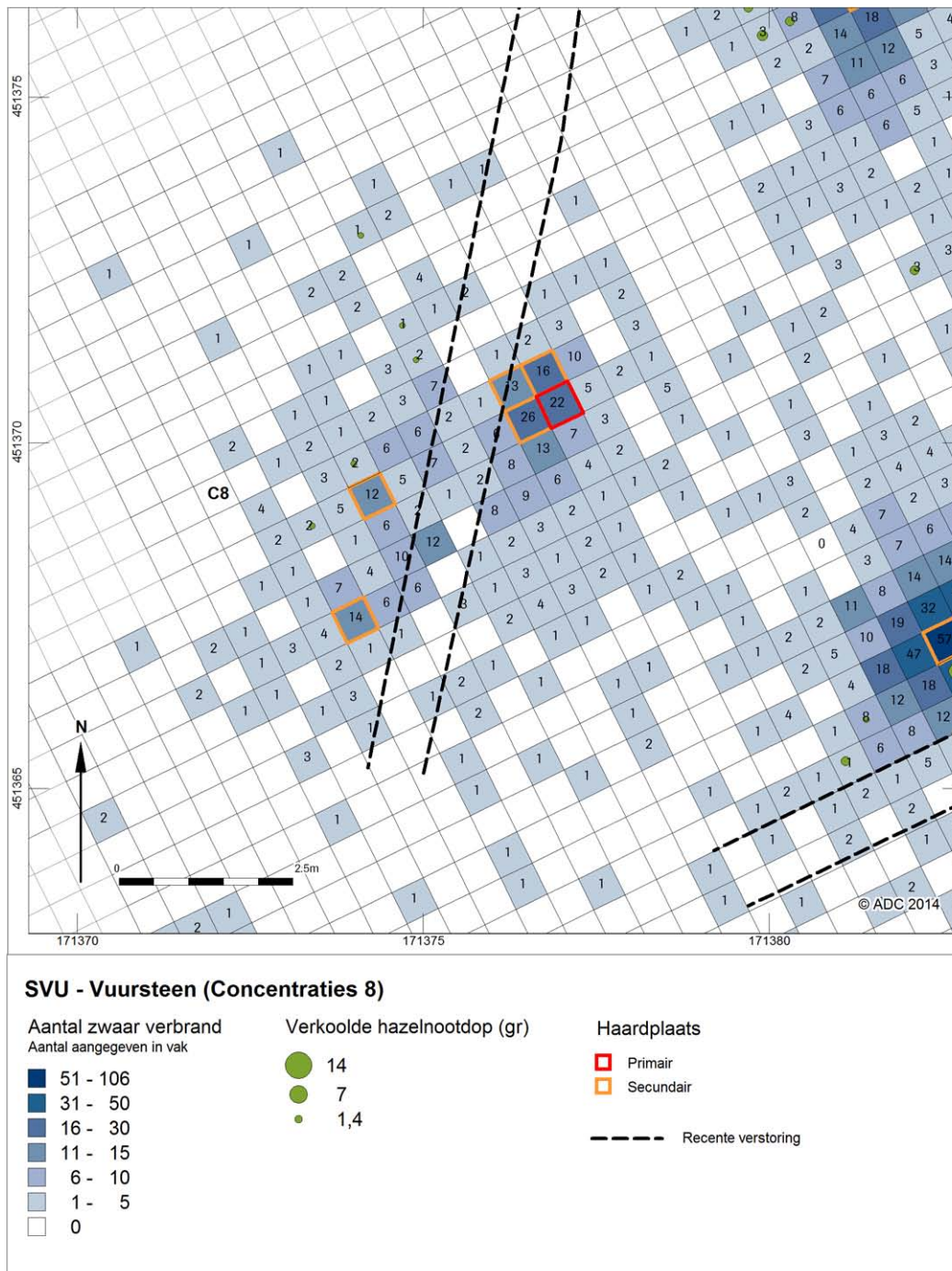
 Debitagepost

 Mogelijk verstoord door boomval

 Put 4x4m

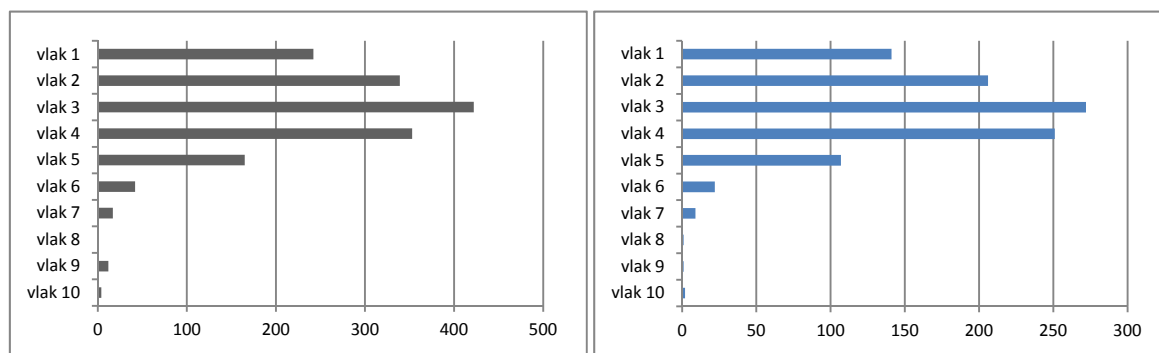
 Recente verstoring

Afb. 9.26 Vuursteenconcentratie 8 (op basis van 10 artefacten per $\frac{1}{4} m^2$) in combinatie met door boomvallen aangetaste delen van de vindplaats.

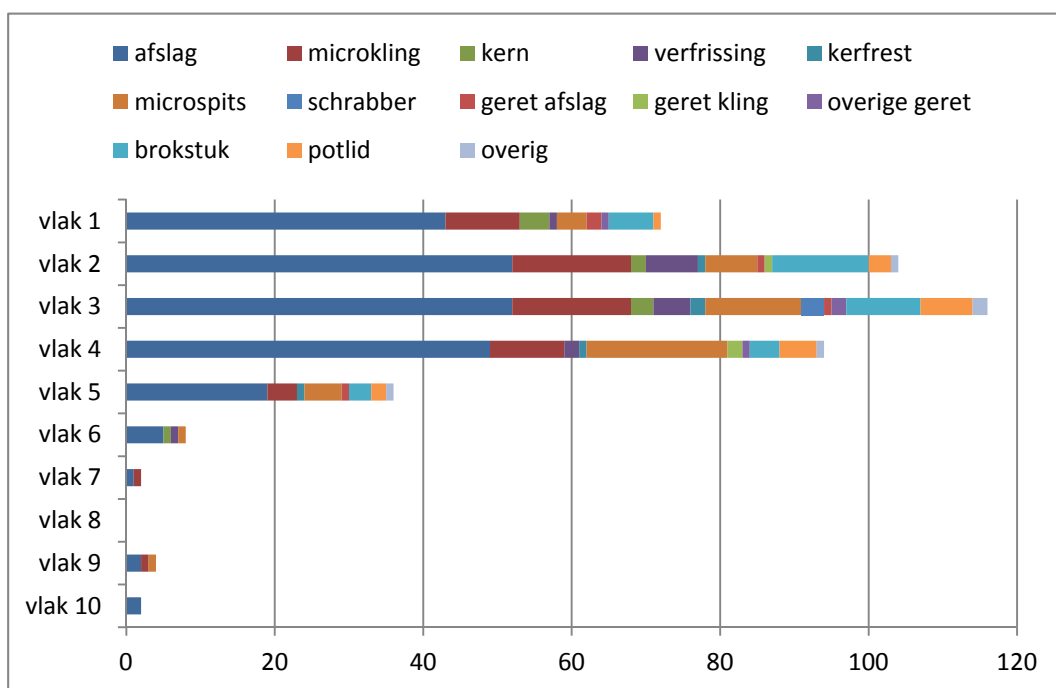


Afb. 9.27 Zwaar verbrande artefacten in combinatie met verkoolde hazelnootdoppen (vuursteenconcentratie 89).

De verticale verspreiding van de vondsten vertoont, ondanks het feit dat een deel van de cluster is weggegraven, nog steeds een unimodaal beeld, zowel voor de artefacten binnen de grenzen van de concentratie als voor alle artefacten van de gehele cluster (afb. 9.28). De grafiek laat ook een aftopping zien. Het hoogste aantal vondsten, en de grootste typologische variatiebreedte (afb. 9.29), bevindt zich in vlak 3. Zowel de concentratie als de randzone zijn opgegraven tot en met vlak 10; in beide gevallen is het aantal vondsten vanaf vlak 8 echter te verwaarlozen. De kleine piek in vlak 9 van de randzone wordt veroorzaakt door enkele chips afkomstig uit de boomval ten noorden van concentratie 8. Ook de boomval ten zuidoosten van concentratie 8 had op vlak 12 nog twee chips. De analyse van de profielen brengt de recente verstoring duidelijk in beeld (afb. 9.30).

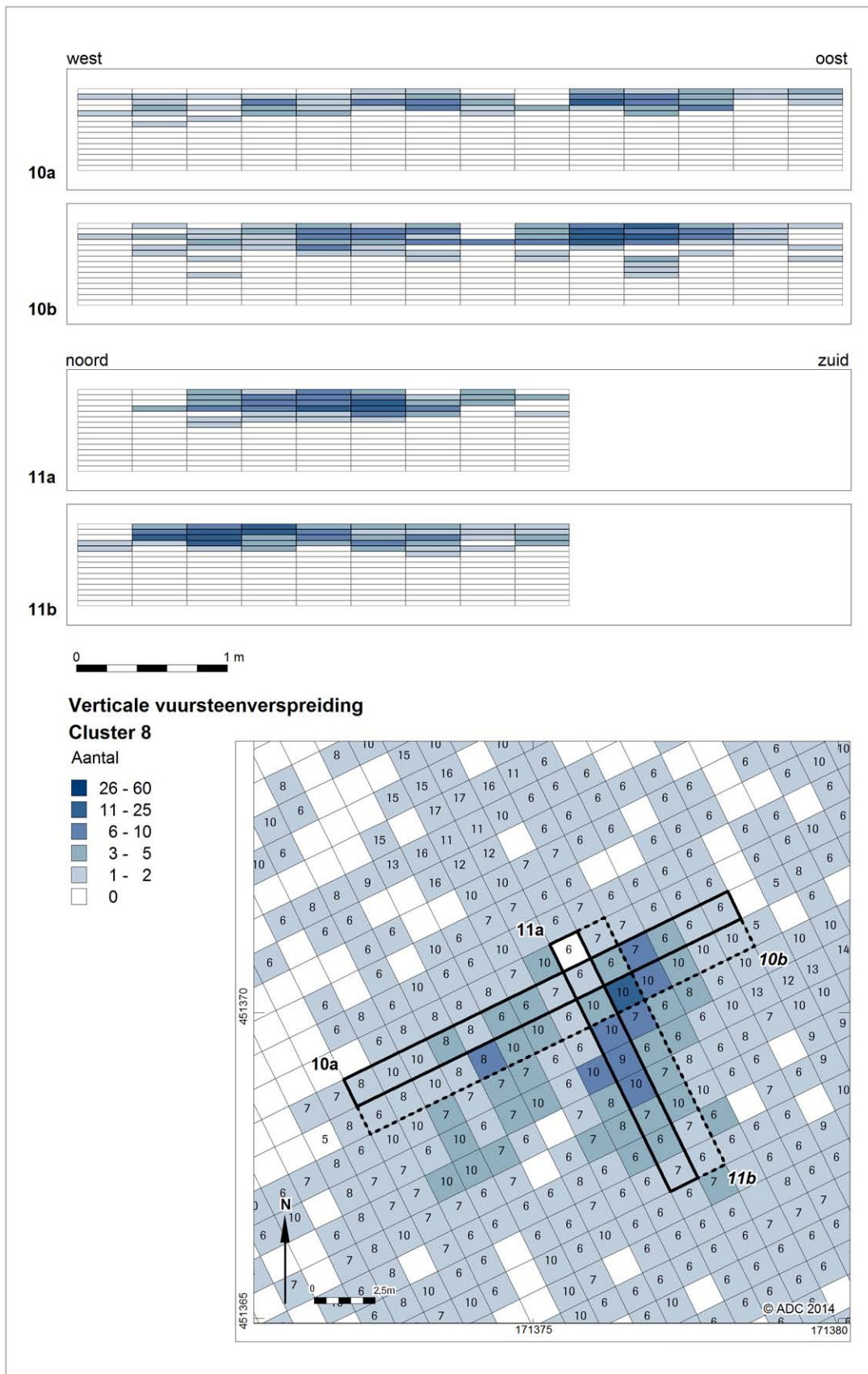


Afb. 9.28 Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 8 (concentratie plus randzone, grijs) en van alle artefacten binnen concentratie 8 (blauw).



Afb. 9.29 Typologische variatiebreedte per vlak in cluster 8.²¹⁷

²¹⁷Voor een betere beeldvorming zijn de chips niet meegerekend in deze grafiek.



Afb. 9.30 Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 8, plus de locatie van de profielen. De getallen in de vakken geven het aantal vlakken aan dat is aangelegd per vak..



Typologische en radiometrische datering

De beperkte hoeveelheid en zeer kleine afmetingen van de verkoolde hazelnootdoppen maakte een selectie niet gemakkelijk. De enige bruikbare verkoolde hazelnootdop bevindt zich in de boomval ten noorden van cluster 8. De bijbehorende datering van 7212 ± 27 BP (vondstnr. 128299) kan in het Laat-Mesolithicum geplaatst worden. Geen enkel van de microlithische pijlpunten uit cluster 8 wijst echter in die richting. Het gebrek aan trapezia doet vermoeden dat de hazelnootdop een andere bewoningsfase op de vindplaats dateert dan deze van concentratie 8. De samenstelling van de spitsen, met een dominantie aan driehoeken, steil geretoucheerde microklingen en D spitsen, plaats de bewoning eerder op het einde van het Vroeg-Mesolithicum.

Interpretatie en conclusies

Vuursteenconcentratie 8 heeft vermoedelijk een relatief kleine omvang ($13,25 \text{ m}^2$). De lage vondstdensiteit (gemiddeld 76 stuks/m^2) is gerelateerd aan de recente verstoring die recht door de kern van de concentratie loopt en een (groot) deel van de assemblage heeft verloren doen gaan. Toch is het percentage verbrande artefacten hoog te noemen (38%). In hoeverre dit representatief is, is niet te achterhalen. Hetzelfde geldt voor de haardplaats en debitagezone die nu in de oostelijke helft van de concentratie lijken te liggen. Het is tevens moeilijk te bepalen of deze concentratie een korte, dan wel langere bewoningsduur heeft gekend. De kleine omvang wijst eerder in de richting van het eerste.

De assemblage is gericht op de productie van afslagen, met een beperkte hoeveelheid microklingen. Het werktuigenspectrum, met een hoog aantal microlithische spitsen (74%), wijst op het grote belang van jacht binnen deze cluster. In hoeverre het lage aantal schrabbers hier representatief is, is niet zo gemakkelijk vast te stellen. Maar aangezien geretoucheerde afslagen en microklingen in redelijke aantallen aanwezig zijn, heeft het gebrek aan schrabbers mogelijk niets te maken met de verstoring van de cluster maar wijst het op een werkelijk verschil binnen het werktuigenspectrum. Onder enig voorbehoud kan de concentratie dan ook mogelijk geïnterpreteerd worden als een kortstondig bewoond kampement, dat voornamelijk in het teken stond van de jacht.

Vermoedelijk had de concentratie een min of meer ronde vorm met in de oostelijke helft een haardplaats en een debitagezone. Aan de andere zijde van de verstoring zijn nog twee gridcellen met een verhoogd aantal zwaar verbrande artefacten zichtbaar. De aard van deze twee zones kan echter niet worden vastgesteld (haardplaats, dump, ...). Het verfrissingsmateriaal en de kerfresten liggen verspreid in en rondom het centrum van de concentratie, terwijl de kernen iets verder verwijderd liggen (0,5 – 5 m). Vele microspitsen en enkele werktuigen liggen willekeurig verspreid op variabele afstand van de kern van de concentratie. Dit wekt de indruk dat bepaalde activiteiten doorelkaar rondom de haard en debitagezone werden uitgevoerd.²¹⁸ Andere werktuigtypen clusteren zich echter wel. De steil geretoucheerde microklingen en de onbepaalde microspitsfragmenten bevinden zich voornamelijk in de noordelijke helft van de concentratie, terwijl de geretoucheerde afslagen zich eerder in de oostelijke helft bevinden. Naar analogie met het gebruikssporenonderzoek wijst dit respectievelijk mogelijk op een herstelplaats van pijlpunten en een zone waar bijvoorbeeld plantaardig materiaal wordt verwerkt. Meer opmerkelijk is het patroon dat de schrabbers vormen. Aangezien zij clusteren in de zuidoostelijke randzone tussen concentratie 8 en 7a, is het moeilijk vast te stellen welke schrabbers tot welke concentratie behoren. Wel benadrukt het dat activiteitzones tot ver buiten de vuursteenconcentraties reiken.

Zoals gezegd is concentratie 8 verstoord tijdens het aanleggen van het dassenhek. De horizontale vondstverspreiding is daardoor nog min of meer vast te stellen; de verticale spreiding is echter moeilijker te bepalen aangezien een groot deel van de kern van de concentratie, de zone waar de vondsten de grootste verticale verspreiding vertonen, grotendeels is weggegraven. In zijn huidige vorm heeft de concentratie een verticaal unimodaal verspreidingspatroon waar de meeste vondsten en de grootste typologische variatiebreedte zich voordoen in vlak 3. Hoewel de concentratie licht is afgetopt, hebben de vondsten in de kern van de cluster toch een diepte van 50 cm.

²¹⁸ Uiteraard moeten we er rekening mee houden dat de plaats van depositie en/of afdanking niet altijd de plaats van gebruik is, maar clustering van (grotere) aantallen geeft toch een zekere tendens weer.

Onder enig voorbehoud kan gezegd worden dat vuursteenconcentratie 8 vermoedelijk geïnterpreteerd kan worden als een eerder klein jachtkampement dat kortstondig bewoond is geweest op het einde van het Vroeg-Mesolithicum. De assemblage wordt gekenmerkt door het belang van pijlbewapening en in mindere mate geretoucheerde afslagen en microklingen. Typologisch uit zich dat in het overwicht van driehoeken en steil geretoucheerde microklingen, in combinatie met D spitsen. De vindplaats is mogelijk voor de helft verstoord.

9.2.6 Vuursteenconcentratie 9

De laatste vindplaats in de noordwestelijke sector is cluster 9. De vuursteencluster verspreidt zich over putten 200, 201, 215 en 216. Net als de overige clusters in dit grote opgravingsgebied is de concentratie volledig opgegraven, inclusief de randzone. De cluster lijkt in de westelijke helft enigszins aangetast. Concentratie 9 heeft een gemiddelde vondstdensiteit van 23,8 stuks per $\frac{1}{4}$ m², terwijl het maximaal aantal artefacten 63 stuks per $\frac{1}{4}$ m² bedraagt.

Samenstelling van de assemblage

In deze concentratie werden 1310 artefacten aangetroffen, met een extra 484 vondsten verzameld uit de randzone (tabel 9.11). Een zeer groot deel van de artefacten binnen deze concentratie is kleiner dan 1 cm (85%), het hoogste percentage van alle vlakdekkend opgegraven clusters. Sporen van verbranding konden vastgesteld worden op 613 artefacten (47%), wat ook het hoogste percentage is. Aangezien verbranding tot fragmentatie leidt, zijn deze twee aspecten mogelijk verbonden met elkaar. De samenstelling van de gebruikte grondstoftypen wijkt niet veel af van het globale beeld (zie tabel 7.3). Het hogere percentage artefacten uit fijnkorrelige vuursteen met bryozoën is ook weer gerelateerd aan de aanwezigheid van een kern en verschillende afslagen (2,4%). Daarenboven vertoont deze cluster het hoogste aantal vondsten dat niet op grondstoftype kon geanalyseerd worden, wat in overeenkomst is met het hoge percentage verbrande artefacten.

Tabel 9.11 Samenstelling van de assemblage in en rondom concentratie 9.

	Concentratie 9	Aantal verbrand	Randzone	Totaal
Debitage materiaal				
Afslagen - volledig	47	10	24	71
Afslagen - fragmenten	49	21	17	66
(Micro)klingen - volledig	20	2	6	26
(Micro)klingen - fragmenten	24	5	7	31
Verfrissingsmateriaal	8		3	11
Kernen	3		5	8
Kerfsresten	1			1
Werktuigen	25	1	23	48
Afvalmateriaal				
Brokstukken	8	7	12	20
Vorstafslagen	1			1
Potlids	13	13	1	14
Subtotaal ≥ 1 cm	199	59	98	297
Artefacten < 1 cm	1111	554	386	1497
Totaal	1310	613	484	1794
	73%		27%	100%



De werktuigen en hun gebruikssporen

De werktuigen vormen met 25 stuks slechts een klein percentage (1,9%) van de artefacten binnen de concentratie (tabel 9.12). Ze bestaan voornamelijk uit microlithische spitsen, waarvan de driehoeken het best vertegenwoordigd zijn. Zij vormen 63% van de pijlbewapening, als de onbepaalde spitsfragmenten niet worden meegerekend. Andere typen van pijlpunten komen sporadisch voor waaronder een fraai exemplaar van een *feuille de gui*. Het werktuigenspectrum wordt aangevuld met allerlei geretoucheerde stukken en schrabbers; zij vormen 36% van alle werktuigen. Het moet vermeld worden dat in de randzone rond de concentratie nog eens 23 werktuigen zijn opgegraven; dit is bijna de helft van alle verzamelde werktuigen (48%).

Vier artefacten zijn onderzocht op de aanwezigheid van gebruikssporen. De enige schrabber (vondstnr. 129562) is distaal gebruikt bij het schrapen van huiden, in combinatie met een additief. Op de drie andere artefacten, twee niet-geretoucheerde afslagen en een microkling, zijn sporen van plantbewerking aangetroffen (vondstnr. 129091, 129432, 129562). Telkens is de rechterboord gebruikt voor het snijden, dan wel schrapen van (silicahoudende of vezelige) planten.

Tabel 9.12 Samenstelling van de werktuigen in en rondom concentratie 9.

	Concentratie 9	Aantal verbrand	Randzone	Totaal
Microspitsen	16		20	36
A spitsen	1			1
D spitsen	1			1
Segmenten			1	1
Driehoeken	5		5	10
Steil geretoucheerde microklingen			2	2
Spitsen met vlakke retouches	1			1
Spits onbepaald fragment	8	1	12	20
Overige werktuigen	9		3	12
Schrabbers	2			2
Geretoucheerde afslagen	2		1	3
Geretoucheerde microklingen	1			1
Geretoucheerde stukken (overig)	1			1
Artefacten met "gebruikssporen"			2	2
Onbepaalde werktuig(fragment)en	3			3
Totaal	25	1	23	48

Technologische kenmerken

Ook in deze concentratie is de debitage gericht op de productie van afslagen; toch is de verhouding van afslagen ten opzichte van microklingen iets afwijkend in vergelijking met de andere concentraties (69% versus 31%). Of dit gerelateerd is aan het lage aantal afhakingen kan niet met zekerheid vastgesteld worden. De kernen zijn nochtans voor het overgrote deel afslagkernen, slechts twee exemplaren vertonen zowel afslag- als microklingnegatieven. Eén, twee of meerdere slagvlakken worden aangewend op deze kleine kernen. Cortex en/of patina is op ieder exemplaar aanwezig, zij het in lage percentages (meestal tot 25%). Dit kan er op wijzen dat deze kernen optimaler gebruikt zijn dan de kernen uit de andere clusters, hoewel hun aantal laag is om dit met zekerheid te zeggen. Het is zelfs mogelijk dat het uitgeputte klingkernen betreft, maar zonder refittingsonderzoek kan ook dit niet met zekerheid vastgesteld worden. Bij de detailanalyse van de technologische aspecten zijn er amper afwijkingen van het algemeen beeld vastgesteld (zie paragraaf 7.5.7). De onregelmatige rests slagvlakken vertonen bij de afslagen het hoogste

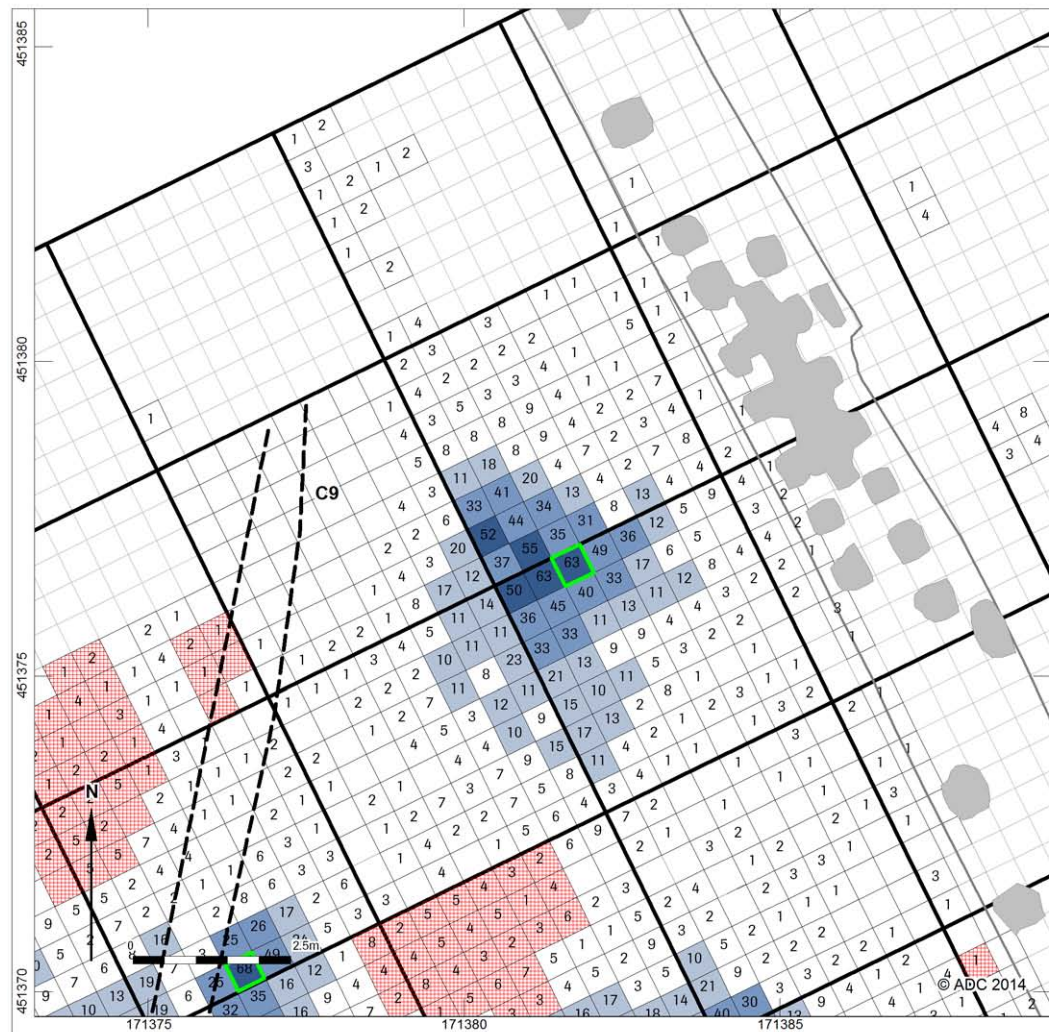
percentage van alle clusters (34%), terwijl ook de vlakke en natuurlijke slagvlakrestanten vaker dan gemiddeld voorkomen (respectievelijk 41% en 18%). Kleine variaties in de toegepaste techniek komen steeds voor, aangezien de debitage niet steeds perfect wordt uitgevoerd. Het is echter niet uit te sluiten dat deze kleine verschillen wijzen op een minder ervaren of kundige vuursteenklipper of dat het de keuze was om (na de installatie van een slagvlak) geen verdere voorbereiding van de slagrand toe te passen.

Ruimtelijke verspreidingspatronen

Concentratie 9 laat zich in het vlak herkennen als een ronde tot ovale spreiding van vuurstenen artefacten (afb. 9.31). Het is te bemerken dat het lage aantal vondsten in het westelijk deel van de concentratie gelijk loopt aan de rand van de werkput aldaar (grens tussen putten 200 en 215 enerzijds en putten 201 en 216 anderzijds). Mogelijk moet deze patroonvorming in relatie gebracht worden met een bepaalde fase uit het veldwerk, aangezien geen noemenswaardige verstoringen zijn vastgesteld tijdens het veldwerk.²¹⁹ De hoogste densiteit aan niet verbrande chips en artefacten bevindt zich in het centrum van de concentratie (mogelijke debitagepost), aangrenzend aan de zone met de hoogste aantallen aan zwaar verbrand materiaal (mogelijke haardplaats) (afb. 9.32). Deze laatste vertonen een licht diffuus patroon in de oostelijke helft (putten 201 en 216), terwijl hun aantal in putten 200 en 215 zichtbaar lager is. Ook hier komt de grens tussen beide werkputten duidelijk naar voor. Als de verkoolde hazelnootdoppen in kaart worden gebracht, komt hun verspreiding overeen met de verbrande vuurstenen artefacten. Dit zet een interpretatie van een (licht verstoorde) vuursteenconcentratie met oppervlaktehaard kracht bij.

Het verspreidingspatroon van concentratie 9 wordt voornamelijk gevormd door chips, afslagen en microklingen; aangezien zij de bulk van de assemblage vormen. De kernen liggen bijna uitsluitend in de zuidelijk helft van de concentratie op 1 à 3 m van de haard en debitagezone. Dit geldt ook voor het verfrissingsmateriaal, zij het dat zij dichterbij de kern van de concentratie liggen. De enige kerfrest bevindt zich aan de noordelijke rand van de concentratie. Van de werktuigen laten slechts een paar zich min of meer in beeld brengen. Zo zijn bijvoorbeeld de driehoeken en onbepaalde spitsfragmenten in voldoende aantallen aanwezig. De onbepaalde spitsfragmenten bevinden zich in en naast de debitagezone maar ook verder weg in de rand van de cluster richting concentratie 8 (zuidwestelijke richting). De driehoeken bevinden zich gemiddeld 1 m verder van de debitagepost en lijken niet voor te komen in het (noord)westelijke deel van de cluster. De overige werktuigen groeperen zich vooral 1 à 2 m ten westen van de haardplaats en debitagezone, maar ook in een klein groepje aan de zuidelijke rand van de cluster. Als laatste kan gezegd worden dat de artefacten uit het gebruikssporen onderzoek zich nabij de kern van de concentratie bevinden en in het zuidelijk groepje van werktuigen. Het lijkt er dan ook op dat de microspitsen zich eerder in de oostelijke helft van de concentratie bevinden, toch zeker de driehoeken, terwijl de overige werktuigen het vaakst in de westelijke helft liggen.

²¹⁹ De verhouding tussen de artefacten < 1 cm en ≥ 1 cm is voor putten 200 en 215 anders dan voor putten 201 en 216 (75% - 25% versus 86% - 14%). Het lijkt alsof een deel van de artefacten < 1 cm ontbreekt in de westelijke putten. Het is echter ook niet uit te sluiten dat artefacten ≥ 1 cm ontbreken.



SVU - Vuursteen (Concentraties 9)

Aantal totaal
Aantal aangegeven in vak

- 100 - 187
- 50 - 99
- 25 - 49
- 10 - 24
- < 10

□ Debitagepost

□ HBS putomtrek

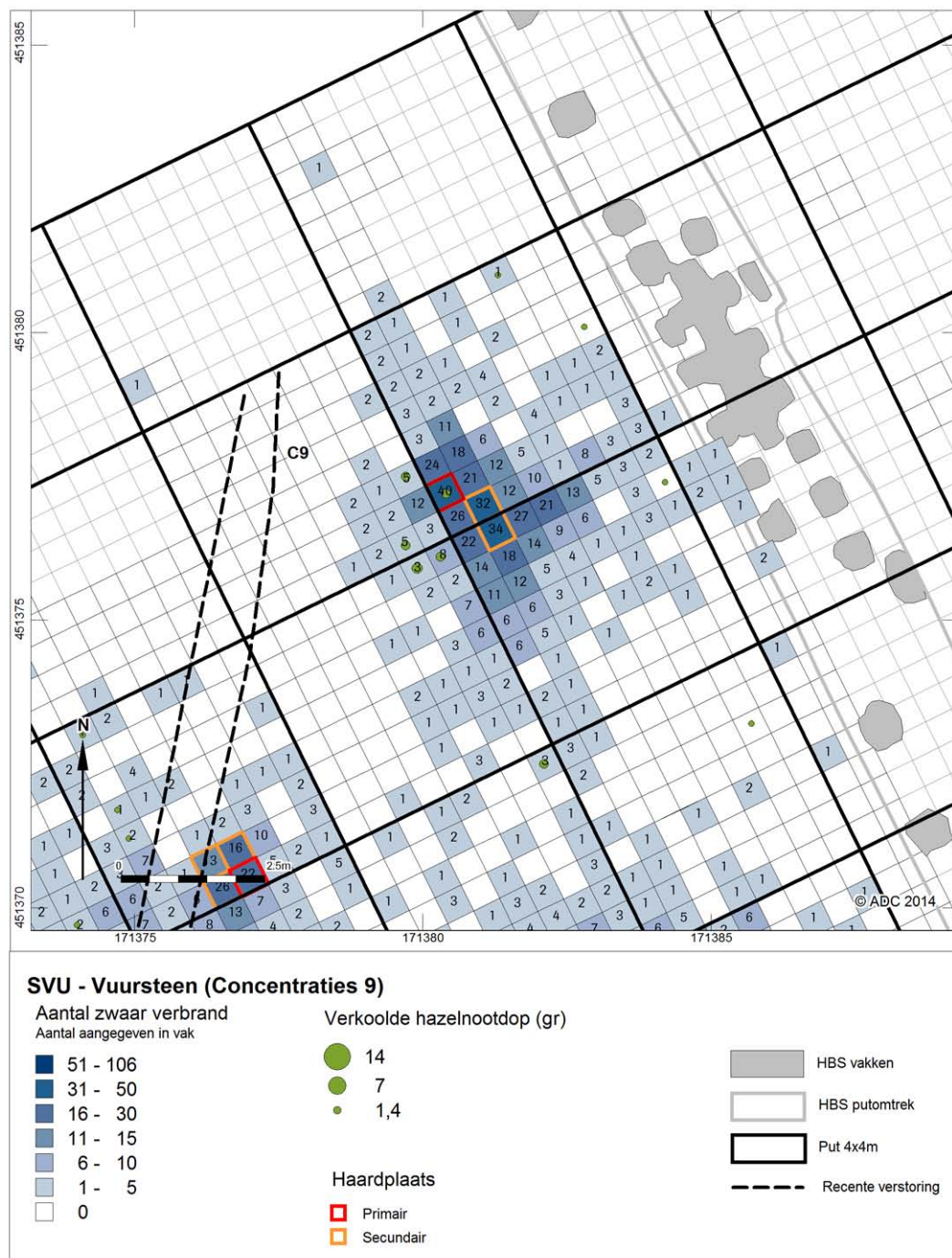
■ HBS vakken

■ Mogelijk verstoord door boomval

□ Put 4x4m

--- Recente verstoring

Afb. 9.31 Vuursteenconcentratie 9 (op basis van 10 artefacten per $\frac{1}{4} m^2$) in combinatie met door boomvallen aangetaste delen van de vindplaats. De getallen in de vakken geven het aantal vlakken per vak aan.

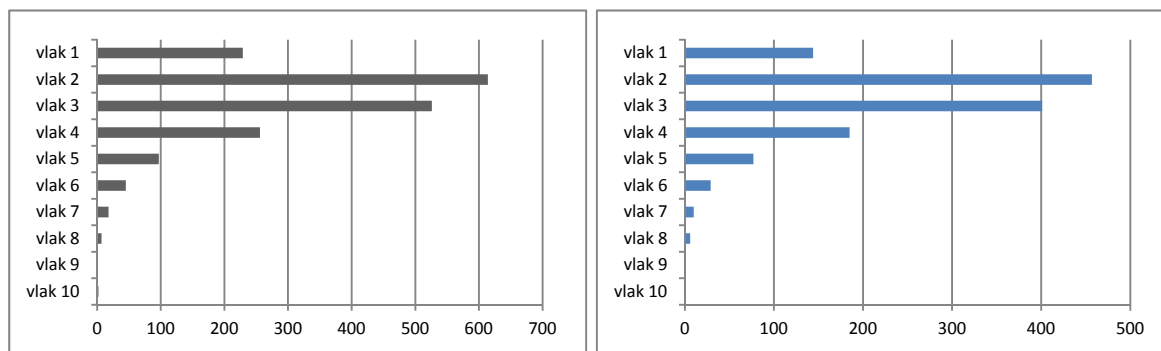


Afb. 9.32 Zwaar verbrande artefacten in combinatie met verkoelde hazelnootdoppen (vuursteenconcentratie 9).

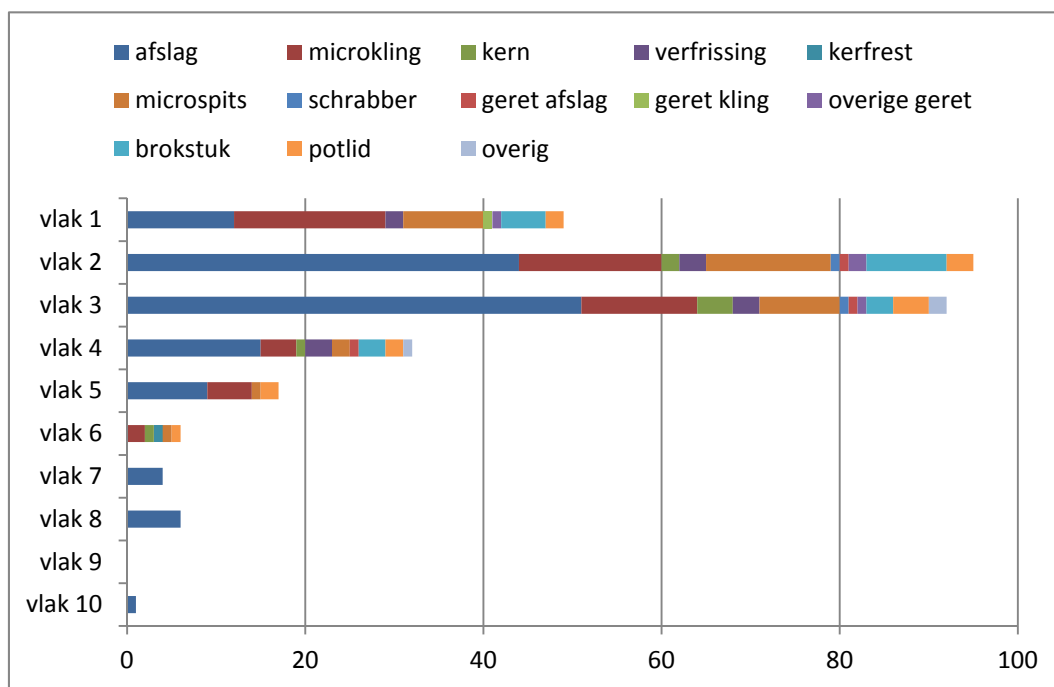
Bij de optelling van alle vondsten per vlak, zowel binnen de concentratie als voor alle artefacten van de cluster, komt een unimodaal verticaal verspreidingspatroon naar voor (afb. 9.33). Het is te merken dat het grootste aantal vondsten zich in vlak 2 bevindt, net iets hoger dan alle andere vlakdekkend opgegraven clusters. Dit is ook zo voor de grootste typologische variatiebreedte (afb. 9.34). Concentratie 9 lijkt dus iets hoger in het profiel te zitten dan de overige clusters en concentraties. De oorzaak hiervan kon niet goed achterhaald worden. Het is vastgesteld dat het esdek in de noordelijke zone van het opgravingsgebied doorgaans iets dunner is dan op de rest van het terrein. Op enkele locaties is het esdek zelfs afwezig. Hieruit valt af te leiden dat, een deel van de top van het dekzand is verploegd en daardoor ook een deel van de concentratie 9. Hoewel sommige van de andere concentraties in deze zone, concentraties 10 en 11, hieromtrent geen duidelijke informatie geven, tonen concentraties 7a en 8 wel een grootste aantal vondsten op vlak 3, terwijl dit bij meer zuidelijk gelegen concentraties 3 en 7b vlak 4 is. Vermoedelijk is het wel uit te sluiten dat het opgravingsvlak iets te diep is aangelegd, de verspreiding van de natuurstenen artefacten



toont immers wel het grootste aantal op vlak 3 (zie paragraaf 9.4.3). Wel heeft er mogelijk een lichte aftopping plaatsgevonden. Zowel de concentratie als de randzone zijn opgegraven tot en met vlak 10; in beide gevallen is het aantal vondsten vanaf vlak 7 echter te verwaarlozen. De analyse van de profielen laat een min of meer lensvormige doorsnede zien (afb. 9.35). In profielen 12a en 12b is de grens die samenvalt met de opgravingsput goed zichtbaar.

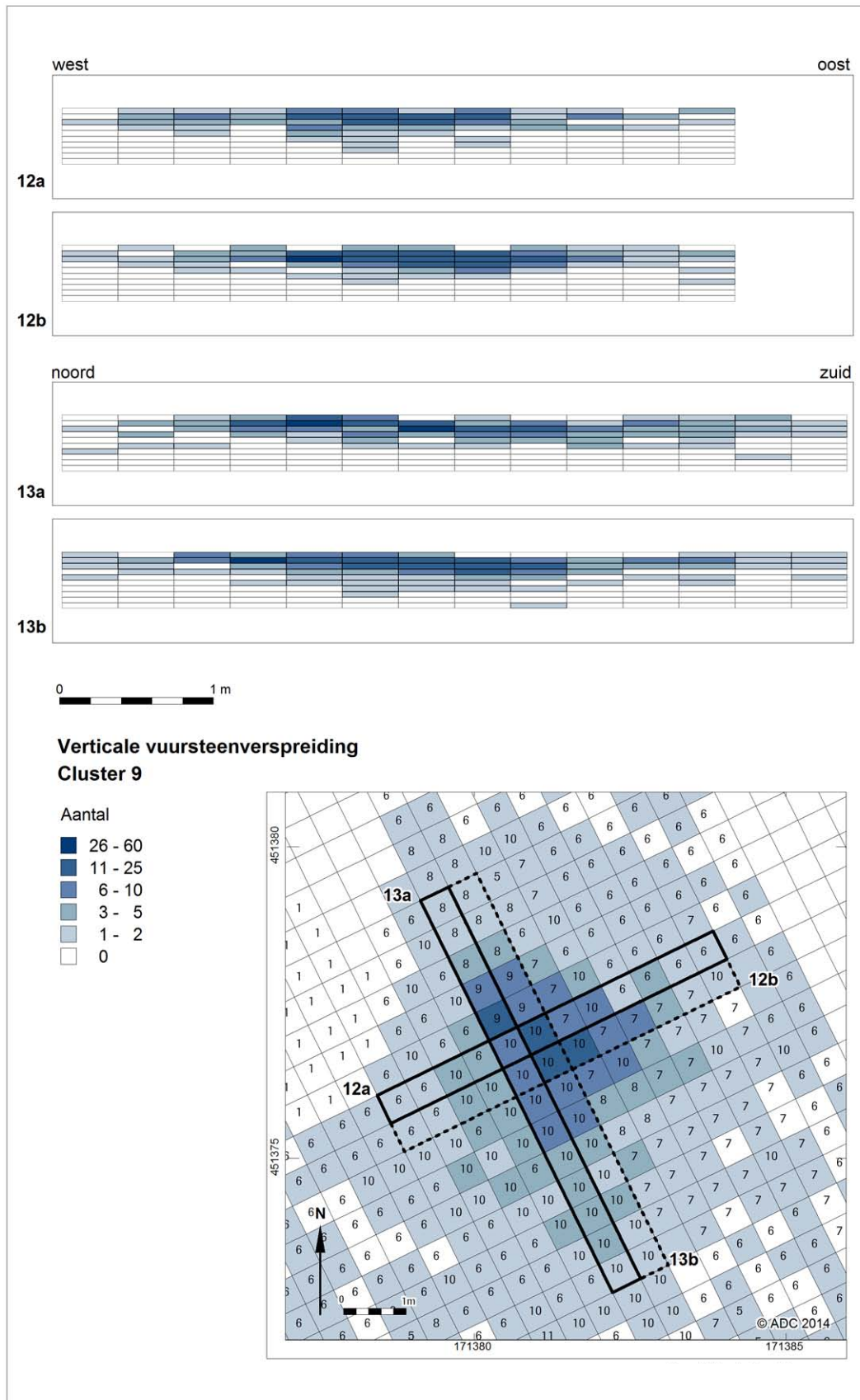


Afb. 9.33 Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 9 (concentratie plus randzone, grijs) en van alle artefacten binnen concentratie 9 (blauw).



Afb. 9.34 Typologische variatiebreedte per vlak in cluster 9.²²⁰

²²⁰ Voor een betere beeldvorming zijn de chips niet meegerekend in deze grafiek.



Afb. 9.35 Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 9, plus de locatie van de profielen. De getallen in de vakken geven het aantal vlakken aan dat is aangelegd per vak..



Typologische en radiometrische datering

De microlithische spitsen bestaan voornamelijk uit driehoeken, in combinatie met enkele andere spitsstypen zoals steil geretoucheerde microklingen, maar ook een *feuille de gui*. Op basis van de typologie pleit dit voor een datering op de overgang van het Vroeg- naar het Midden-Mesolithicum. De verkoolde hazelnootdop die voor deze concentratie gedateerd is, werd geselecteerd uit het vak met het hoogste aantal zwaar verbrande artefacten. Hierdoor wordt de associatie tussen het ^{14}C -monster en de te dateren archeologische gebeurtenis, in dit geval het ontstaan van de vuursteenconcentratie, zoveel mogelijk gegarandeerd. De hazelnootdop leverde een datering van 8713 ± 29 BP (vondstnr. 138685). Deze datering wordt door Verhart & Arts (2005) gezien als het einde van het Vroeg-Mesolithicum.

Interpretatie en conclusies

Vuursteenconcentratie 9 heeft eerder een kleine omvang ($13,75 \text{ m}^2$) maar een gemiddelde vondstdensiteit (gemiddeld 95 stuks/m^2). Het aantal artefacten dat sporen van verbranding vertoont is het hoogste van alle concentraties. Deze aspecten wijzen op een iets langere bewoningsduur of een intens gebruik van de locatie. In het noorden van de concentratie ligt een haardzone die aan de oostelijke zijde geflankeerd wordt door een debitagepost en -zone. Dat de (zwaar) verbrande vondsten zich niet beperken tot 1 m^2 (zie paragraaf 9.2.1), maar wat verspreid liggen, en dus een iets diffuser patroon vertonen dan gebruikelijk is, is mogelijk te relateren aan het feit dat de vindplaats niet direct is afgedekt, of dat de haardplaats en de bijbehorende debitagepost tijdens de bewoning iets zijn verplaatst.

De vuursteenproductie is gericht op afslagen, in combinatie met microklingen, waarbij mogelijk optimaal gebruik wordt gemaakt van de kernen. Het werktuigenspectrum wordt gedomineerd door microspitsen (64%) en met name door driehoeken. Bij de overige werktuigen komen schrabbers en geretoucheerde stukken even frequent voor. Het belang van jacht binnen deze vuursteenconcentratie is daarmee aangetoond, maar ook andere activiteiten werden uitgevoerd, waaronder huid- en plantbewerking. Het bewerken van vuursteen en het vervaardigen en herstellen van pijlbewapening en/of andere werktuigen behoren waarschijnlijk ook tot de uitgevoerde activiteiten. Het lijkt er dan ook op dat deze vuursteenconcentratie mag geïnterpreteerd worden als het resultaat van een basiskamp, dat mogelijk iets langer bewoond is geweest of intenser is gebruikt.

De concentratie heeft een ronde tot ovale vorm. De haardplaats ligt in de noordelijke helft van de concentratie met aan de oostelijke zijde een debitagezone. De kernen bevinden zich bijna uitsluitend in de zuidelijke helft op 1 à 3 m van de haard en debitagezone, terwijl het verfrissingsmateriaal en de kerfrest iets dichterbij voorkomen (0,5 – 3 m). Toch ligt een groot deel van hen in de randzone van de cluster. De microspitsen en overige werktuigen bevinden zich in en rondom de debitagezone, maar ook op verdere afstand ervan. Van de microspitsen zijn enkel de driehoeken en onbepaalde microspitsfragmenten in voldoende aantallen aanwezig om uitspraken te doen over patroonvorming. De driehoeken bevinden zich gemiddeld 1 m verder van de debitagepost dan de onbepaalde microspitsfragmenten en lijken niet voor te komen in het (noord)westelijke deel van de cluster. Net als bij concentratie 7a is het onduidelijk of dit gerelateerd is aan een andere functie (bijvoorbeeld punt of weerhaak) of enkel wijst op een andere productieperiode, een andere productie- of herstelplaats, dan wel een andere maker suggereert. Microspitsen worden immers bijna uitsluitend voor jacht gebruikt. De overige geretoucheerde werktuigen groeperen zich vooral 1 à 2 m ten westen van de haardplaats en debitagezone, maar ook in een klein groepje aan de zuidelijke rand van de cluster. De artefacten uit het gebruikssporenonderzoek vertonen een gelijkaardig beeld. Ook al is het patroon enigszins diffuus, het merendeel van de werktuigen lijkt zich dus in het westen van de concentratie te bevinden, de enige plek waar driehoeken ogenschijnlijk niet voorkomen. Mogelijk zijn er in de westelijke helft van de concentratie, en aan de zuidelijke rand ervan, andere activiteiten uitgevoerd dan in de oostelijke zone van de cluster. We denken hier aan de opsplitsing van jachtgerelateerde activiteiten (microspitsen) en activiteiten waarbij huid- en plantbewerking noodzakelijk waren (schrabbers, geretoucheerde afslagen en microklingen, ...).

Concluderend kan gezegd worden dat vuursteenconcentratie 9 geïnterpreteerd mag worden als een eerder klein basiskamp dat voor een iets langere tijd bewoond werd op het einde van het Vroeg-Mesolithicum. De assemblage wordt gekenmerkt door het belang van pijlbewapening, en een handvol geretoucheerde werktuigen. Typologisch uit zich dat in het overwicht van driehoeken, in combinatie met enkele andere typen waaronder twee steil geretoucheerde microklingen en een *feuille de gui*. De vindplaats is (grotendeels) intact bewaard.

9.2.7 Overige vuursteenclusters

Analyse van clusters 1, 2, 4a-b, 6, 10 en 11

De overige vuursteenclusters zijn enkel aangesneden in transecten en niet verder vlakdekkend opgegraven. De informatie die deze clusters kunnen leveren is daarom eerder beperkt, zeker wat ruimtelijke verspreidingspatronen betreft. Toch werd het noodzakelijk geacht het materiaal te bespreken en te beoordelen om onder andere vergelijkingen tussen wel en niet vlakdekkend opgegraven clusters mogelijk te maken (zie ook hoofdstuk 2). Er moet echter steeds voor ogen gehouden worden dat de verkregen gegevens en vergelijkingen slechts een indicatie geven door hun fragmentarische karakter. Als men ze echter op een globaal niveau vergelijkt, kunnen ze toch aanvullende informatie verschaffen over het vondstcomplex als een geheel. Het betreft cluster 1 in het centrum van het opgravingsgebied, cluster 4a en 4b in de zuidoostelijke sector, clusters 2a, 2b en 6 in de zuidwestelijke sector en clusters 10 en 11 in de noordoostelijke sector (zie afb. 9.36).

Cluster 1

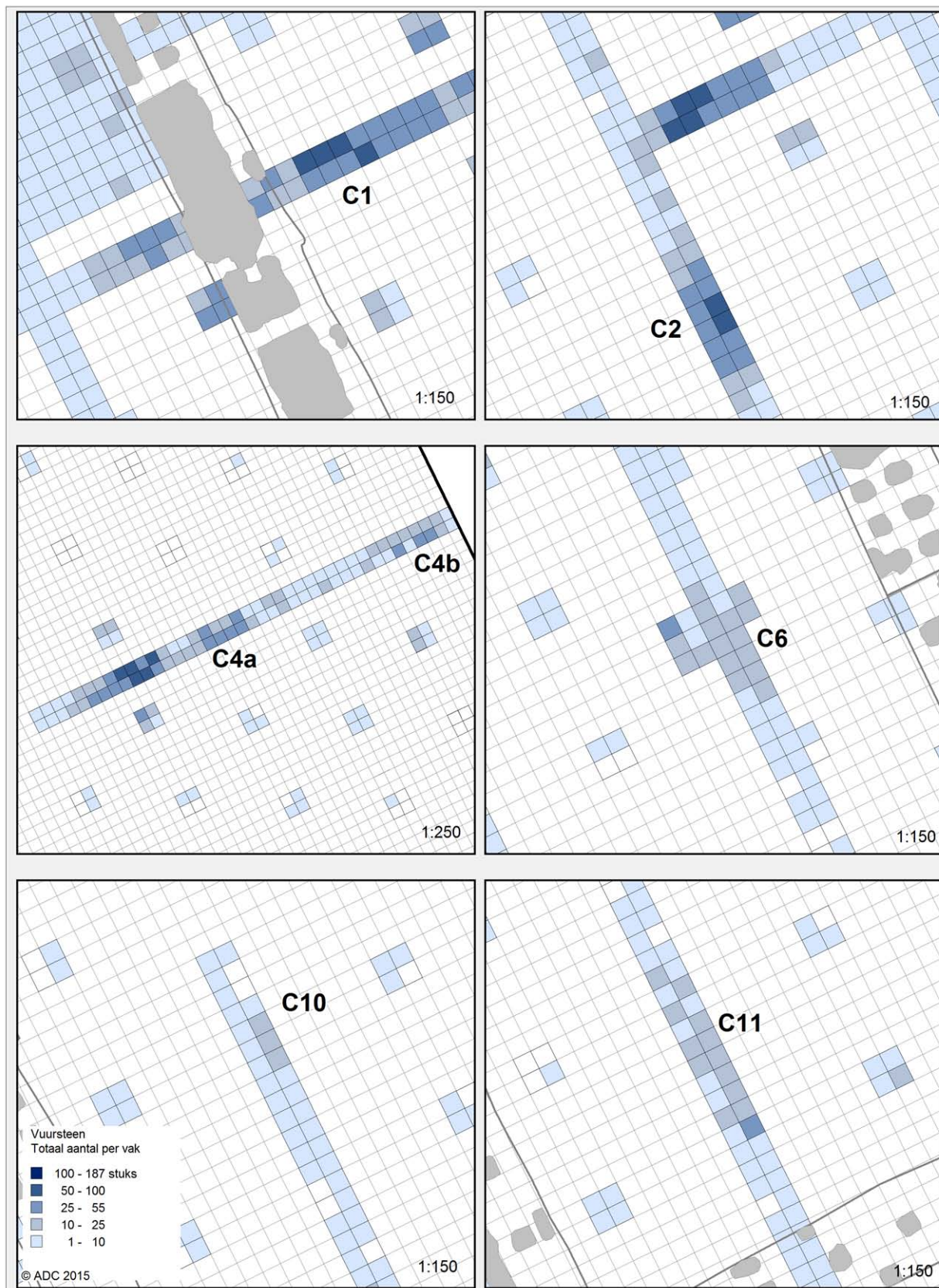
Deze cluster bevindt zich in het centrum van de opgravingszone en is aangesneden in het transect in putten 111 - 114. Vermoedelijk horen ook de vondsten uit de testvakken in putten 112, 114 en 129 tot deze cluster waardoor de geschatte afmetingen van de cluster 13x7 m (ca. 91 m²) zijn. Het maximaal aantal artefacten bedraagt 67 stuks per ¼ m². De gemiddelde densiteit op basis van de huidig opgegraven vakken is 112 stuks/m².

Samenstelling van de assemblage

In deze assemblage zijn in totaal 1618 artefacten aangetroffen (tabel 9.13). Hiervan is 76% kleiner dan 1 cm, een gebruikelijk percentage. Bij 11% van alle artefacten zijn sporen van verbranding waargenomen. Aangezien dit een laag aantal is, is het mogelijk dat de haardplaats zich buiten de transecten bevond. De debitage is gericht op de productie van afslagen, in combinatie met een beperkte hoeveelheid microklingen (75% versus 25%). Toch vertonen de drie aangetroffen kernen enkel afslagnegatieven.

Tabel 9.13 Samenstelling van de assemblage in cluster 1.

	Cluster 1	Aantal verbrand
Debitage materiaal	313	
Afslagen - volledig	116	3
Afslagen - fragmenten	103	11
(Micro)klingen - volledig	32	1
(Micro)klingen - fragmenten	40	2
Verfrissingsmateriaal	14	
Kernen	3	
Kerfsresten	5	
Werktuigen	50	6
Afvalmateriaal	22	
Brokstukken	12	7
Potlids	10	10
Subtotaal ≥ 1 cm	385	40
	24%	
Artefacten < 1 cm	1233	130
	76%	
Totaal	1618	170
	100%	



Afb. 9.36 Overige clusters.

De werktuigen en hun mogelijke functies

Met 50 stuks vormen de geretoucheerde werktuigen 3,1% van de artefacten binnen deze cluster (tabel 9.14). Het betreft met name microlithische spitsen; zij zijn in beduidend hogere aantallen aanwezig dan de overige werktuigen (84% versus 16%). De spitsen zijn voornamelijk driehoeken en steil geretoucheerde microklingen; ook een trapezium is binnen de grenzen van deze cluster aangetroffen. De overige werktuigen zijn hoofdzakelijk geretoucheerde microklingen. Het is niet zeker in hoeverre het gebrek aan schrabbers hier significant is. Het kan erop wijzen dat deze cluster eerder geïnterpreteerd moet worden als een kort bewoond jachtkamp en niet zo zeer als een basiskamp. Uiteraard is het niet te achterhalen of de schrabbers zich misschien net buiten de aangesneden transecten bevonden.

Tabel 9.14 Samenstelling van de werktuigen in cluster 1.

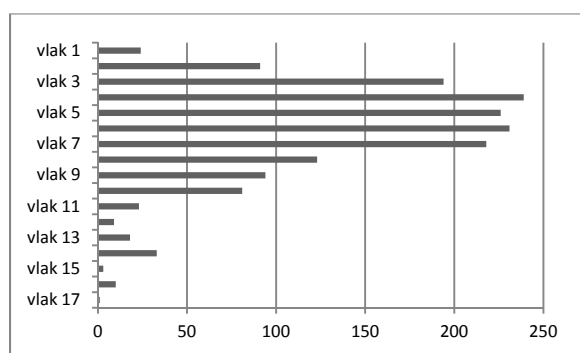
	Cluster 1	Aantal verbrand
Microspitsen	42	
Driehoeken	11	
Hybriden	1	1
Steil geretoucheerde microklingen	6	1
Trapezia	1	
Spits (onbepaald fragment)	23	4
Overige werktuigen	8	
WT op kling	3	
Gebruikssporen	1	
Onbep. werktuig(fragment)en	4	
Totaal	50	6

Vondsten ACVU-HBS

Het transect opgegraven door het ADC loopt dwars door de proefsleuf van de ACVU-HBS (opgravingsfase 1). Op basis van de vondstenspreiding behoren ongeveer 27 vakken tot cluster 1. In totaal zijn in deze vakken 237 artefacten verzameld die op te delen zijn in 62 chips en 175 artefacten groter dan 1 cm (26% versus 74%). Deze laatste omvatten 93 afslagen, 40 microklingen, twee kernen, zeven kernvernieuwingsstukken, drie potlids, vijf brokstukken en 16 onbewerkte stukken vuursteen. Daarbij komen nog negen werktuigen, namelijk een geretoucheerde afslag, een geretoucheerde microkling, twee steil geretoucheerde microklingen, een D spits, twee onbepaalde microspitsfragmenten en twee onbepaalde werktuigfragmenten. Op 22 artefacten zijn sporen van verbranding zichtbaar (9%).

Ruimtelijke verspreidingspatronen

Zoals gezegd zijn de vondsten aangesneden in het transect dat door putten 111, 112, 113 en 114 loopt. Vermoedelijk horen ook de vondsten uit de testvakken in putten 112, 114 en 129 tot deze cluster. Het hoge aantal vondsten uit het testvak van put 112, en hun spreiding, doet vermoeden dat daar een andere cluster is aangesneden. Ook de vondsten uit de proefsleuf van AVCU-HBS wijzen in deze richting. Vermoedelijk bestaat cluster 1 dus uit twee tegen elkaar gelegen zones met vuursteen. Bij gevolg is het mogelijk dat de vondsten uit het transect dat door putten 111 en 112 loopt ook tot deze aparte cluster behoren, samen met de vondsten uit het testvak aldaar en de proefsleuf. Doordat cluster 1 slechts in beperkte mate is opgegraven, is een eventuele (ruimtelijke) opsplitsing van beide clusters moeilijk uit te voeren. Het is daarom niet geheel duidelijk of het feit dat de vondsten uit putten 111 en 112 zich iets lager in het profiel bevinden dan deze uit putten 113 en 114 hieraan gerelateerd is. Daarenboven zijn enkele vakken binnen cluster 1 (put 111) mogelijk verstoord. De aard van deze verstoring kan echter niet met zekerheid vastgesteld worden. Het verticale verspreidingspatroon laat inderdaad geen zuiver unimodaal beeld zien (afb. 9.37), ook niet als putten 111-112 en 113-114 opgesplitst worden. Zoals bij de vlakdekkend opgegraven clusters, zijn ook hier alle grondsporen uitgegraven tot de onderste laag. Hierdoor heeft cluster 1 een verticale spreiding van 85 cm en geven de onderste vlakken in afb. 9.37 een rommelig beeld.



Afb. 9.37 Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 1.

Typologische en radiometrische datering

Voor deze cluster is een radiometrische datering voorhanden. De verkoelde hazelnootdop geeft een datering van 8352 ± 27 BP (vondstnr. 73049). Op basis van de microspitsen, met een dominantie van driehoeken en steil geretoucheerde microklingen, is deze cluster op het einde van het Vroeg-Mesolithicum te plaatsen, wat in overeenstemming is met de datering. De trapezium is kenmerkend voor het Laat-Mesolithicum, wat op een tweefasige bewoning van deze cluster kan wijzen. Anderzijds zijn pijlpunten zeer mobiele artefacten, en kan deze ene trapezium losstaan van de rest van de assemblage.

Interpretatie en conclusies

Vuursteencluster 1 lijkt een ovale vorm te hebben en bestaat vermoedelijk uit twee vuursteenconcentraties. Op basis van de huidige gegevens lijken ze in elkaar over te vloeien en is het onmogelijk te bepalen welke artefacten tot welke concentratie behoren. Bij gevolg is de geschatte omvang van cluster 1 groot te noemen (ca. 91 m²) en heeft deze een hoge gemiddelde dichtheid (112 stuks/m²). De vuursteenproductie is gericht op het vervaardigen van afslagen, in combinatie met een beperkte hoeveelheid microklingen. Het werktuigenspectrum, met een dominantie aan microspitsen (84%), toont het belang van pijlbewapening en jacht binnen deze cluster. Het lage aantal overige werktuigen, en het gebrek aan schrabbers, wijzen ook in deze richting. Door het smalle karakter van de transecten, en het feit dat de natuurlijke sporen op vlak 11 en 12 niet zijn gecoupeerd, is het moeilijk te achterhalen of de verkleuringen die in het veld zichtbaar waren op een verstoring van deze cluster wijzen of niet. De verticale verspreidingskaart toont geen zuiver unimodaal patroon, wat een verstoring kan bevestigen, maar misschien ook kan wijzen op een tweefasige bewoning. Zelfs de typologische samenstelling van de microlithische spitsen kan dit vraagstuk niet oplossen. De combinatie van driehoeken en steil geretoucheerde microklingen lijkt de ¹⁴C-datering op het einde van het Vroeg-Mesolithicum te bevestigen. Anderzijds kan de trapezium geïnterpreteerd worden als bewijs van een tweede bewoningsfase in het Laat-Mesolithicum, maar kan deze even goed het resultaat zijn van een bewoning elders binnen het opgravingsgebied.

Cluster 2

Deze cluster bevindt zich in het westen van de opgravingszone, ten zuiden van het grote vlakdekkend opgegraven gebied. De cluster is aangesneden in verschillende transecten en bestaat uit twee vuursteenconcentraties. Cluster 2a bevindt zich in putten 109, 110, en 125, cluster 2b in putten 79 en 94. Vermoedelijk mogen ook de vondsten uit het testvak in put 110 tot cluster 2a gerekend worden. Op basis hiervan zijn de geschatte afmetingen van cluster 2a ca. 5,5x5 m (ca. 27,5 m²) en van cluster 2b ca. 5x4 m (ca. 20 m²). Het maximaal aantal artefacten bedraagt respectievelijk 75 stuks per ¼ m² en 66 stuks per ¼ m². De gemiddelde dichtheid op basis van de huidige opgegraven vakken is voor cluster 2a 122 stuks/m² en voor cluster 2b 121 stuks/m².

Samenstelling van de assemblage

In cluster 2a zijn in totaal 855 artefacten aangetroffen (tabel 9.15), waarvan 77% kleiner dan 1 cm. Bij 48% van alle artefacten zijn sporen van verbranding waargenomen. De debitage is gericht op de productie van afslagen, in combinatie met een beperkte hoeveelheid microklingen (82% versus 18%). Dit is ook in de kernen weerspiegeld waarvan een exemplaar zowel afslag- als microklingnegatieven vertoont. Cluster 2b telt wat minder artefacten, namelijk 546 stuks. Hiervan is 82% kleiner dan 1 cm; een percentage ruwweg te vergelijken met cluster 2a. Ook in cluster 2b is een zeer hoog aantal artefacten verbrand (74%); een groot deel van de opgegraven vakken loopt vermoedelijk dan ook door een haardplaats. De debitage bestaat bijna uitsluitend uit afslagen (94% versus 6% microklingen). Het is echter niet geweten hoe representatief dit beeld is voor de gehele cluster 2b, aangezien er geen kernen zijn aangetroffen en de huidige assemblage vermoedelijk slechts een kleine steekproef is van wat er zich werkelijk in de cluster bevindt.

Tabel 9.15 Samenstelling van de assemblage in cluster 2.

	Cluster 2a	Aantal verbrand	Cluster 2b	Aantal verbrand	Totaal
Debitage materiaal	133		54		187
Afslagen - volledig	46	14	22	9	68
Afslagen - fragmenten	55	29	25	21	80
(Micro)klingen - volledig	4	1	1		5
(Micro)klingen - fragmenten	18	6	2	1	20
Verfrissingsmateriaal	8		2	1	10
Kernen	2				2
Kerfsresten			2	1	2
Werktuigen	39	10	14	7	53
Afvalmateriaal	26		33		59
Brokstukken	16	15	21	21	37
Potlids	10	10	12	12	22
Subtotaal ≥ 1 cm	198	85	101	73	299
	23%		18%		21%
Artefacten < 1 cm	657	328	445	333	1102
	77%		82%		79%
Totaal	855	413	546	406	1401
	100%		100%		100%

De werktuigen en hun mogelijke functies

In totaal zijn 53 werktuigen in deze zone aangetroffen; ze zijn echter ongelijk verdeeld over de twee clusters (tabel 9.16). In cluster 2a vormen de werktuigen een grotere groep dan in cluster 2b, namelijk 4,6% versus 2,6%. Ook de samenstelling is in beide clusters verschillend. Cluster 2a wordt gekenmerkt door driehoeken en een grote hoeveelheid onbepaalde microspitsfragmenten (62%). De overige werktuigen (38%) vormen een gevarieerde typologische verzameling waarbij de geretoucheerde afslagen en microklingen het overwicht hebben. In cluster 2b zijn de microspitsen meer dominant aanwezig ten opzichte van de overige werktuigen (86% versus 14%). Ook hier betreft het voornamelijk driehoeken en onbepaalde microspitsfragmenten. Toch is het moeilijk vast te stellen waardoor deze discrepanties zich voordoen. Het kan wijzen op een wezenlijk verschil tussen beide clusters, waarbij cluster 2b eerder in het teken van de jacht lijkt te staan en cluster 2a met zijn grotere werktuigvariatie mogelijk een basiskamp is, of het kan het resultaat zijn van waar de transecten de clusters precies hebben aangesneden.



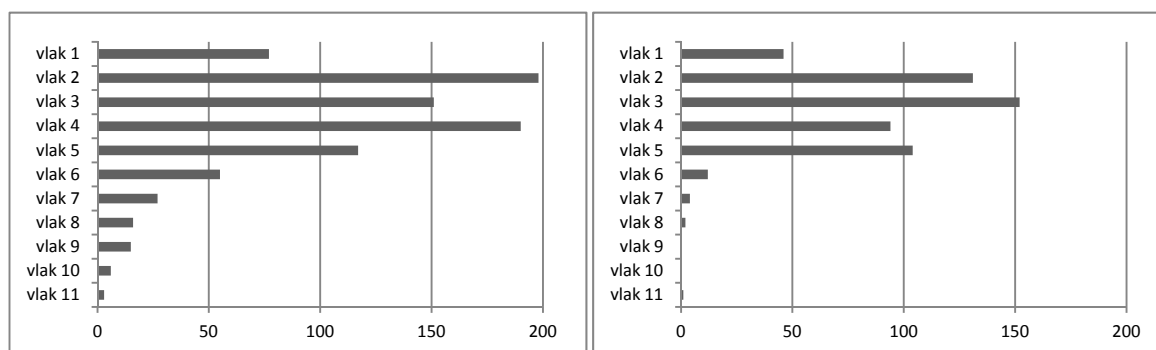
Tabel 9.16 Samenstelling van de werktuigen in cluster 2.

	Cluster 2a	Aantal verbrand	Cluster 2b	Aantal verbrand	Totaal
Microspitsen	24		12		36
A spitsen	1	1			1
D spitsen	1		1		2
Driehoeken	6	1	5	2	11
Spits (onbepaald fragment)	16	6	6	5	22
Overige werktuigen	15		2		17
Schrabbers	1				1
Boren	1	1	1		2
WT op afslag	5		1		6
WT op kling	2	1			2
WT op andere	1				1
Gebruikssporen	2				2
Onbep. werktuig(fragment)en	3				3
Totaal	39	10	14	7	53

Ruimtelijke verspreidingspatronen

Concentratie 2a heeft hoogstwaarschijnlijk een ovale vorm met de kern van de concentratie in put 109. Op basis van de horizontale verspreiding van de vondsten lijkt de cluster niet verstoord. Toch zijn er tijdens het veldwerk enkele verkleuringen in de bodem waargenomen. De interpretatie hiervan is, gezien de kleine omvang van de sleuf, moeilijk. De verticale spreiding van de vondsten toont een bimodaal patroon (afb. 9.38). Dit kan wijzen op twee bewoningsfasen maar kan ook het resultaat zijn van de mogelijke verstoringen.

Cluster 2b is moeilijker af te bakenen. Hoewel de lengte vermoedelijk kan bepaald worden op 4,5 m, is de breedte niet vast te stellen. De testvakken in putten 93 en 95 tonen aan dat de cluster minder breed is dan 7 m. Op basis van de andere clusters en concentraties is de breedte mogelijk 4 m geweest. Ook hier zijn enige verkleuringen in de bodem aangetroffen. Aangezien het verticaal verspreidingspatroon niet mooi unimodaal is, maar minder uitgesproken bimodaal dan cluster 2a, kunnen deze verkleuringen ook hier mogelijk wijzen op verstoringen in de bodem. Het is tevens niet uit te sluiten dat een klein verschil in de dikte van de opgegraven vlakken hier een (kleine) rol speelt. Voor beide concentraties zijn de onderste vondsten op een diepte van 55 cm aangetroffen.



Afb. 9.38 Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 2a (links) en cluster 2b (rechts).

Typologische en radiometrische datering

Voor deze cluster is geen radiometrische datering voor handen. Op basis van de microspitsen, met een dominantie van driehoeken, zijn beide clusters in het Vroeg-Mesolithicum te plaatsen.

Interpretatie en conclusies

Vuursteenclusters 2a en 2b liggen dichtbij elkaar in de zuidwestelijk sector van het opgravingsgebied. De eerste cluster is iets groter dan de tweede (ca. 27,5 m² en 20 m²) maar beide hebben een gelijkaardige, hoge vondstdensiteit (gemiddeld 122 stuks/m² en 121 stuks/m²). Ook de percentages verbrande artefacten zijn hoog tot zeer hoog (48% en 74%). Deze aspecten wijzen er mogelijk op dat de transecten door de kern van beide concentraties lopen en dat er een (deel van) de haardplaats is opgegraven. De assemblage is in beide clusters gericht op de productie van afslagen, in combinatie met een (zeer) beperkte hoeveelheid microklingen. In cluster 2b zijn zelfs amper microklingen aangetroffen. Het werktuigenspectrum verschilt echter voor beide clusters. Daar waar cluster 2a gekenmerkt wordt door een relatief evenwicht tussen microspitsen en overige werktuigen, lijkt de toolkit van cluster 2b bijna uitsluitend te bestaan uit microspitsen. Dit kan wijzen op een verschil in functie (basiskamp versus jachtkamp) maar kan ook het gevolg zijn van de locatie van het transect. Zoals gezegd is het percentage verbrande artefacten in cluster 2b zeer hoog (74%). Mogelijk is er niet veel anders opgegraven dan de haardplaats en liggen de debitagezone en de andere activiteitzones buiten het transect. De typologische samenstelling van de microspitsen plaats beide clusters wel in het Vroeg-Mesolithicum.

Clusters 4a en 4b

Dit zijn de enige clusters die zich zo ver in het oosten van het opgravingsgebied bevinden. Beide clusters zijn aangesneden in het transect maar liggen enkele meters uit elkaar. Cluster 4a bevindt zich in putten 73, 74, en 75, cluster 4b in putten 251 en 260. Vermoedelijk mogen ook de vondsten uit het testvak in put 59 tot cluster 4a gerekend worden. Op basis hiervan zijn de geschatte afmetingen van cluster 4a ca. 9x4 m (ca. 36 m²) en van cluster 4b ca. 4x3 m (ca. 12 m²). Het maximaal aantal artefacten bedraagt respectievelijk 87 stuks per ¼ m² en 30 stuks per ¼ m². De gemiddelde densiteit op basis van de huidige opgegraven vakken is voor cluster 4a 122 stuks/m² en voor cluster 4b 59 stuks/m².

Samenstelling van de assemblage

Hoewel cluster 4a beduidend groter is dan cluster 4b, en een grotere hoeveelheid artefacten telt (1064 stuks versus 221 stuks, tabel 9.17), zijn de overige waarden voor beide clusters zo goed als gelijk: zowel het percentage chips, respectievelijk 76% en 77% van de artefacten is kleiner dan 1 cm, als het percentage artefacten dat sporen van verbranding vertoont (beide 9%). Ook de verhoudingen tussen afslagen en microklingen is gelijkaardig (enerzijds 78,5% versus 21,5%, anderzijds 80% versus 20%).

Tabel 9.17 Samenstelling van de assemblage in clusters 4a en 4b.

	Cluster 4a	Aantal verbrand	Cluster 4b	Aantal verbrand	Totaal
Debitage materiaal	215		33		248
Afslagen - volledig	79		11		90
Afslagen - fragmenten	78	15	13	3	91
(Micro)klingen - volledig	22	1	3		25
(Micro)klingen - fragmenten	21	1	3		24
Verfrissingsmateriaal	11		2	2	13
Kernen	1				1
Kerfsresten	3		1		4
Werktuigen	24	3	13	3	37
Afvalmateriaal	19		4		23
Brokstukken	12	5	2		14
Potlids	7	7	2	2	9
Subtotaal ≥ 1 cm	258	32	50	10	308
	24%		23%		
Artefacten < 1 cm	806	64	171	10	977
	76%		77%		
Totaal	1064	96	221	20	1285
	100%		100%		



De werktuigen en hun mogelijke functies

De verhoudingen tussen de werktuigen van beide clusters vertonen een grotere variabiliteit dan het debitage materiaal (tabel 9.18). In cluster 4a vormen de werktuigen een kleine groep (2,3%), die duidelijk gedomineerd wordt door microspitsen (82% versus 17% overige werktuigen). Het zijn voornamelijk steil geretoucheerde microklingen die kenmerkend zijn voor deze cluster, in combinatie met twee C spitsen. De overige werktuigen zijn geretoucheerde afslagen en microklingen. Net als bij cluster 1 en 2b kan de vraag gesteld worden hoe significant het ontbreken van schrabbers hier is. De werktuigen in cluster 4b vormen een grotere groep (5,9%) en een iets andere verhouding (77% microspitsen versus 23% overige werktuigen); ook de samenstelling is verschillend van cluster 4a. Hoewel de steil geretoucheerde microklingen nog steeds het meeste voorkomen, zijn andere typen microspitsen talrijker aanwezig (driehoek, segment, B spits). Bij de overige werktuigen is het gebrek aan schrabbers weer te bemerken. Zoals gezegd kan dit in relatie staan tot de beperkte omvang van de opgegraven zone (transect), of duiden op een werkelijkheid waarbij beide cluster mogelijk geïnterpreteerd kunnen worden als jachtkampen.

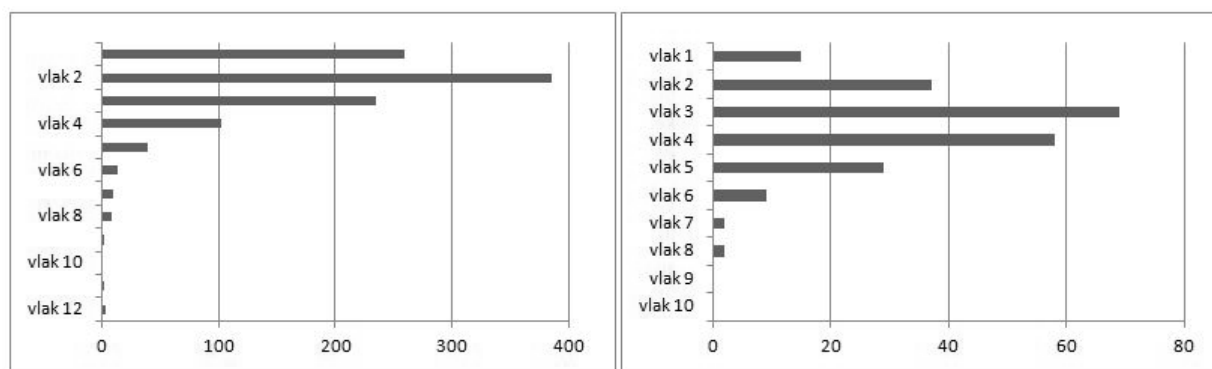
Tabel 9.18 Samenstelling van de werktuigen in clusters 4a en 4b

	Cluster 4a	Aantal verbrand	Cluster 4b	Aantal verbrand	Totaal
Microspitsen	20		10		30
B spitsen			1		1
C spitsen	2				2
Segmenten			1		1
Driehoeken			2		2
Steil geretoucheerde microklingen	11	3	3		14
Spits (onbepaald fragment)	7		3	1	10
Overige werktuigen	4		3		7
WT op afslag	1				1
WT op kling	2				2
WT op andere			1		1
Gebruikssporen	1				1
Onbep. werktuig(fragment)en			2	2	2
Totaal	24	3	13	3	37

Ruimtelijke verspreidingspatronen

Cluster 4a heeft een langgerekte vorm en strekt zich uit over drie putten. De breedte is minder goed vast te stellen. Het lijkt erop dat de vondsten uit het testvak in put 74 niet goed aansluiten op de vondstverspreiding. Tevens zijn er meer naar het oosten toe grondsporen en -verkleuringen vastgesteld in het transect. Op basis van de verticale spreiding, die een mooi unimodaal patroon vertoont, is er echter geen verstoring vast te stellen (afb. 9.39). Wel is het te bemerken dat het profiel afgetopt is; ook de grootste hoeveelheid vondsten doet zich voor in vlak 2, net iets hoger dan in de andere clusters en concentraties.

Cluster 4b is moeilijker af te bakenen. Hoewel de lengte op basis van de vondsten in het transect kan vastgesteld worden op 4 m, is de breedte niet te bepalen. De testvakken in putten 259 en 261 tonen aan dat de cluster niet zo ver reikt en dus smaller moet zijn dan 7 m. Op basis van de andere clusters en concentraties is de breedte mogelijk 3 à 4 m geweest. Ten westen van de cluster zijn verkleuringen in de bodem aangetroffen maar de cluster zelf is mogelijk niet aangetast. Wel vertoont de horizontale vondstverspreiding een beetje een diffuus patroon. De verticale verspreiding geeft een mooi unimodaal beeld, wat er mede op kan wijzen dat de cluster niet verstoord is. De vondsten hebben voor cluster 4b dan ook een maximale diepte van 40 cm, terwijl dit 60 cm is voor cluster 4a.



Afb. 9.39 Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 4a (links) en cluster 4b (rechts).

Typologische en radiometrische datering

Op basis van de microspitsen, met een dominantie van steil geretoucheerde microklingen, in combinatie met twee C spitsen, kan cluster 4a zowel op het einde van het Vroeg-Mesolithicum als in het (begin van het) Midden-Mesolithicum gedateerd worden. Voor cluster 4b is het overwicht van steil geretoucheerde microklingen over de andere typen spitsen minder hoog, waardoor een datering op het einde van het Vroeg-Mesolithicum meer plausibel is.

Voor cluster 4a zijn twee dateringen voor handen. Het betreft dateringen op verkoolde hazelnootdoppen met een uitkomst van 8340 ± 29 BP (vondstnr. 47812) en 8310 ± 29 BP (vondstnr. 48473). De verkoolde hazelnootdop van cluster 4b leverde een datering op van 8399 ± 99 BP (vondstnr. 164704). Het kleine tijdsverschil tussen deze dateringen kan misschien de typologische verschillen tussen beide clusters verklaren. Toch is dit geen sluitend bewijs aangezien van beide clusters slechts een (zeer) klein deel is opgegraven. Bovendien heeft de derde datering een veel grotere afwijking dan de twee andere.

Interpretatie en conclusies

Vuursteenclusters 4a en 4b liggen enkele meters uit elkaar in de meest oostelijke zone van het opgravingsgebied. De eerste cluster is beduidend groter dan de tweede (ca. 36 m^2 en 12 m^2) en heeft ook een veel hogere vondstdensiteit (gemiddeld 122 stuks/m^2 en 59 stuks/m^2). De percentages verbrande artefacten zijn echter in beide clusters even laag (9%). Dit doet vermoeden dat, hoewel in cluster 4a de kern van de concentratie mogelijk wel is aangesneden, in geen van beide clusters de haardplaats is opgegraven. Het debitage materiaal van de assemblages vertoont grote gelijkenissen met een productie gericht op het vervaardigen van afslagen in combinatie met een beperkte hoeveelheid microklingen, en een gelijkaardige verhouding tussen artefacten $<$ en ≥ 1 cm. Het werktuigenspectrum laat echter kleine verschillen zien. Hoewel er procentueel gezien minder werktuigen voorkomen in cluster 4a dan in 4b, is het aantal microlithische spitsen (procentueel gezien) hoger. Daarbij komt dat de typologische variatie van deze spitsen lager is. Cluster 4a wordt gekenmerkt door het bijna uitsluitend voorkomen van steil geretoucheerde microklingen, terwijl cluster 4b een combinatie vertoont van steil geretoucheerde microklingen met andere typen (driehoek, B spits en segment). Het is aanlokkelijk om aan te nemen dat dit kleine typologische verschil overeenkomstig is met het kleine tijdsverschil in de ^{14}C -dateringen. Er moet echter rekening mee gehouden worden dat de transecten enkel een (zeer) klein deel van de clusters heeft blootgelegd en dat een van de dateringen een grote afwijking vertoont, waardoor het voorgaande even hard in twijfel getrokken kan worden als het (ogenschijnlijke) gebrek aan schrabbers in beide clusters. Concluderend kan gezegd worden dat als cluster 4a geïnterpreteerd wordt als een kortstondig bewoond jachtkamp, dit, op basis van de grote typologische overeenkomsten, mogelijk ook het geval is voor cluster 4b. Anderzijds kunnen de kleine omvang, de lage vondstdensiteit en het laag percentage verbrand materiaal erop wijzen dat cluster 4b misschien eerder een opeenstapeling is van losse activiteiten.

Cluster 6

Deze cluster bevindt zich in de zuidwestelijke zone op enige afstand van clusters 1 en 2, meer specifiek in putten 80 en 81. Aangezien de verspreiding zich niet verder zet in nabijgelegen testvakken, zijn de geschatte afmetingen van cluster 6 ongeveer $3,5 \times 4 \text{ m}$ (ca. 14 m^2). Het maximaal aantal artefacten is met 35 stuks per $\frac{1}{4} \text{ m}^2$ zeer laag, net als de gemiddelde densiteit van 51 stuks/m^2 .



Samenstelling van de assemblage

In deze cluster zijn in totaal 242 artefacten aangetroffen (tabel 9.19), waarvan 83% kleiner is dan 1 cm, een percentage dat in overeenkomst is met de meeste andere clusters. Ook het percentage verbrande artefacten (18%) lijkt een gemiddelde te zijn. De debitage is gericht op de productie van afslagen, in combinatie met een beperkte hoeveelheid microklingen (78% versus 22%).

Tabel 9.19 Samenstelling van de assemblage in cluster 6.

	Cluster 6	Aantal verbrand
Debitage materiaal	30	
Afslagen - volledig	10	
Afslagen - fragmenten	11	2
(Micro)klingen - volledig	3	
(Micro)klingen - fragmenten	3	
Verfrissingsmateriaal	3	
Werktuigen	7	0
Afvalmateriaal	4	
Brokstukken	1	
Potlids	3	3
Subtotaal ≥ 1 cm	41	5
	17%	
Artefacten < 1 cm	201	39
	83%	
Totaal	242	44

De werktuigen en hun mogelijke functies

Met slechts zeven stuks vormen de werktuigen 2,3% van alle de artefacten binnen deze cluster (tabel 9.20). Het betreft ongeveer net zoveel microlithische spitsen (57%) als overige werktuigen (43%). De microspitsen zijn een segment, een steil geretoucheerde microkling en twee onbepaalde spitsfragmenten; de overige werktuigen zijn twee schrabbers en een geretoucheerd kernverfrissingsstuk. Hoewel het een kleine steekproef is, wijst deze variabiliteit aan werktuigtypen mogelijk op de restanten van een klein en kortstondig bewoond basiskamp of activiteitzone.

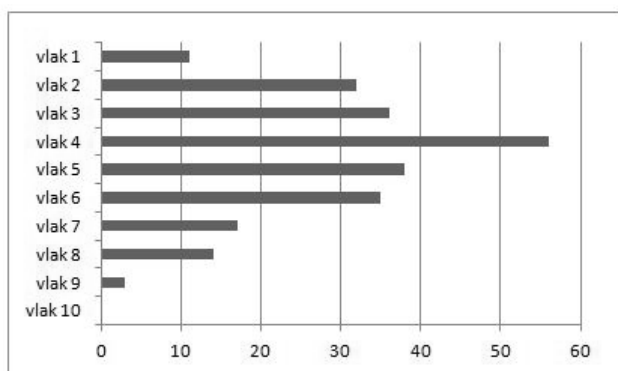
Tabel 9.20 Samenstelling van de werktuigen in cluster 6.

	Cluster 6
Microspitsen	4
Segmenten	1
Steil geretoucheerde microklingen	1
Spits (onbepaald fragment)	2
Overige werktuigen	3
Schrabbers	2
WT op andere	1
Totaal	7

Ruimtelijke verspreidingspatronen

Mogelijk heeft cluster 6 een ronde of ovale vorm met een lengte van minimum 3,5 m. De breedte is minder goed vast te stellen aangezien de vondstspreiding zich niet doorzet in naburige testvakken. Naar het voorbeeld van de andere clusters en concentraties is de breedte van de cluster ingeschat op 4 m. Dit kan ook iets meer zijn, aangezien het vak met de meeste vondsten zich in de meest westelijke hoek van de opgegraven zone bevindt. De horizontale verspreiding van de vondsten vertoont geen concentrisch patroon maar is een beetje diffuus, wat mogelijk op enige verstoring kan wijzen. Dat de verticale verspreiding van de vondsten een unimodaal beeld vertoont hoeft hier niet tegenstrijdig mee te zijn (afb.

9.40); verstoringen zijn niet altijd zichtbaar in dit type van grafieken (zie bijvoorbeeld concentratie 7b). Wel is het te bemerken dat de toename en afname van de hoeveelheid vondsten per vlak niet gelijkmatig gebeurt maar eerder trapsgewijs is.



Afb. 9.40 Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 6.

Typologische en radiometrische datering

Het beperkt aantal artefacten en diagnostische werktuigen bemoeilijkt een typologische datering enigszins. Segmenten en steil geretoucheerde microklingen komen met name voor in het Vroeg- en Midden-Mesolithicum. Door het compleet gebrek aan verkoelde hazelnootdoppen zijn er geen ¹⁴C-dateringen voor deze cluster voorhanden die dit kunnen bevestigen.

Interpretatie en conclusies

Vuursteencluster 6 heeft mogelijk een ronde of ovale vorm met een kleine omvang (14 m²) en lage vondstdensiteit (gemiddeld 51 stuks/m²). De vuursteenassemblage toont een overwicht aan afslagen, in combinatie met een beperkte hoeveelheid microklingen. De kleine, gevarieerde groep werktuigen vertoont min of meer een evenwicht tussen microspitsen en overige werktuigen. Dit wijst op de veelzijdigheid van de uitgevoerde activiteiten waarbij jacht en huidbewerking vermoedelijk ook werden aangevuld met plantbewerking. Mogelijk kan cluster 6 geïnterpreteerd worden als de neerslag van een klein, kortstondig bewoond basiskamp. Tevens is het mogelijk dat deze clustering van vuurstenen vondsten eerder moet gezien worden als een overlapping van losstaande activiteiten, misschien zelfs behorende bij clusters 1, 2a of 2b, wat het diffuus verspreidingspatroon mogelijk kan verklaren. De datering van de cluster in het Vroeg- en Midden-Mesolithicum spreekt dit niet tegen.

Cluster 10

Deze cluster is niets meer dan drie aaneengrenzende vakken in put 204 met elk meer dan 10 artefacten. In het naburige testvak in put 205 doet de verspreiding zich al niet meer voor. Misschien was de cluster 2x3 m groot (6 m²). Het maximaal aantal artefacten is met 14 stuks per ¼ m² extreem laag, net als de gemiddelde densiteit van 47 stuks/m².

Samenstelling van de assemblage

Het lage aantal vondsten, 35 artefacten in totaal (tabel 9.21), werkt de beeldvorming niet bepaald in de hand. De verhouding tussen artefacten < en ≥ 1 cm is met 77% versus 23% overeenkomstig met de andere clusters; het percentage verbrande artefacten is echter laag (9%), maar ook dit is al eerder vastgesteld. Het debitage materiaal is echter een gelijke combinatie van afslagen en microklingen. De vraag is hoe representatief dit is voor de rest van cluster 10.

Tabel 9.21 Samenstelling van de assemblage en werktuigen in cluster 10.

	Cluster 10	Aantal verbrand
Debitage materiaal	6	
Afslagen - volledig	2	
Afslagen - fragmenten	1	
(Micro)klingen - volledig	2	
(Micro)klingen - fragmenten	1	



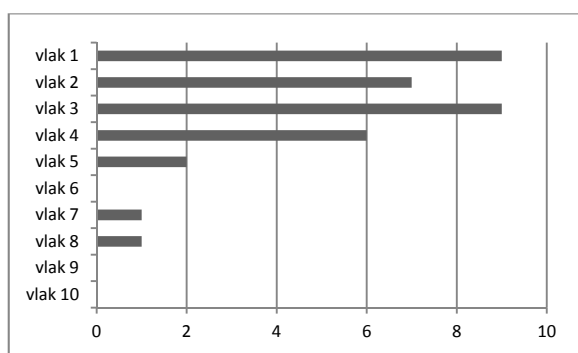
	Cluster 10	Aantal verbrand
Werktuigen	1	
Onbep. werktuig(fragment)en	1	
Afvalmateriaal	1	
Brokstukken	1	
Subtotaal ≥ 1 cm	8	0
	23%	
Artefacten < 1 cm	27	3
	77%	
Totaal	35	3
	100%	

De werktuigen en hun mogelijke functies

Het enige werktuig, dat 2,9% van alle artefacten vertegenwoordigt, is een onbepaald werktuigfragment. Binnen de grenzen van de cluster zijn geen microspitsen aangetroffen maar in de aangrenzende vakken wel. Het betreft een trapezium, een trapezoidale spits²²¹, een spits met vlakke retouches en drie onbepaalde microspitsfragmenten. Dit wijst op zijn minst op het belang van pijlbewapening en jacht binnen deze cluster en randzone.

Ruimtelijke verspreidingspatronen

Het enige dat gezegd kan worden over de horizontale verspreiding is dat drie vakken met minimaal 10 vondsten mogelijk de rand van een vuursteencluster vormen. De verticale verspreiding geeft weinig verdere informatie, in het bijzonder door de lage aantallen (afb. 9.41).



Afb. 9.41 Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 10.

Typologische en radiometrische datering

In de cluster zelf is te weinig diagnostisch materiaal aanwezig om enige uitspraak te doen over een datering op typologische basis. Aangenomen dat de microspitsen in de omliggende vakken tot cluster 10 mogen gerekend worden, is de cluster mogelijk in het Midden- of Laat-Mesolithicum te plaatsen. Daarenboven zijn uit deze aangrenzende vakken twee verkoalde hazelnootfragmenten geselecteerd. Deze geven een datering van 8366 ± 29 BP (vondstnr. 131485) en 6391 ± 28 BP (vondstnr. 131002). Aangezien er geen associatie is tussen de verkoalde hazelnootfragmenten en de vuursteencluster (zie paragraaf 9.6) is het niet vast te stellen welke, of beide, van de dateringen tot de cluster behoren.

Interpretatie en conclusies

Aangezien cluster 10 zich beperkt tot drie vakken met een wat hoger vondstaantal, is het moeilijk vast te stellen hoe groot de cluster is en wat deze precies vertegenwoordigt. Het is echter wel te vermoeden dat de vondstverspreiding zeer beperkt is in omvang (bijvoorbeeld 6 m^2). Ook de vondstdensiteit is laag (gemiddeld 51 stuks/m^2). Met een totaal van 35 stuks is het niet geheel duidelijk of deze vuurstenen vondsten de rand van een klein (jacht)kampement vormen, dan wel op een losse activiteitzone wijzen.

²²¹ In afb. 9.4 is deze weergegevens als hybride spits.

De aanwezige microspitsen, waaronder een trapezium en een spits met vlakke retouches, duiden in ieder geval op een fasering in het Midden- en/of Laat-Mesolithicum. Zelfs als de associatie met de twee ¹⁴C-dateringen niet optimaal is, bevestigen deze wel de bewoning en/of het gebruik van het opgravingsgebied in beide periodes.

Cluster 11

Deze cluster bevindt zich enkele meters ten zuiden van cluster 10 in hetzelfde transect en is aangesneden in putten 159 en 174. Vermoedelijk horen de vondsten uit het testvak in put 160 hier niet meer bij. De geschatte afmetingen van de cluster zijn 5x4 m (20 m²). Het maximaal aantal artefacten bedraagt niet meer dan 19 stuks per ¼ m². De gemiddelde densiteit op basis van de huidig opgegraven vakken is 47 stuks/m².

Samenstelling van de assemblage

In deze assemblage zijn in totaal 210 artefacten aangetroffen (tabel 9.22). Hiervan is 72% kleiner dan 1 cm, een laag percentage in vergelijking met de andere clusters. Gezien de algehele lage hoeveelheid vondsten, is dit mogelijk niet zo significant; 10 extra chips zou het percentage opkrikken tot een gebruikelijke 76%. Het aantal artefacten dat zichtbare sporen van verbranding vertoont is wel zeer laag (4%). Het is daarom aannemelijk dat er zich geen haardplaats in het transect bevond. Het debitage materiaal bestaat voornamelijk uit afslagen, in combinatie met een beperkte hoeveelheid microklingen (76% versus 24%). Ook de kernen zijn een combinatie van afslagkernen en kernen met zowel afslag- als microklingnegatieven.

Tabel 9.22 Samenstelling van de assemblage in cluster 11.

	Cluster 11	Aantal verbrand
Debitage materiaal	49	
Afslagen - volledig	16	1
Afslagen - fragmenten	16	1
(Micro)klingen - volledig	8	
(Micro)klingen - fragmenten	2	
Verfrissingsmateriaal	4	
Kernen	3	
Werktuigen	6	0
Afvalmateriaal	3	
Brokstukken	2	
Potlids	1	1
Subtotaal ≥ 1 cm	58	3
	28%	
Artefacten < 1 cm	152	6
	72%	
Totaal	210	9
	100%	

De werktuigen en hun mogelijke functies

Slechts zes werktuigen zijn binnen deze cluster aangetroffen; dit is 2,9% van alle artefacten (tabel 9.23). Ze vormen een gelijke verdeling tussen microlithische spitsen en andere geretoucheerd werktuigen. De eerste groep omvat twee hybriden en een onbepaald fragment, de tweede groep geretoucheerde afslagen en een geretoucheerde microkling. Ook een segment is in de nabijheid van deze cluster aangetroffen. Net als in enkele andere clusters is het niet vast te stellen of het gebrek aan schrabbers hier significant is. Het kan erop wijzen dat deze cluster eerder geïnterpreteerd moet worden als de rand van een kort bewoond jachtkamp of misschien zelfs niet veel meer is dan een paar los van elkaar uitgevoerde activiteiten.

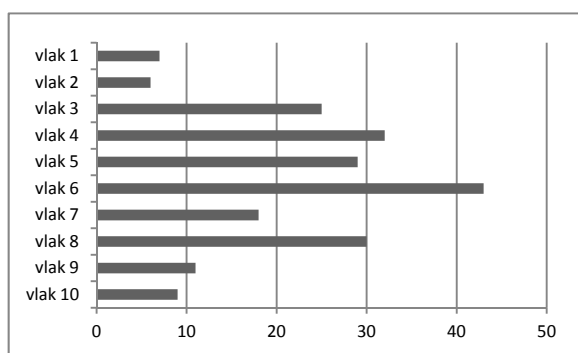


Tabel 9.23 Samenstelling van de werktuigen in cluster 11.

	Cluster 11
Microspitsen	3
Hybriden	2
Spits (onbepaald fragment)	1
Overige werktuigen	3
WT op afslag	2
WT op kling	1
Totaal	6

Ruimtelijke verspreidingspatronen

Aangezien cluster 11 enkel is aangesneden in het transect, en niet doorloopt tot in naburig testvakken, is enkel de lengte min of meer in te schatten. Mogelijk heeft de cluster een ronde of ovale vorm met een lengte van minimum 5 m. Naar analogie met de andere clusters en concentraties is de breedte van de cluster ingeschat op 4 m. De horizontale verspreiding van de vondsten toont geen concentrisch patroon maar is een beetje diffuus, met het vak met de meeste vondsten in de meest zuidelijke rand. In het noordelijk deel zijn enkele natuurlijke verstoringen in de bodem vastgesteld, die gelijk lopen aan het (licht) diffuse verspreidingspatroon van de vondsten aldaar. Mogelijk is deze rand wat verstoord. Ook de verticale verspreiding van de vondsten laat een wat rommelig beeld zien, met een bi- of zelfs trimodale grafiek (afb. 9.42).



Afb. 9.42 Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 11.

Typologische en radiometrische datering

Door het gebrek aan bruikbare verkoalde hazelnootdoppen, is er voor deze cluster geen radiometrische datering voor handen. Op basis van de verzamelde microspitsen, twee hybriden en een nabijgelegen segment, is cluster 11 in het Vroeg-Mesolithicum te dateren.

Interpretatie en conclusies

Vuursteencluster 11 heeft mogelijk een ronde of ovale vorm met een geschatte omvang van 20 m². Dit is een gemiddelde in vergelijking met de andere clusters, terwijl de vondstdensiteit laag is (gemiddeld 47 stuks/m²). Ook het aantal artefacten kleiner dan 1 cm is laag, net als het percentage verbrande artefacten. Het overige debitage materiaal wordt gedomineerd door afslagen, in combinatie met een beperkte hoeveelheid microklingen. De samenstelling van de werktuigen, met een gelijke verdeling tussen microspitsen en overige werktuigen, wijst op het belang van de jacht en gerelateerde activiteiten. Verschillende van deze aspecten doen vermoeden dat de kern van de concentratie, met de haard en debitagezone, niet in het transect zijn aangesneden, met andere woorden dat cluster 11 eerder de rand van een concentratie is. Het is echter niet uitgesloten dat deze dunne vondstverspreiding eerder moet gezien worden als een accumulatie van materiaal als gevolg van allerhande losstaande activiteiten behorende bij kampementen in de directe omgeving.

9.3 Vergelijking van de verschillende vuursteenconcentraties

9.3.1 Vlakdekkend opgegraven concentraties 3, 5, 7, 8 en 9

Als de clusters met elkaar vergeleken worden dan zijn de gelijkenissen op vlak van typologische samenstelling en technologische kenmerken groot, wat aangeeft dat er een homogeniteit is binnen het materiaal van het gehele vondstcomplex (tabel 1 in bijlage 2). Op basis van cluster grootte, vondstdensiteit en functie zijn er echter significante verschillen (tabel 9.24).

Tabel 9.24 Vergelijkingstabel tussen concentraties 3, 5, 7, 8 en 9.

	Oppervlakte m ²	Totaal aantal vondsten	Gemid. densiteit per m ²	Percentage chips	Verhouding afslagen & microklingen (in %)	Percentage verbrand	Percentage werktuigen	Functie	Microspitsen	Schrabbers	Geretoucheerde afslagen & microklingen	Bewonings- of gebruiksduur
Concentratie 3	16,25	1174	72	73	81 - 19	10	3,3	basiskamp	v	v	v	kortstondig
Concentratie 5	15,75	1633	104	75	75 - 25	21	1,3	jachtkamp	v		v	kortstondig ?
Concentratie 7a	33	3823	116	82	80 - 20	44	1,6	basiskamp	v	v	v	langdurig
Concentratie 7b	22,25	2680	120	80	81 - 19	45	3,2	basiskamp	v	v	v	langdurig
Concentratie 8	13,25	1012	76	75	80 - 20	38	4,5	jacht ?	v		v	kortstondig ?
Concentratie 9	13,75	1310	95	85	69 - 31	47	1,9	basiskamp	v	v	v	gemiddeld ?

De assemblages hebben gelijkaardige typologische en technologische kenmerken. Ten eerste is de debitage steeds gericht op de productie van afslagen, in combinatie met een beperkte hoeveelheid microklingen. Deze percentages schommelen meestal tussen 75% versus 25% en 80% versus 20%. Ook de kernen weerspiegelen dit met een dominantie aan afslagkernen en het sporadisch voorkomen van kernen met afslag- en microklingnegatieven.²²² Als tweede punt blijkt de hoeveelheid chips ook steeds gelijkaardig; het percentage artefacten kleiner dan 1 cm schommelt meestal tussen 75% en 82%. In vergelijking met andere (gelijkaardig opgegraven) mesolithische vindplaatsen in Nederland en België,²²³ lijkt het er dan ook op dat deze percentages als standaardwaarden voor mesolithische assemblages mogen gezien worden.

Enkele clusters wijken echter van deze algemene samenstelling en waarden af. Cluster 3 heeft bijvoorbeeld een lager percentage chips (73%) maar ook het laagste percentage verbrande artefacten (10%). Als men bedenkt dat verbranding tot fragmentatie leidt, zijn deze afwijkende waarden misschien niet zo bijzonder. Een gelijkaardig fenomeen doet zich voor in concentratie 9 waar zowel het hoogste percentage verbrande artefacten (47%) als het hoogste aantal chips (85%) voorkomt. Een verklaring voor zulke hoge of lage percentages verbrande artefacten kan mogelijk gevonden worden in een verschil in gebruiksduur- en/of -intensiteit.

Het lage percentage verbrande artefacten en chips, in combinatie met een lage vondstdensiteit, worden in concentratie 3 in verband gebracht met een korte gebruiks- of bewoningsduur van de locatie, net als het hoge percentage verbrande artefacten en chips, in combinatie met een hoge vondstdensiteit, in clusters 7a en 7b in verband worden gebracht met een lange gebruiks- of bewoningsduur van de locatie.

²²² De kernen hebben dikwijls kleine afmetingen, hebben meestal één slagvlak en minder vaak twee of meerdere slagvlakken en vertonen bijna altijd restanten van cortex of patina (25% tot 75%). Het zijn de kleine afmetingen die het optimale gebruik van de kernen vermoedelijk belemmerden.

²²³ Zie bijvoorbeeld Haelen-Broekweg (Bats *et al.* 2010), Dronten/N23 (Hamburg *et al.* 2012) en Hempens (Noens 2011).



De verschillen zijn vermoedelijk niet gerelateerd aan een ander gebruik aangezien de typologische samenstelling en de aangetroffen gebruikssporen in grote mate overeenkomen. Het werktuigenspectrum van de clusters wordt gekenmerkt door een dominantie van microspitsen, in combinatie met schrabbers en geretoucheerde afslagen en microklingen. Op basis van het gebruikssporenonderzoek blijkt dat deze niet alleen werden aangewend voor allerhande jachtactiviteiten, maar ook voor het bewerken van (droge) huiden en het verwerken en bewerken van allerhande plantaardig materiaal en zelfs hout. Hieruit volgt de interpretatie dat vuursteenconcentraties 3, 7a en 7b gezien kunnen worden als basiskampen met een verschillende bewoningsduur. In deze interpretatie wordt uitgegaan van het feit dat het bewerken van vuursteen in deze clusters aan een constante intensiteit is uitgevoerd. Maar wat als er minder vuursteen is bewerkt, of juist meer? Hoewel het er op lijkt dat dezelfde waaier aan activiteiten is uitgevoerd, is de intensiteit waarin deze activiteiten zijn uitgevoerd zeker verschillend. Ook de verhouding tussen debitage materiaal en werktuigen is afhankelijk van de intensiteit waarin de verschillende activiteiten worden uitgevoerd; dit kan bijvoorbeeld verklaren waarom concentraties 3 en 7b afwijkende percentages werktuigen vertonen ten opzicht van concentratie 7a. Het minder intensief bewerken van vuursteen moet echter ook invloed hebben op de vondstdensiteit van een cluster, net als de omvang van de in gebruik genomen zone bepalend zal zijn. Mogelijk heeft zelfs het seizoen waarin de bewoning plaatsvond hier invloed op.

Ook concentratie 9 wordt geïnterpreteerd als een basiskamp. Het hoge percentage verbrande artefacten en chips is hier echter niet gelinkt aan een hoge vondstdensiteit. De densiteit van concentratie 9 kan eerder omschreven worden als gemiddeld. Of dit ook bedoelt dat de concentratie over een gemiddelde duur bewoond en/of gebruikt is, is allesbehalve zeker met name in het licht van de bovenstaande argumenten. Zoals gezegd zijn er nog meer factoren die in rekening moeten gebracht worden, bijvoorbeeld de omvang van de concentraties. Een meer intense bewoning, bijvoorbeeld als het gevolg van een grotere groep mensen, zou mogelijkerwijs een grotere omvang van de concentratie met zich meebrengen, terwijl de omvang van concentratie 9 de kleinste is van de basiskampen. Een andere verhouding in de uitgevoerde activiteiten, waarbij meer gebruik wordt gemaakt van vuur, of zelfs een ander type van vuur, kan het hoge percentage verbrande artefacten mogelijk ook verklaren. Of er een relatie bestaat met de aanwezige natuursteenconcentratie kan ook niet uitgesloten worden. Een deel van de artefacten is immers geïnterpreteerd als kooksteen (zie paragrafen 9.5.2 en 9.5.3). Daarenboven is het percentage microklingen in concentratie 9 hoger dan in alle andere concentraties (31%) en worden de kernen optimaler gebruikt. Of deze twee aspecten in relatie staan tot elkaar, of andere facetten van de assemblage beïnvloeden, is niet geheel duidelijk maar ze wijzen er op dat de mechanismen die samenwerken om een vuursteenconcentratie te maken tot wat ze zijn, zeer variabel en complex zijn en niet altijd verklaard of doorgrond kunnen worden. Tevens in het vaak moeilijk of niet te bepalen zonder uitgebreid refittingsonderzoek, of bepaalde werktuigen of andere artefacttypen zijn weggenomen van de vindplaats.

Het gebrek aan schrabbers, in combinatie met een kleine omvang, wordt in concentratie 5, en mogelijk ook in concentratie 8, geïnterpreteerd als het gevolg van een ander gebruik van de vindplaats. Vele activiteiten zijn echter hetzelfde als in basiskampen. We denken aan het bewerken van vuursteen, het vervaardigen en/of herstellen van pijlbewapening en andere werktuigen, of het verwerken van plantaardig materiaal. Maar het bewerken van huiden²²⁴, en zeker droge huiden, is een tijdsintensieve bezigheid. Het gebrek aan schrabbers kan er bijgevolg op wijzen dat de vuursteencluster geïnterpreteerd kan worden als een plek waar enkel jacht gerelateerde activiteiten werden uitgevoerd.²²⁵ Of dit ook de reden is waarom concentratie 5 het laagste percentage werktuigen vertoont is niet geheel zeker.

²²⁴ De relatie tussen schrabbers en het bewerken van huiden is bij het gebruikssporenonderzoek goed vastgesteld. We kunnen er mogelijk vanuit gaan dat vele, zo niet alle, schrabbers voor het bewerken van huiden zijn aangewend.

²²⁵ Ongeacht de vele problemen rondom de definitie van nederzettingstypen (Peeters & Niekus 2005, Verhart & Groenendijk 2005), en de verschillende wijzen waarop dit kan doorgevoerd worden (Brouwer 2011) is hier toch overgegaan tot een onderscheid op basis van de aan- of afwezigheid van schrabbers, in een poging de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. Ook in eerder onderzoek (Hamburg *et al.* 2012) is van dit principe uitgegaan.

Het voorkomen van pijlbewapening heeft uiteraard nog een ander doel dan enkel maar bepalen of er jachtgerelateerde activiteiten op een vindplaats werden uitgevoerd. Het voorkomen van bepaalde spitstypen geeft inzicht in de chronologische variatiebreedte van de vindplaats. Wat de samenstelling van de microlithische spitsen betreft, worden de verschillende concentraties te Ede-Kernhem bijna altijd gedomineerd door driehoeken en/of steil geretoucheerde microklingen (tabel 2 in bijlage 3); enkel concentratie 5 vertoont geen van beide. Dat deze concentratie ouder zou zijn dan de rest kon echter radiometrisch niet vastgesteld worden. De aanvulling met andere vroegmesolithische typen, waaronder A en B spitsen, is in de overige concentraties steeds beperkt. Ook microlithische spitsen met vlakke retouches zijn sporadisch aanwezig. Dit verschil in samenstelling is chronologisch te verklaren. Concentraties 7a, 7b en 9 zijn alle radiometrisch gedateerd rond 8700 BP, terwijl concentratie 3 een datering rond 8300 BP heeft. Deze laatste concentratie is de enige met een duidelijk overwicht aan steil geretoucheerde microklingen. In concentraties 7a, 7b, en 9 zijn dit steeds de driehoeken. Aangezien concentratie 8 hier zowel typologisch als ruimtelijk bij aansluit, is een gelijkaardige datering voor deze cluster best mogelijk. Ook D spitsen zijn enkel aangetroffen in de buurt van concentraties 7a, 7b, 8 en 9. Dat spitsen met vlakke retouches in concentraties 3 en 9 voorkomen, kan er voor pleiten dat dit type spits reeds sinds 8700 BP voorkomt. Dit kan echter niet bevestigd worden met vondsten van andere vindplaatsen (zie paragraaf 7.7 in hoofdstuk 7).

Uiteraard zijn er nog andere aspecten dan omvang, vondstdensiteit of bewoningsduur die, mits ze met elkaar vergeleken worden, tot algemene of juist specifieke inzichten kunnen leiden. De ruimtelijke analyse toont aan dat iedere concentratie gekenmerkt wordt door minstens één haardplaats en debitagezone. Op basis van het aantal concentraties in dit onderzoek kon hierin echter geen vast patroon ontdekt worden; noch de haardplaats, noch de debitagezone lijken een vaste plaats binnen de concentratie te hebben. Soms ligt de haard in de noordelijke helft (concentratie 9), soms ligt deze centraal of in het oosten (concentratie 3). Ook hun positie ten opzicht van elkaar is variabel. De ene keer bevindt de haard zich in het oosten en de debitagezone zich in het westen, de andere keer is het net andersom (concentratie 3 versus 9). Daarenboven vertoont de haard soms een licht diffuus patroon (geen vierkant van 1 m²). Dit kan wijzen op het verschuiven van de haardplaats tijdens de bewoning maar dit is vermoedelijk ook te relateren aan het feit dat de vindplaats niet direct is afgedekt. De haardplaats kan zelfs meerdere malen gedurende de bewoning verplaats zijn geweest (concentratie 5).

De meeste werktuigen bevinden zich steeds binnen de grenzen van de concentratie, en slechts een minderheid (tussen 32% en 36%) bevindt zich in de bijbehorende randzone. Concentratie 5 vormt hier een uitzondering. Slechts 5% van de werktuigen is hier in de randzone aangetroffen. Het feit dat de opgegraven randzone bij deze concentratie kleiner is dan bij de andere concentraties is hier zeker van belang. Daartegenover staat concentratie 9, waar bijna de helft van de werktuigen (48%) zich in de randzone bevindt, wat een hoog percentage is. Mogelijk staat dit in relatie tot de kleine omvang van de concentratie, waarbij activiteiten op een zekere afstand van de haardplaats worden uitgevoerd, ongeacht de grootte van de bewoningszone. Bovendien is de aflijning van de concentratie gebeurd aan de hand van een artificiële ondergrens (10-artefactengrens), wat hiermee zeker in verband staat.

Ook andere verspreidingspatronen doen zich voor. Kernen verspreiden zich gemiddeld 0,5 m tot 4 m van haardplaats en/of debitagepost, terwijl het verfrissingsmateriaal meestal wat dichterbij ligt (0,5 m tot 2,5 m). Kerfresten liggen soms dichtbij een debitagepost maar komen ook verder weg voor; zij vertonen geen vaste clustering. Ook microspitsen en andere werktuigen bevinden zich op variabele afstand, soms dichtbij een debitagepost en soms verder weg, zelfs tot in randzone. Het lijkt er dan ook op dat activiteiten doorelkaar werden uitgevoerd, op variabele afstand rondom de haard en debitagepost. In hoeverre dit een werkelijk willekeurig patroon is, dan wel een opeenstapeling van geïsoleerde en gestructureerde activiteiten is, is echter niet vast te stellen. De patroonvorming die zich af en toe voordoet, is hier niet regelmatig genoeg voor. Zo bevinden de steil geretoucheerde microklingen en de onbepaalde microspitsfragmenten zich voornamelijk in de noordelijke helft van concentratie 8, terwijl dit de zuidelijke helft is bij concentratie 3, of liggen bepaalde werktuigtypen net op de plaats waar andere typen niet voorkomen (concentratie 3 en 9). Ook bevinden sommige werktuigtypen zich enkel in bepaalde concentraties (D spitsen met *bordageretouche* in concentratie 8 of boren in concentratie 2) of bevinden ze zich steeds in de randzones ervan (segmenten rondom concentraties 7a, 8 en 9) of zelfs geheel daarbuiten. Zo liggen er bijvoorbeeld veel schrabbers in de zone tussen concentratie 7a en 8. Het is daarom niet alleen moeilijk vast te stellen welke schrabbers tot welke concentratie behoren maar ook in hoeverre deze activiteitzone tijdens de ene of andere bewoningsfase is gebruikt. Nog meer



werktuigen komen voor in de zone tussen concentraties 7a, 8 en 9 maar bijvoorbeeld ook ten westen van concentraties 7a en 7b. Ook hier is geen patroonvorming vast te stellen, maar het toont wel duidelijk aan dat zones tot ver buiten de vuursteenconcentratie (ca. 8-10 m) gebruikt werden voor het uitvoeren van allerlei activiteiten.

Doorgaans vertonen de vuursteenconcentraties een unimodaal verticaal verspreidingspatroon. De grootste typologisch variatiebreedte doet zich zo goed als altijd voor in hetzelfde vlak als het grootste aantal vondsten. Meestal is dit vlak 3 of 4 behalve in concentratie 9 (vlak 2). Of dit met de dikte van het esdek te maken heeft is niet geheel zeker. De vondsten binnen de verschillende concentraties hebben steeds een gelijkaardige diepteverspreiding (ca. 45-50 cm). De spreiding van ca. 45-50 cm is deels gerelateerd aan het feit dat de concentraties vaak tot vlak 10 zijn opgegraven (50 cm). Het merendeel van het materiaal (ca. 98%) bevindt zich echter steeds in de bovenste 35-40 cm, ongeacht of er tot vlak 10 is opgegraven of dieper. De verspreiding van de vondsten gezien in de doorsnede van de concentraties tonen over het algemeen een lensvormig patroon, waarbij vondsten in de randzone minder diep in de bodem doordringen dan in de kern van de concentratie. Slechts een enkele keer worden er in de randzone geïsoleerde vondsten gedaan die bijna tot op even grote diepte doorzakken als in kern. Het dient nog vermeld te worden dat een verticale verspreidingsgrafiek waarbij alle vondsten per vlak worden opgeteld, niet altijd een betrouwbare manier is om verstoringen, zoals boomvallen, te detecteren. Een beeld van de doorsnede van de concentratie geeft vaak een beter resultaat (vergelijk afb. 9.9 versus afb. 9.10 of afb. 9.21 versus afb. 9.24).

Als laatste vormen post-depositionele processen nog een obstakel bij het interpreteren en vergelijken van vuursteenconcentraties. De afwijkende waarden van concentratie 8, bijvoorbeeld het hoge percentage werktuigen, zijn (deels) het gevolg van zulke verstoring. Daar staat tegenover dat de oorspronkelijke waarden van concentratie 8 niet meer gereconstrueerd kunnen worden, en dus niet kan vastgesteld worden hoe (weinig) representatief de huidige gegevens zijn. Ook delen van concentraties 7b en 3 zijn verstoord, terwijl concentraties 5, 7a en 9 licht zijn afgetopt.

9.3.2 In transecten aangesneden clusters 1, 2, 4, 6, 10 en 11

Zoals gezegd, moet de analyse van vuursteenclusters aangesneden in transecten met enige omzichtigheid benaderd worden. Hoewel het belangrijk is dat ook dit materiaal besproken wordt, zijn interpretaties en vergelijkingen steeds als provisorisch en tentatief te beschouwen. Met de kans om te vervallen in over-interpretatie, werd het noodzakelijk geacht ook deze clusters op basis van hun ruimtelijke verspreidingspatronen te beoordelen (tabel 9.25).

Tabel 9.25 Vergelijkingstabel tussen clusters 1, 2, 4, 6, 10 en 11.

	Oppervlakte m ²	Totaal aantal vondsten	Gemid. densiteit per m ²	Percentage chips	Verhouding afslagen & microklingen	Percentage verbrand	Percentage werktuigen	Functie	Microspitsen	Schrabbers	Geretoucheerde afslagen & microklingen	Bewonings- of gebruiksduur
Concentratie 1	91 ?	1618	112	76	75 - 25	11	3,1	jacht ?	v		v	langdurig ?
Concentratie 2a	27,5 ?	855	122	77	82 - 18	48	4,6	basiskamp	v	v	v	langdurig ?
Concentratie 2b	20 ?	546	121	82	94 - 6	74	2,6	jacht ?	v		v	langdurig ?
Concentratie 4a	36 ?	1064	122	76	78 - 22	9	2,3	jacht	v		v	kortstondig ?
Concentratie 4b	12 ?	221	59	77	80 - 20	9	5,9	jacht	v		v	kortstondig ?
Concentratie 6	14 ?	242	51	83	78 - 22	18	2,9	basiskamp	v	v	v	kortstondig ?
Concentratie 10	6 ?	35	47	77	50 - 50	9	2,9	?				?
Concentratie 11	20 ?	210	47	72	76 - 24	4	2,9	kamp ?	v		v	?

Hoewel de clusters sterk verschillen in grootte en densiteit, is de typologische samenstelling zeer gelijkaardig. De debitage is gericht op de productie van afslagen, in combinatie met een beperkte hoeveelheid microklingen. Deze percentages schommelen meestal tussen 75% versus 25% en 82% versus 18%; enkel cluster 2b wijkt hiervan af (94% versus 6%). Ook de hoeveelheid chips is sterk gelijkend met percentages tussen 76% en 79%. Hier wijken echter twee clusters af, namelijk cluster 6 (83%) en cluster 11 (72%). Doordat al deze clusters slechts gedeeltelijk zijn opgegraven is een verklaring voor deze afwijkende waarden niet altijd gemakkelijk te geven. Gezien het zeer hoge percentage verbrande artefacten in cluster 2b, is het mogelijk dat hier niet veel meer dan een haardplaats is opgegraven. Maar dan kan de vraag nog steeds gesteld worden waarom er voornamelijk afslagen in deze haard liggen en amper microklingen. Ook voor het verschil in percentages chips is er op het eerste zicht geen eenduidige verklaring. Op zijn minst is er een relatie met de locatie waar het transect de cluster doorsnijdt. Als de kern van een concentratie wordt aangesneden, dan zal de samenstelling van de artefacten (debitagepost of niet), hun verbrandingsgraad (haardplaats of niet), maar ook het aantal vondsten (kern of niet) beduidend anders zijn dan als een rand wordt aangesneden. Bovendien kunnen 10 of 20 artefacten de percentages al flink laten schommelen, zeker in de clusters met een beperkt aantal vondsten. Daarnaast zetten de hoge vondstaantallen en hoge gemiddelde vondstdensiteiten van clusters 1, 2a, 2b en 4a zich af tegen de lage cijfers van clusters 4b, 6, 10 en 11. Hoewel vondstaantallen en gemiddelde densiteit aan elkaar gelinkt zijn, is de grootte of omvang van de cluster dat niet altijd. Zo wordt de omvang van clusters 2b en 11 geschat op 20 m² terwijl de gemiddelde vondstdensiteit sterk verschilt (121 versus 47 stuks/m²). Weer zal de locatie van het transect een rol spelen, maar ook de bewoningsduur en functie van de cluster zijn vermoedelijk bepalend. Dit is reeds vastgesteld bij de vlakdekkend opgegraven concentraties. Ook het bepalen van de aard van de bewoning, of de functie van de cluster, wordt gehinderd door het fragmentarisch opgraven ervan. Het ogenschijnlijke gebrek aan schrabbers in vele clusters bewijst daarom nog niet met absolute zekerheid dat het jachtkampen betreft. De duimregel is immers "absence of evidence is not evidence of absence". De aanwezigheid van trapezia in clusters 1 en 10 bewijst echter wel dat bepaalde zones tijdens het Laat-Mesolithicum in gebruik waren.

Als de in transecten aangesneden clusters met de vijf vlakdekkend opgegraven concentraties vergeleken worden, dan blijkt ook hier weer dat de typologische samenstelling op basis van het debitage materiaal zeer gelijkaardig is (vergelijk tabellen 1 en 3 in bijlage 3). Niettegenstaande dat de percentages enigszins fluctueren, is de verhouding tussen artefacten < 1 cm en ≥ 1 cm sterk vergelijkbaar te noemen (percentages chips 73%-85% versus 72%-83%). Ook de compositie van het debitage materiaal, met een op afslagen gerichte productie in combinatie met een beperkte hoeveelheid microklingen, vertoont sterke gelijkenissen. Het werktuigenbestand wordt ook in de in transecten aangesneden clusters overheerst door pijlbewapening, met een iets kleinere aanvulling van andere geretoucheerde werktuigen (gemiddeld 70%-30% versus 64%-36% in de vlakdekkend opgegraven concentraties) (tabel 5 in bijlage 3). Zelfs een sterk gelijkaardig microspitspectrum doet zich voor, i.e. dominantie van driehoeken en/of steil geretoucheerde microklingen (vergelijk tabellen 2 en 4 in bijlage 3). Dit geeft aan dat er een sterke chronologische homogeniteit is tussen de verschillende clusters en concentraties. Ook op basis van omvang vullen ze elkaar aan. Deze varieert van ca. 12 m² tot 36 m², met cluster 10 als ene uiterste (ca. 6 m²) en cluster 1 als andere uiterste (ca. 91 m²). Aangezien deze laatste vermoedelijk uit twee clusters bestaat, moet de omvang mogelijk gehalveerd worden. Daarnaast is het de vraag wat cluster 10 voorstelt. Is het de randzone van een zeer klein (kortstondig) kampement of wijst het op een losstaande activiteitzone die al dan niet bij een naburige concentratie behoort? Twee verkoolde hazelnootdoppen uit de nabijheid van cluster 10 resulteren namelijk in twee verschillende dateringen (8400-8300 BP en 6500 BP).

Er zijn nog meer kleine, specifieke verschillen vast te stellen tussen de verschillende concentraties. Allereerst bevinden de vier trapezia, die duiden op een laat mesolithische bewoning, zich voornamelijk in het centrum van het opgravingsgebied, met het vierde exemplaar in het noordoostelijke transect. Deze laatste trapezium en de verkoolde hazelnootdop (6391±28 BP, Laat-Mesolithicum) komen uit twee aan elkaar grenzende vakken nabij concentratie 10 (put 204, vak 9 en put 204, vak 10). Daarenboven bevindt de enige trapezoidale spits van de gehele opgraving zich 2 m verder in het vlak (put 204, vak 41). Ook de D spitsen vertonen een zeker patroon. Zij komen enkel voor in de noordwestelijke sector en de aangrenzende cluster 2. Het is echter niet geheel zeker of hier een relatie is met de dateringen rond 8700 BP, die zich uitsluitend in deze noordwestelijke sector bevinden. Als de twee D spitsen uit cluster 8 geïnterpreteerd worden als A spitsen met bordageretouche (zie paragraaf 7.5.5), dan vloeien ze



samen met de verspreiding van de overige A spitsen en is het bijzondere karakter van de cluster minder uitzonderlijk. Ook andere werktuigen groeperen zich, zoals de boren in en nabij cluster 2. Dit geeft aan dat hoewel er grote overeenkomsten zijn tussen de verschillende concentraties, sommige toch eigen specifieke kenmerken hebben.

9.3.3 Vergelijking met het vooronderzoek

In opgravingsfase 1 (ACVU-HBS)²²⁶ zijn 509 vuurstenen artefacten aangetroffen, waarvan het grootste deel (63%) toegeschreven kan worden aan clusters 1 en 7b. De overige vondsten vormen een losse en dunne verspreiding over de gehele opgravingszone en kunnen bijgevolg omschreven worden als 'achtergrondruis'.²²⁷ Het is te bemerken dat de verspreiding van de vondsten uit clusters 1 en 7b aansluiten bij de proefsleuven van opgravingsfase 1, en de reconstructie van de concentraties vervolledigt.

De vergelijking van de onderzoeksresultaten van dit rapport met de gegevens uit opgravingsfase 1 toont grote overeenkomsten. Na opgravingsfase 1 werd reeds vastgesteld dat de gebruikte grondstof een combinatie van noordelijke en zuidelijke vuursteen betreft, die in de omgeving verzameld werd. De nabijgelegen glaciale afzettingen, stuwwallen en rivierafzettingen worden als oorsprongsgebied opgegeven. Binnen de assemblage, i.e. 509 vuurstenen artefacten, vertonen de chips een licht verhoogd percentage (33%). Dit is mogelijk het resultaat van het opgraven van enkele randzones van concentraties die een grotere hoeveelheid 'ruis' met zich meebrengt. De verhouding van afslagen ten opzichte van microklingen (75% versus 25%) is sterk te vergelijken met de gemiddelde percentages van de clusters uit deze onderzoeksresultaten (78% versus 22%). In het rapport van ACVU-HBS werd het verbrandingspercentage laag geacht (15%). Hoewel dit overeenkomstig is met concentratie 3, is het inderdaad een uitzondering. Mogelijk staat dit laag percentage van opgravingsfase 1 in relatie tot het opgraven van randzones, waarbij kernen van concentraties, en de mogelijke haardplaatsen, niet of amper zijn opgegraven. De gelijkheid tussen de assemblages valt ook op als de grootteklassen met elkaar vergeleken worden; 77% van de vondsten uit opgravingsfase 1 is kleiner dan 35 mm. Ook eenzelfde werktuigenspectrum is vast te stellen met een dominantie van spitsen, in combinatie met geretoucheerde stukken en schrabbers. De pijlbewapening wordt gekenmerkt door een overwicht aan (driehoekig) steil geretoucheerde microklingen met een aanvulling van C en D spitsen. Eén van de C spitsen vertoont zelfs halfvlakdekkende oppervlakteretouches (bladspits-achtig). Zij bevinden zich grotendeels in en nabij cluster 1; enkele liggen los verspreid over het onderzoeksgebied. Ook enkele trapezia werden aangetroffen. Hoewel deze voornamelijk in perifere zones rondom cluster 1 liggen, wordt het patroon waarbij de trapezia zich in het centrum van het onderzoeksgebied bevinden hierdoor versterkt (zie verder). De conclusie dat de locatie een Mesolithische vindplaats is met meerdere bewoningsfasen komt dan ook goed overeen met de conclusies van dit onderzoek.

9.4 Resultaten van de analyse per natuursteencluster

9.4.1 Methodologie

De ruimtelijke analyse van natuurstenen vondsten is grotendeels aan dezelfde basisprincipes onderworpen als de analyse van vuurstenen artefacten (zie paragraaf 9.2.1). Toch is er één fundamenteel verschil. Het lage aantal natuurstenen vondsten bemoeilijkt de aflijning van de clusters of het lokaliseren van een mogelijke haardplaats. Anderzijds, problemen om bij deze clusters de concentratie aan vondsten te onderscheiden van het "achtergrondruis" of de randzone zijn juist hierdoor minder omvangrijk.

9.4.2 Natuursteencluster 1

In het midden van het onderzoeksgebied ligt in een transect, en op de zuidelijke rand van de noordwestelijke sector, een eerste cluster natuurstenen vondsten. De cluster bevindt zich in putten

²²⁶ Tops 2008.

²²⁷ Bijna steeds tussen 0 en 3 artefacten per ¼ m².

111, 112, 126 en 127 en is slechts deels opgegraven. De dichtheid aan vondsten is hoog; maximaal 86 artefacten per ¼ m² werden aangetroffen.

Samenstelling van de assemblage

In totaal zijn in deze cluster 773 natuurstenen vondsten aangetroffen; hiervan is het overgrote deel ofwel 90% lichter dan 3 gram (tabel 9.26).²²⁸ De meeste vondsten bevinden zich binnen de kern van de concentratie (85%); slecht een klein deel ligt in de randzone. Bij 22% van de grotere artefacten zijn sporen van verbranding vastgesteld. De twee wrijfsteenfragmenten en de mogelijke afslag bestaan alle drie uit grijze, matigkorrelige kwartsietische zandsteen, een grondstoftype dat vaak voorkomt binnen deze cluster, ook bij de brokstukken en rolkeien. Sommige van deze stukken lijken zo sterk op elkaar dat ze mogelijk van dezelfde steen afkomstig zijn. Als de grens op 5 artefacten per ¼ m² wordt gezet, bedraagt het opgegraven gedeelte van de concentratie 7,5 m². Mogelijk was de concentratie oorspronkelijk 18,5 m² groot.

Tabel 9.26 Typologische samenstelling van de natuurstenen vondsten binnen cluster 1.

	Concentratie	Randzone	Totaal	%	Verbrand	%
Debitage materiaal	1		1	1%		
Mogelijke afslagen	1		1			
Werktuigen	2		2	3%		
Wrijfsteenfragmenten	2		2			
Overig materiaal	49	27	76	96%		
Brokstukken	40	18	58		11	19%
Keien	9	9	18		6	33%
Subtotaal ≥ 3 gram	52	27	79	100%	17	22%
	9%	15%	10%			
< 3 gram	540	154	694			
	91%	85%	90%			
Totaal	592	181	773			

Vondsten ACVU-HBS

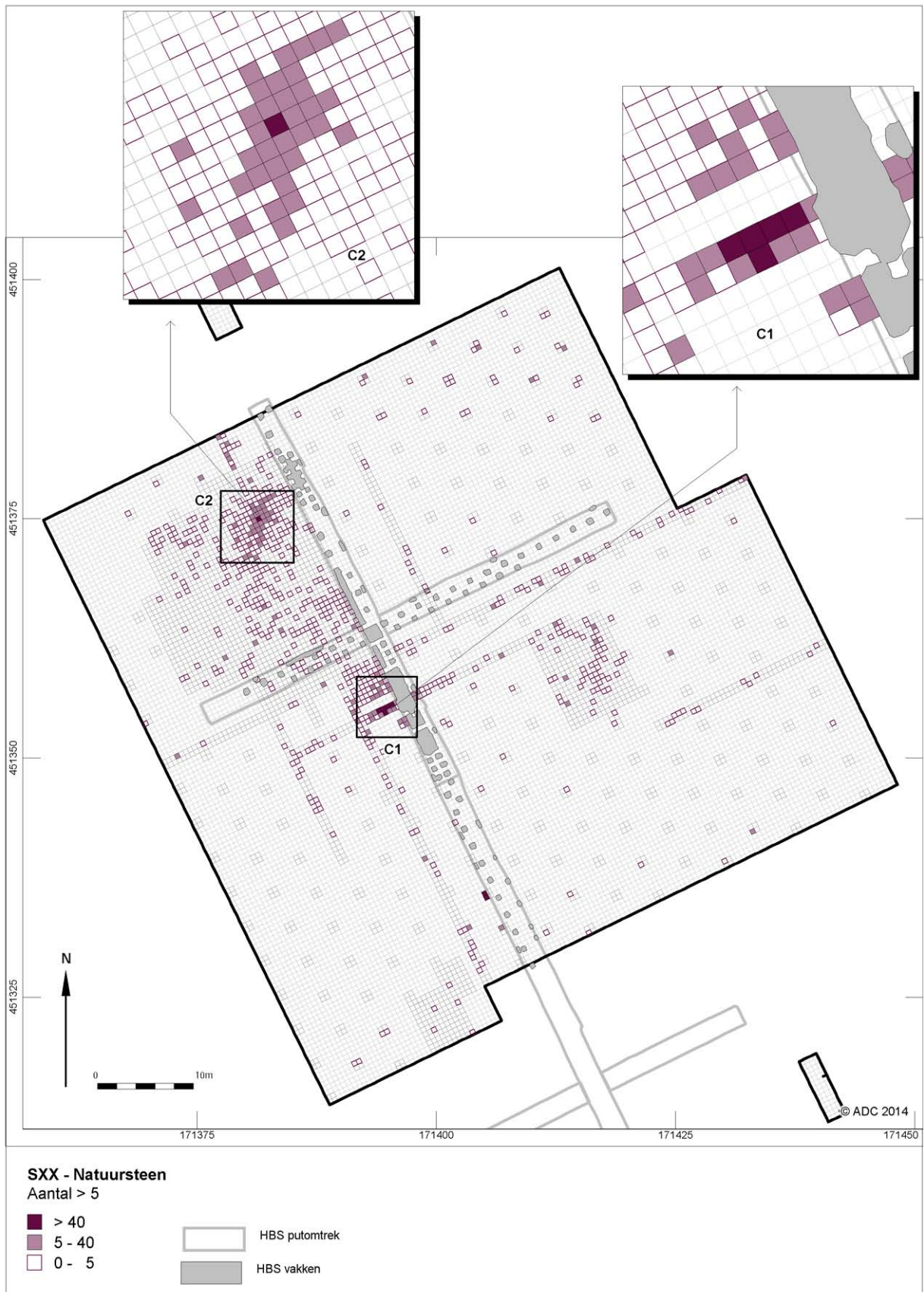
Aan de oostelijke rand van de concentratie bevindt zich één van de proefsleuven van ACVU-HBS (opgravingsfase 1). In totaal liggen hier 257 natuurstenen vondsten die deel uitmaken van concentratie 1, als ook van de randzone er omheen. Deze zijn vermoedelijk op te delen in 196 stuks < 3 gram en 61 stuks ≥ 3 gram (76% versus 24%). Deze laatste zijn gedefinieerd als 59 brokstukken waarvan 11 omschreven zijn als (mogelijke) kookstenen. Daarnaast zijn ook een klopsteen en een mogelijke wrijfsteen aangetroffen.

Ruimtelijke verspreidingspatronen

Zoals reeds gezegd in het gedeelte over de vuurstenen vondsten (paragraaf 9.2) leveren concentraties die enkel in transecten zijn aangesneden eerder beperkte informatie op, zeker wat ruimtelijke verspreidingspatronen betreft. Toch werd het noodzakelijk geacht het materiaal te bespreken en te beoordelen om onder andere vergelijkingen tussen wel en niet vlakdekkend opgegraven clusters mogelijk te maken. Er moet echter steeds voor ogen gehouden worden dat de verkregen gegevens en vergelijkingen slechts van indicatieve aard zijn net door hun fragmentarische karakter.

Natuursteencluster 1 doet zich horizontaal in het vlak voor als een ronde tot ovale cluster van artefacten. Mogelijk is aan alle randen de grens bereikt, zelfs in het testvak van put 112 (afb. 9.43 en 9.44). Wel snijdt de proefsleuf van ACVU-HBS (opgravingsfase 1) recht door de cluster, wat de beeldvorming wat beïnvloed.

²²⁸ De vondsten < 3 gram zijn betrokken in de analyse omdat een deel van deze groep tot het archeologische materiaal behoort.

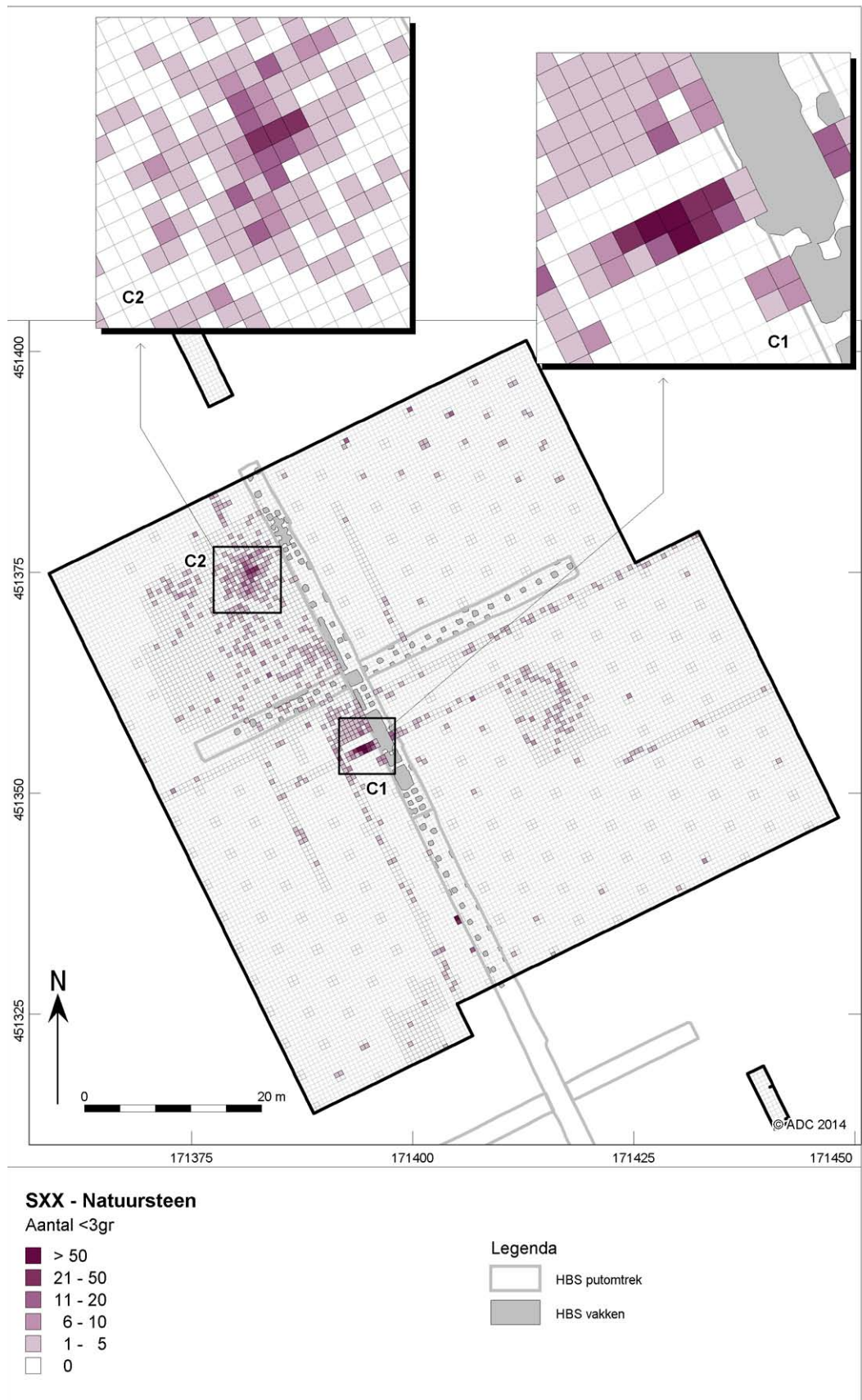


Afb. 9.43 Aflijning van de natuursteenclusters op basis van 5 artefacten per ¼ m².



Afb. 9.44 Verspreidingskaart van alle natuurstenen vondsten in combinatie met door boomvallen aangetaste vakken.

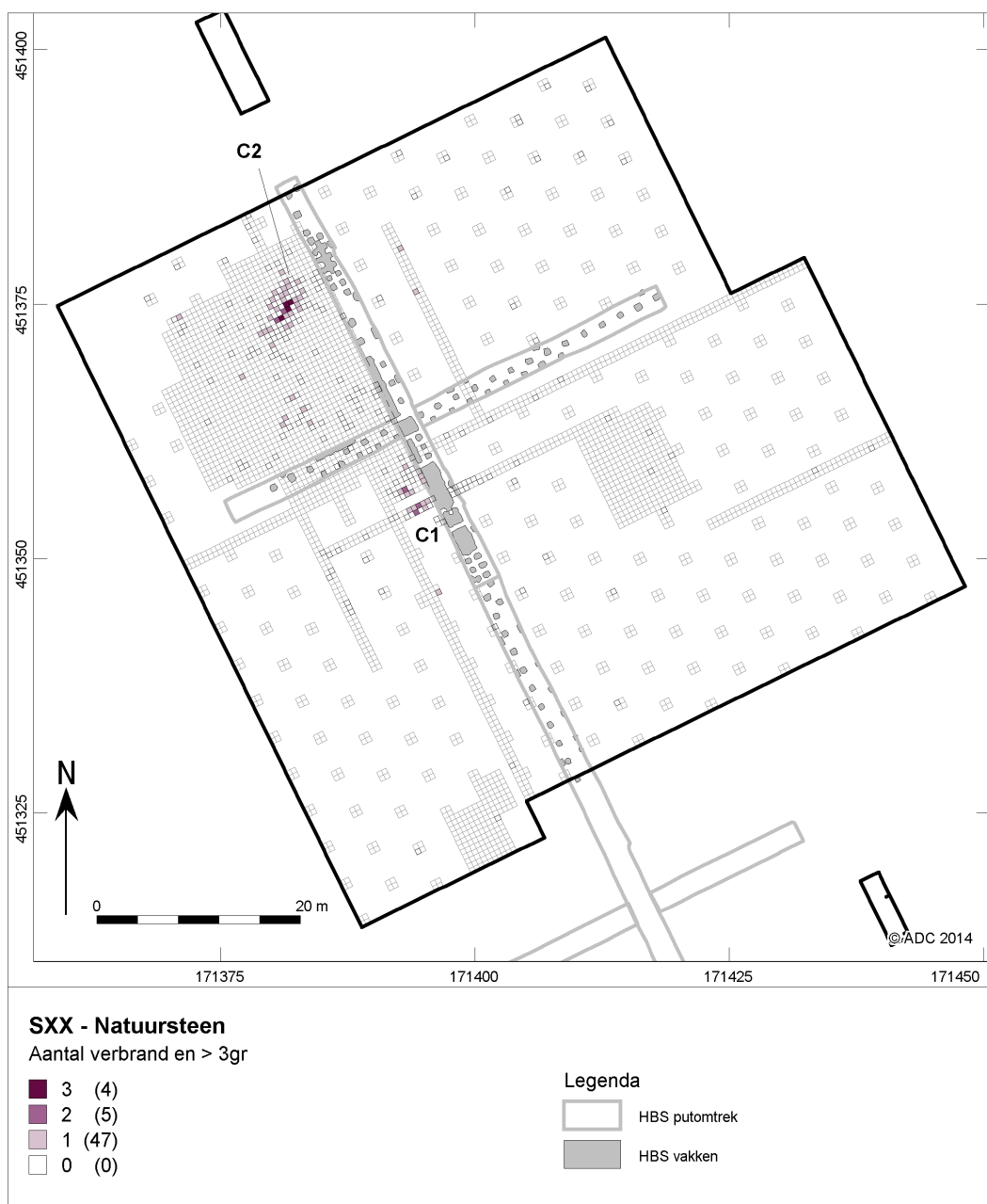
De natuurstenen vondsten concentreren zich in het transect in put 111; rondom rond neemt het aantal vondsten geleidelijk af. Dit algemene verspreidingspatroon wordt gevormd door het overlappen van de artefacten < 3 gram met deze ≥ 3 gram; ze bevinden zich nagenoeg op dezelfde locatie (afb. 9.45 en 9.46). De verspreiding van de verbrande stukken natuursteen is iets vager (afb. 9.47); ze clusteren zich in de kern, maar komen ook voor aan de noordelijke rand. In de tussenliggende (niet opgegraven) zone bevinden zich mogelijk nog meer verbrande stukken. De enige twee werktuigen, zijnde twee wrijfsteenfragmenten, bevinden zich aan de rand van de concentratie op ca. 1,5 à 2,5 m van de kern, net als de enige afslag. Een mogelijke afslag ligt daarentegen net tegen de kern van de concentratie aan (0,5 m). De wijde verspreiding van deze vondsten, en hun lage aantal, maken het onmogelijk enige uitspraken te doen over eventuele activiteitzones.



Afb. 9.45 Verspreidingskaart van de natuurstenen vondsten < 3 gram.



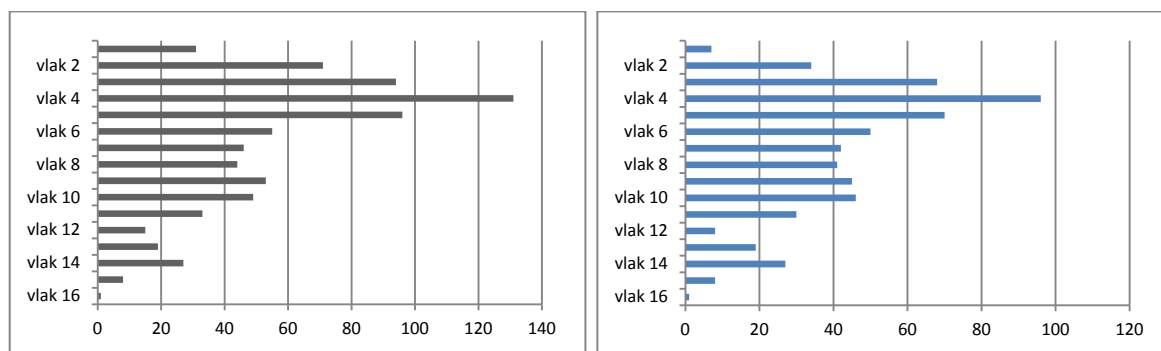
Afb. 9.46 Verspreidingskaart van de natuurstenen vondsten ≥ 3 gram.



Afb. 9.47 Verspreidingskaart van de verbrande natuurstenen vondsten (enkel ≥ 3 gram).

Als bij de analyse van de verticale spreiding alle vondsten per laag worden opgeteld, dan resulteert dit in een unimodaal verticaal verspreidingspatroon dat naar beneden toe een beetje diffuus wordt (afb. 9.48). Dit beeld is hetzelfde als aantallen en gewichten geplotted worden, en als de concentratie apart wordt geplotted²²⁹. Tijdens het veldwerk waren er vanaf vlak 11 verkleuringen in de bodem zichtbaar (put 111), die net als bij de vlakdekkend opgegraven clusters tot de onderste laag zijn uitgegraven. Het zijn deze vakken die voor kleine fluctuaties zorgen in de onderste lagen van de grafieken (vlak 10 tot en met 16).

²²⁹ Hier worden concentratie en cluster dus alle twee als verdichting van eenheden (vuursteen en natuursteen) gedefinieerd.



Afb. 9.48 Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 1 (grijs) en van alle artefacten binnen concentratie 1 (blauw).

Typologische en radiometrische datering

Op basis van de typologische kenmerken is het niet mogelijk deze cluster te dateren. Wel is er een radiometrische datering voorhanden. De verkoolede hazelnootdop geeft een datering van 8352 ± 27 BP (vondstnr. 73049), wat de concentratie mogelijk op het einde van het Vroeg-Mesolithicum plaatst.

Interpretatie en conclusies

Natuursteencluster 1 lijkt een redelijk grote omvang ($18,5 \text{ m}^2$) en een hoge vondstdensiteit (gemiddeld 103 stuks/m^2) te hebben. Aangezien dit laatste berekend is op basis van de opgegraven vakken, is het werkelijk percentage vermoedelijk lager. Het opgegraven transect loopt namelijk door de kern van de concentratie. De concentratie heeft vermoedelijk een ronde of ovale vorm, waarbij artefacten $<$ en ≥ 3 gram op dezelfde locatie clusteren. Het aantal artefacten dat sporen van verbranding vertoont is eerder gemiddeld (22%). De meeste hiervan liggen in de kern van de concentratie, en een paar ten noorden ervan. In de tussenliggende (niet opgegraven) zone bevinden zich vermoedelijk nog meer verbrande stukken. Mogelijk zijn de verbrande natuurstenen vondsten als kookstenen te interpreteren die in de nabijheid van de haardplaats gebruikt zijn (zie paragraaf 9.5.2). Hun hoge fragmentatiegraad, i.e. bijna allemaal brokstukken en gebroken keien, kan erop wijzen dat ze misschien zelfs afgedankt zijn. De twee wrijfsteenfragmenten en de afslag bevinden zich aan de rand van de concentratie, op ca. 1,5 à 2,5 m van de kern. De verticale verspreiding toont een unimodaal patroon, dat enkel in vlakken 11 tot 16 (put 111) een lichte verstoring vertoont. In deze vakken hebben de natuurstenen vondsten van cluster 1 een verticale spreiding van 85 cm, terwijl dit in de andere vakken 50 cm is.

9.4.3 Natuursteencluster 2

De tweede cluster bevindt zich in het noordelijk gedeelte van de noordwestelijke sector. De cluster heeft vooral naar het zuiden toe een diffuse spreiding, mogelijk het gevolg van bioturbatie. Hierdoor liggen de vondsten wat ruimer verspreid en komen ze voor in putten 185, 186, 200, 201, 215 en 216, waarvan het meeste in putten 200 en 201. Cluster 2 heeft een lager gemiddelde vondstdensiteit dan natuursteencluster 1; het maximaal aantal artefacten per $\frac{1}{4} \text{ m}^2$ dat werd aangetroffen is 40. Als de grens op 5 artefacten per $\frac{1}{4} \text{ m}^2$ wordt gezet, bedraagt de grootte van de concentratie $7,75 \text{ m}^2$.

Samenstelling van de assemblage

In deze cluster werden 614 stukken natuurstenen opgegraven (tabel 9.27), waarvan een groot deel (63%) in de kern van de concentratie ligt. Het merendeel hiervan is lichter dan 3 gram en is als gruis te definiëren (78%). In totaal zijn op 34% van de grotere artefacten sporen van verbranding vastgesteld. Bij de vondsten ≥ 3 gram komen veel brokstukken voor van grijze kwartsietische zandsteen. Het betreft zowel fijnkorrelige als matigkorrelige stukken, vaak met een kleine kwartsgang. Sommige van deze stukken lijken zo sterk op elkaar dat ze mogelijk van dezelfde steen afkomstig zijn. Sporen van verbranding zijn zichtbaar op 34% van de vondsten ≥ 3 gram. De enige mogelijke afslag bestaat uit grijze, matigkorrelige kwartsietische zandsteen, een grondstoftype dat vaak voorkomt binnen de cluster, en de gehele opgravingszone.



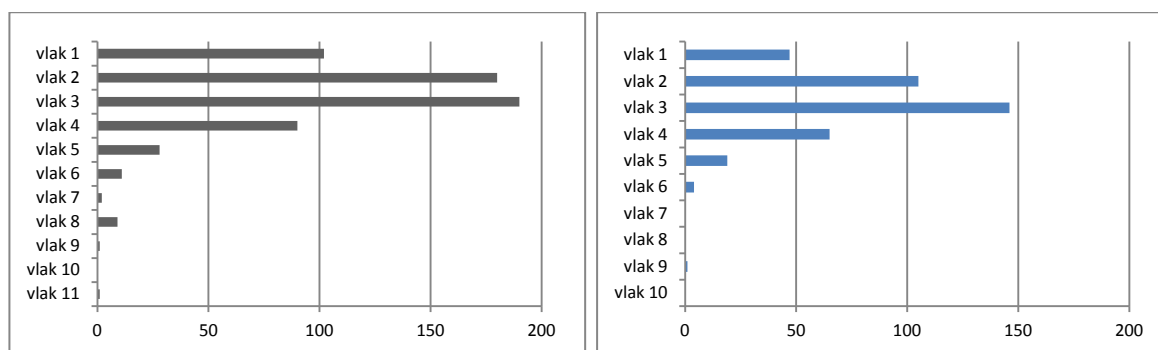
Tabel 9.27 Typologische samenstelling van de natuurstenen vondsten binnen cluster 2.

	Concentratie	Randzone	Totaal	%	Verbrand	%
Debitage materiaal		1	1	1%		
Mogelijke afslagen		1	1			
Overig materiaal	79	54	133	99%		
Brokstukken	68	43	111		39	35%
Keien	11	11	22		6	27%
Subtotaal ≥ 3 gram	79	55	134	100%	45	34%
	20%	24%	22%			
< 3 gram	308	172	480			
	80%	76%	78%			
Totaal	387	227	614			

Ruimtelijke verspreidingspatronen

Cluster 2 is een beetje een diffuse, ronde tot ovale verspreiding van natuurstenen vondsten die geheel vlakdekkend is opgegraven. Aan de zuidwestelijk rand vertoebelt een (mogelijke) boomval de verspreiding. Toch lijkt het grootste deel van de cluster intact en onverstoord. De kern van de cluster wordt gevormd door een hogere densiteit van zowel de vondsten < 3 gram als door de vondsten ≥ 3 gram. Ook het hoogste aantal verbrande stukken natuursteen zijn verspreid over dezelfde 3 à 4 vakken (zie afb. 9.45 - 9.47).

De verticale spreiding van de vondsten laat een uitgesproken unimodaal beeld zien (afb. 9.49). Dit geldt zowel voor de optelling per vlak van alle artefacten per aantal als per gewicht. De kleine fluctuatie in de onderste vlakken (vlakken 7 tot en met 11) zijn het gevolg van het uitzeven van het natuurlijk spoor in put 185. Binnen de grenzen van de concentratie is deze niet geconstateerd; de vondsten verspreiden zich daar niet dieper dan 35 cm.



Afb. 9.49 Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 2 (grijs) en van alle artefacten binnen concentratie 2 (blauw).

Typologische en radiometrische datering

Ook hier zijn er niet voldoende typologische kenmerken aanwezig om de cluster te dateren. Wel is een hazelnootdop geselecteerd die in associatie gebracht kan worden met vuursteencluster 9. Deze dop bevindt zich echter in de randzone van natuursteencluster 2. De datering van 8713 ± 29 BP (vondstnr. 138685) wordt door Verhart & Arts (2005) gezien als het einde van het Vroeg-Mesolithicum.

Interpretatie en conclusies

Natuursteencluster 2 heeft een ronde tot ovale vorm en een kleine omvang ($7,75 \text{ m}^2$); enkel aan de zuidwestelijke rand is de cluster een beetje verstoord. De vondstdensiteit is laag (gemiddeld 79 stuks/m), terwijl het aantal artefacten dat sporen van verbranding vertoont eerder gemiddeld is (34%). Deze laatste

clusteren in de kern van de concentratie, op dezelfde locatie als waar de niet verbrande artefacten $<$ en \geq 3 gram clusteren. Mogelijk kunnen de verbrande natuurstenen vondsten als kookstenen geïnterpreteerd worden die naast de haardplaats liggen en/of gebruikt zijn (zie paragraaf 9.5.3). De vondsten verspreiden zich verticaal in een unimodaal patroon tot op een diepte van 35 cm. Enkel in het natuurlijk spoor is dit dieper (tot 55 cm).

9.4.4 Verspreiding van de werktuigen

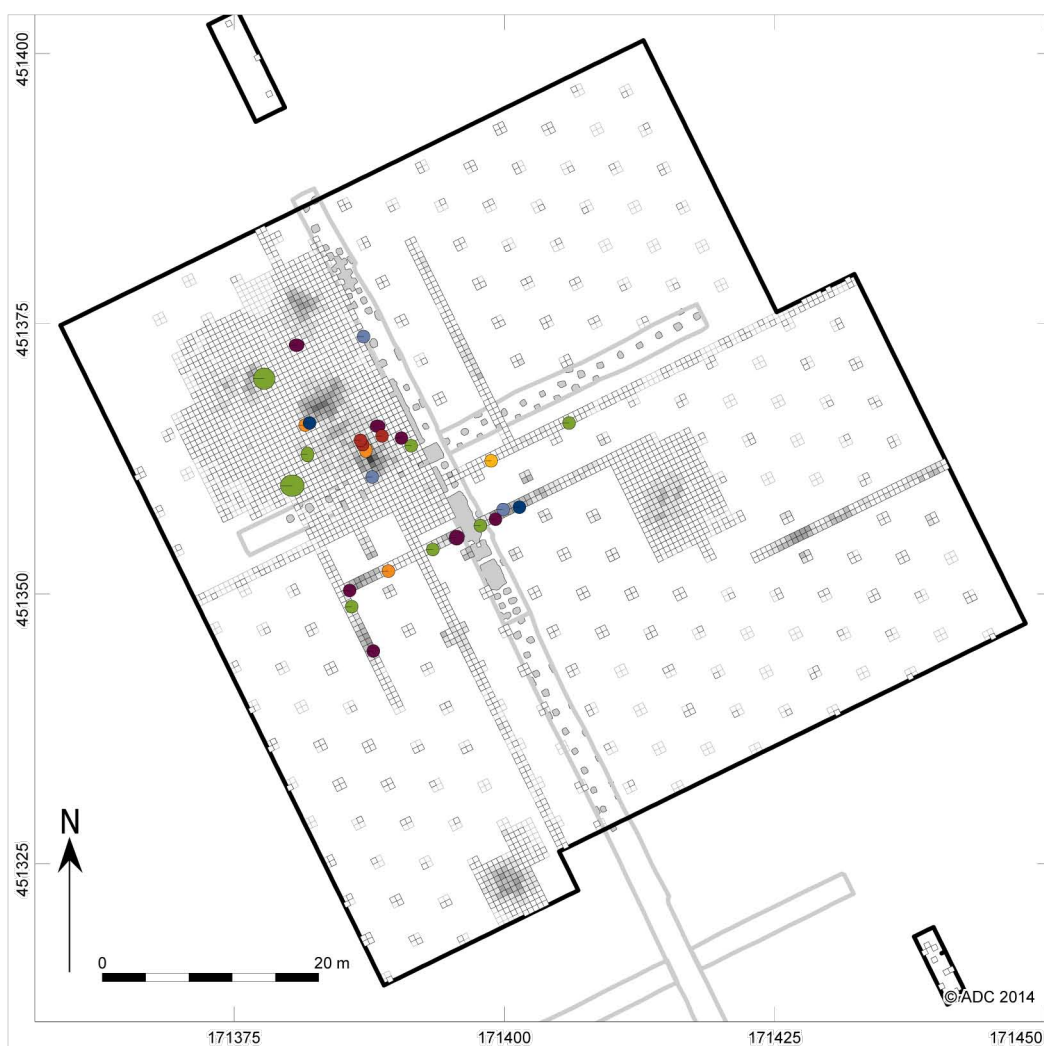
Uit afb. 9.50 blijkt dat de verspreiding van de natuurstenen werktuigen niet gerelateerd is aan het patroon gevormd door de rest van het materiaal; de duidelijke opdeling in twee clusters komt niet naar voor. Meer nog, de werktuigen situeren zich voornamelijk in de noordwestelijke opgravingszone en lijken eerder in relatie te staan tot de vuurstenen artefacten. Ze bevinden zich vaak aan de rand van de vuursteenclusters. De verschillende werktuigtypen komen echter in te geringe aantallen voor om zinnige uitspraken te doen over specifieke activiteitszones.

9.4.5 Verspreiding van de overige vondsten

De natuurstenen vondsten die zich buiten de concentraties bevinden spreiden zich als een deken over de opgraving. Dit is een fenomeen dat bij het vuursteenmateriaal ook is vastgesteld. Daarbij komt dat bij het natuursteen een deel van de artefacten $<$ 3 gram van natuurlijke oorsprong is. Deze vondsten kunnen echter niet allemaal genegeerd worden, omdat een deel wel het resultaat van antropogene activiteiten zal zijn. Zo komen ze bijvoorbeeld net iets vaker voor in zones waar er zich vuursteenconcentraties bevinden dan daarbuiten. Dit is ook vastgesteld voor de natuurstenen artefacten \geq 3 gram. Het betreft in beide gevallen echter een losse spreiding van lage aantallen. Het ontbreken van natuurstenen artefacten \geq 3 gram in vuursteenconcentraties 3 en 5 is wel te bemerken. Daar kan voorlopig geen andere verklaring voor gegeven worden dan een verschil in toegepaste activiteiten binnen deze clusters. Het tegenovergestelde telt immers ook; waarom zijn vuursteenclusters 1 en 9 wel vergezeld van een natuursteencluster en de andere niet? Er zijn echter nog meer verschillen in activiteiten, of spreidingen of andere fenomenen, waar we niet direct grip op hebben. De geïsoleerde cluster aan vondsten in het zuidelijke gedeelte van de opgravingszone is daar een voorbeeld van. Daar zijn zo'n 400 fragmenten in twee aangrenzende vakken aangetroffen, die bijna allemaal tot dezelfde, sterk gefragmenteerde steen behoren.

De verschillen in locatie tussen vuur- en natuursteen zijn ook bij andere vindplaatsen vastgesteld²³⁰, maar in recente studies niet verklaard. Beide vondstcategorieën worden meestal (ruimtelijk) amper met elkaar vergeleken. Verklaringen zullen ongetwijfeld liggen in het gebruik van de twee materiaalcategorieën. Ook de fysieke eigenschappen van de verschillende materialen kan (deels) gebruikt worden voor het interpreteren van de verspreidingspatronen en relaties tussen vuur- en natuursteen verspreidingen. Bij het bewerken van bijvoorbeeld een graniet zal een andere soort afval achterlaten dan vuursteen.

230 Noens 2011; Knippenberg & Verbaas 2012



SXX - Natuursteen

Vuursteen artefacten Aantal

■	151 - 187
■	101 - 150
■	51 - 100
■	26 - 50
■	10 - 25
■	< 10

Natuursteen werktuigen Aantal

●	2
●	1
●	0,2
■	Afslagen
■	Mogelijke afslag
■	Klopstenen
■	Aambeelden
■	Wrijfstenen
■	Combinatie
■	Mogelijk werktuig

Legenda

□	HBS putomtrek
■	HBS vakken

Afb. 9.50 Verspreidingskaart van de natuurstenen werktuigen, in combinatie met de vuurstenen artefacten.

9.5 Vergelijking van de natuursteenclusters en hun verhouding tot de vuursteenconcentraties

9.5.1 De vergelijking van beide clusters

Aangezien de natuurstenen vondsten slechts twee duidelijke clusters vormen, zijn de mogelijkheden van een vergelijking eerder beperkt. Duidelijk is echter de omvang, waarbij cluster 1 bijna tweemaal zo groot lijkt te zijn als cluster 2. Uit een typologische vergelijking blijkt dat de verhouding tussen gruis en grotere artefacten ook verschilt; er is meer gruis in cluster 1 en (procentueel) meer grote stukken in cluster 2. Toch is het verbrandingspercentage in cluster 2 hoger. Mogelijk is dit gerelateerd aan het feit dat cluster 1 slechts deels is opgegraven (transect) terwijl cluster 2 vlakdekkend is opgegraven. Ook een verschil in gemiddelde densiteit staat hiermee in verband (103 versus 79 stuks/m²). Mogelijk weerspiegelt het echter wel een zekere realiteit, aangezien het hoogste aantal artefacten per ¼ m² in cluster 1 tweemaal groter is dan in cluster 2 (86 versus 40 artefacten per ¼ m²). Een vergelijking van de werktuigtypen is al geheel niet aan de orde aangezien deze zich grotendeels buiten de natuursteenclusters bevinden.

9.5.2 De vergelijking van vuursteen cluster 1 met natuursteen cluster 1

Als de verspreiding van beide grondstoftypen met elkaar vergeleken worden, dan is vast te stellen dat de kernen van de concentraties naast elkaar te liggen. De vuurstenen vondsten van cluster 1 lijken twee tegen elkaar aan gelegen concentraties te vormen, enerzijds in put 113 en anderzijds in putten 111 – 112, met name het testvak in put 112. Het natuursteen cluster 1 in put 111 in het oost-west transect waar ook wel wat vuursteen is aangetroffen maar niet dergelijke hoge aantallen. Het verbrande natuursteen bevindt zich in de kern van de natuursteenconcentratie en ten noorden ervan, terwijl de verbrande vuurstenen artefacten bijna uitsluitend voorkomen in put 113. Met andere woorden, beide groepen verbrande artefacten liggen afgezonderd van elkaar. Ook de twee natuurstenen wrijfsteenfragmenten bevinden zich in zones met lagere vondstaantallen wat vuursteen betreft. De enige uitzondering is een natuurstenen combinatiewerktuig (aambeeld / wrijfsteen) dat midden in de vuursteenconcentratie van put 113 ligt. Hieruit blijkt dat er met natuurstenen artefacten niet alleen andere activiteiten werden uitgevoerd dan met vuurstenen werktuigen, zoals de twee wrijfsteenfragmenten aantonen, maar dat dit ook gebeurde op een andere locatie. Mogelijk zijn de verbrande natuurstenen vondsten dan ook als kookstenen te interpreteren die in de nabijheid van de haardplaats gebruikt zijn. Hun hoge fragmentatiegraad, i.e. bijna allemaal brokstukken en gebroken keien, kan erop wijzen dat ze misschien zelfs afgedankt zijn.

9.5.3 De vergelijking van vuursteen cluster 9 met natuursteen cluster 2

Hoewel er een zekere overlap bestaat tussen de natuurstenen vondsten en de vuurstenen artefacten, is het te bemerken dat de kern van de cluster natuurstenen zich 1 à 2 m meer naar het zuiden bevindt (midden put 201) dan de kern van vuursteencluster 9 (rand put 216 – 201); ze liggen dus afzonderlijk van elkaar. Zelfs het grootste deel van de verbrande natuurstenen ligt afzonderlijk van de zone waar de meeste zwaar verbrande vuurstenen artefacten voorkomen (mogelijke haardplaats). Beide grondstoftypen verspreiden zich dus op een andere wijze. De vuursteen debitagezone bevindt zich aan de oostelijke zijde van de haard, terwijl de meeste (verbrande) natuurstenen artefacten zich ten zuiden ervan bevinden. Een mogelijke verklaring hiervoor kan zijn dat de verbrande natuurstenen vondsten als kookstenen te interpreteren zijn die naast de haardplaats liggen en/of gebruikt zijn. Het is namelijk te vermoeden dat haardstenen dichterbij of rondom de haard zouden liggen. Het bevestigt echter wel dat er met natuurstenen artefacten niet alleen andere activiteiten werden uitgevoerd dan met vuurstenen artefacten, maar dat dit ook gebeurde op een andere locatie rondom de haard.



9.5.4 Vergelijking met het vooronderzoek

In opgravingsfase 1 (ACVU-HBS)²³¹ zijn 319 stukken natuursteen aangetroffen, waarvan het overgrote deel (81%) bij cluster 1 behoort. De overige vondsten liggen hier en daar dun verspreid over de opgravingszone. De verdeling van de vondsten uit de proefsleuf van opgravingsfase 1 sluit goed aan bij de rest van cluster 1.

De vergelijking van de onderzoeksresultaten van dit rapport met de gegevens uit opgravingsfase 1 toont tot op zekere hoogte overeenkomsten. Na opgravingsfase 1 werd reeds vastgesteld dat de gebruikte grondstof voornamelijk kwarts en kwartsietische zandsteen betreft. Het overwicht van kwarts over kwartsietische zandsteen is waarschijnlijk te verklaren doordat een groot deel hiervan klein kwartsgrind lijkt te zijn, een categorie waarvan in dit onderzoek het grondstoftype niet is bepaald aangezien het (natuurlijk) gruis of grind betreft (vondsten < 3 gram). Het groter materiaal bestaat echter wel overwegend uit kwartsietische zandsteen. Overeenkomsten zijn er ook in het type werktuigen dat voorkomt. Daarenboven is het ook vastgesteld dat deze werktuigen geen sporen van modificatie tonen voorafgaand aan hun verbruik. Als laatste is ook de hoge verbrandingsgraad opgemerkt, die wordt verklaard door het onintentioneel verhitten van materiaal door de aanwezigheid van een onbekend aantal haarden.²³² De cluster wordt dan ook gezien als het resultaat van één bewoningsfase, waar naast kookactiviteiten op zijn minst ook nog vuursteen is bewerkt.

9.5.5 Interpretatie en conclusie

Zoals gezegd blijkt cluster 1 groter te zijn dan cluster 2, en tevens een hogere densiteit te hebben. Vermoedelijk is dit gerelateerd aan een verschil in bewoningsduur en/of -intensiteit. Dat er een mogelijk functioneel verschil is, is niet uit te sluiten, alleen moeilijk te bepalen. Een vergelijking van de werktuigtypen is namelijk niet aan de orde aangezien deze zich grotendeels buiten de natuursteenclusters bevinden en eerder in relatie staan tot de vuursteenconcentraties. Een verschil in functie van onbewerkte brokstukken en rolkeien is amper vast te stellen aangezien deze, naast verbranding, geen sporen van gebruik vertonen. Het hogere verbrandingspercentage in cluster 2 (34% versus 22%) kan maar hoeft niet per se een andere functie te impliceren, enkel een andere intensiteit ervan.

Een punt in overeenkomst is dat, zelfs al is er enige overlap tussen de verspreiding van de natuursteenclusters met de vuursteenclusters, de kern van beide naast elkaar blijken te liggen. Ook de zones met verbrande artefacten overlappen elkaar niet. Dit wijst op een andere functie of toepassing van (verbrande) natuurstenen brokstukken en (gefragmenteerde) rolkeien ten opzichte van vuurstenen artefacten of zelfs natuurstenen werktuigen. Mogelijk kan deze eerste groep natuurstenen geïnterpreteerd worden als (afgedankte) kookstenen die naast de haardplaats gebruikt en/of ter zijde gelegd werden. Tevens clusteren ze op een andere plaats rond de haard dan bijvoorbeeld de vuurstenen debitagepost, wat een opdeling van de ruimte rondom de haard in verschillende activiteitzones kracht bij zet. Concluderend kan gezegd worden dat te Ede-Kernhem de natuurstenen werktuigen (ruimtelijk) in relatie staan tot de vuursteenconcentraties, terwijl de (verbrande) natuurstenen artefacten zonder sporen van bewerking een aparte spreiding en functie hebben (bijvoorbeeld kookstenen). Op basis van het onderzoek is het echter nog niet geheel duidelijk of dat bij de natuursteenclusters het hoogste aantal verbrande artefacten steeds samenvalt met het hoogste aantal niet verbrande artefacten, en of dat deze steeds samen de kern van de concentratie vormen. Het is zeker een aandachtspunt voor toekomstig onderzoek.

²³¹ Tops 2008.

²³² Tops 2008: 23.

9.6 Typologische, chronologische en landschappelijke variatie binnen de vindplaats Ede-Kernhem

De hoge betrouwbaarheid van de datering van verkoalde hazelnootdoppen is reeds aangetoond op verschillende vindplaatsen binnen de Lage Landen maar ook daarbuiten.²³³ Zo hebben ze een korte eigen levensduur en is de tijd tussen het oogsten en waarin ze geconsumeerd werden vermoedelijk (zeer) kort. Daarenboven kunnen ze bijna steeds aangetroffen worden op mesolithische vindplaatsen.²³⁴ Een tweede aspect van minstens evenveel belang is de associatie tussen het ¹⁴C-monster en de te dateren archeologische gebeurtenis, in dit geval de vuursteenconcentratie. Uit onderzoek blijkt dat het dateren van verspreid liggende hazelnootdoppen niet zonder risico's is. Op de mesolithische vindplaats Evergem-De Nest (België) heeft de analyse van los verspreide hazelnootdoppen geleid tot enkele dateringen die niet in verband konden gebracht worden met de vuursteenconcentratie. Ze dateerden veel te jong, namelijk in de IJzertijd.²³⁵ Zelfs de analyse van een hazelnootdop komende uit de rand van een vuursteenconcentratie heeft te Haelen-Broekweg geleid tot een slecht geassocieerde datering (Midden-Bronstijd).²³⁶ Het is daarom van groot belang hazelnootdoppen te selecteren uit de oppervlaktehaard die met de te dateren vuursteenconcentratie in associatie kan gebracht worden.²³⁷

Bij de monsternamen te Ede-Kernhem is daarom geprobeerd zoveel mogelijk rekening te houden met de locatie van deze oppervlaktehaarden. Clusters van verbrande artefacten, en met name de zwaar verbrande artefacten, kunnen wijzen op de aanwezigheid van deze latente structuren.²³⁸ Hoewel de relatie van verkoalde hazelnootdoppen met deze haarden door de (mogelijke) boomvallen en andere verstoringen te Ede-Kernhem niet altijd met 100% zekerheid kan vastgesteld worden, geeft de lijst met datering toch een zekere tendens weer (zie hoofdstuk 6). De dateringssequentie toont aan dat de bewoning, en het gebruik van het landschap in het vlakdekkend opgegraven gebied, in de periode 7900-7700 cal BC en 7500-7300 cal BC het meest intens is geweest, aangezien het overgrote deel van de dateringen binnen deze periode valt. Dit wordt eveneens weerspiegeld in het spectrum van microlithische spitsen. Toch wijzen enkele trapezia op een jongere fase. Hun geringe aantal, in combinatie met het kleine aantal laat mesolithische dateringen, lijkt erop te wijzen dat de vindplaats in die periode wel degelijk bewoond, dan wel gebruikt is, zij het sporadisch.

Op basis van de analyses en de ¹⁴C-dateringen blijkt binnen de vindplaats een chronologie aanwezig die zich ook in ruimtelijke zin onderscheid (zie afb.6.2). De verkoalde hazelnootdoppen met een datering rond 7900-7700 cal BC situeren zich uitsluitend in de noordwestelijke sector (clusters 7a, 7b en 9). De hazelnootdoppen met een datering rond 7500-7300 cal BC verspreiden zich voornamelijk in het centrum en de zuidoostelijke sector (clusters 1, 3, 4a en 4b) met een enkel fragment in het noordoostelijke transect (nabij cluster 10). De enige datering rond 7200 BP is afkomstig uit een duidelijk in het veld zichtbare boomval nabij cluster 8. De typologische samenstelling van de microlithische spitsen uit deze cluster vertoont echter geen laat mesolithische kenmerken. Hieruit blijkt eens te meer hoe belangrijk de associatie is tussen het ¹⁴C-monster en de te dateren archeologische gebeurtenis. De laatste datering (5391 -5317 cal BC) bevindt zich eveneens in het noordoostelijke transect (nabij cluster 10). Deze dateringen zijn in overeenstemming met de chrono-typologische kenmerken van specifieke spitsen die in de verschillende clusters zijn aangetroffen (zie hoofdstuk 7). Deze worden gekenmerkt door een overwicht aan driehoeken en/of steil geretoucheerde microklingen. De concentraties met een overwicht van driehoeken, al dan niet in combinatie met steil geretoucheerde microklingen, dateren rond 7900-7700 cal BC (clusters 7a, 7b en 9), terwijl de concentratie die bijna uitsluitend uit steil geretoucheerde microklingen bestaat dateert rond 7500-7300 cal BC (concentratie 3). Daarenboven komen spitsen met vlakke retouches over de gehele vindplaats voor, vaak geïsoleerd of aan de rand van concentraties. Ook de clusters aangesneden in de transecten vertonen afwisselend een overwicht van driehoeken en/of steil geretoucheerde microklingen. Hoewel de meeste microlithische spitstypen wijdverspreid over de opgravingszone liggen, clusterend in de ene of de andere concentratie, bevinden enkele specifieke typen zich op welbepaalde plaatsen. Allereerst bevinden

²³³ Crombé *et al.* 2009a, Holst 2010, Niekus 2005/2006.

²³⁴ Crombé *et al.* 1999, Lanting & van der Plicht 1997/1998.

²³⁵ Devriendt *et al.* 2011

²³⁶ Bats *et al.* 2010.

²³⁷ Crombé *et al.* 2013.

²³⁸ Sergant *et al.* 2006, 2011.



de vier trapezia, die duiden op een laat mesolithische bewoning, zich voornamelijk in het centrum van het opgravingsgebied, met het vierde exemplaar in het noordoostelijke transect. Dit laatste exemplaar en de verkoolde hazelnootdop (5391 -5317 cal BC, Laat-Mesolithicum) liggen in en nabij concentratie 10, waar ook de enige trapezoidale spits van de gehele opgraving vandaan komt. Ook de D spitsen vertonen een zeker patroon. Zij komen enkel voor in de noordwestelijk sector en de aangrenzende cluster 2. Het is echter niet geheel zeker of hier een relatie is met de dateringen rond 7900-7700 cal BC, die zich uitsluitend in deze noordwestelijke sector bevinden. Concluderend kan gezegd worden dat de vroegste clusters zich uitsluitend in het noordwestelijk deel van het onderzochte areaal bevinden. De clusters uit de daaropvolgende periode zijn overwegend in het centrum en zuidoosten aangetroffen en de cluster met een latere datering is aangetroffen in de noordoosthoek van het opgegraven terrein, terwijl enkele trapezia zich ook in het centrum bevinden. Daarenboven wijzen een afslag van een gepolijste vuurstenen bijl en drie pijlpunten met oppervlakte retouches (zie paragraaf 7.5.5) ook op geïsoleerde, neolithische aanwezigheid. Hun lage aantal en wijde verspreiding wijzen eerder op een sporadisch gebruik van het landschap dan op de aanwezigheid van een neolithische bewoning.

Als laatste kunnen de verschillende clusters in ruimtelijke zin onderscheiden worden op basis van de fysische landschappelijke kenmerken van de vindplaats. Hierbij wordt vooral aandacht gegeven aan het (micro)reliëf van de ondergrond van de vindplaats. Op vindplaatsniveau wordt snel duidelijk dat binnen het onderzochte areaal de hoogte van het dekzand verschilt tussen de 10 en 11 m +NAP. Als de verschillende clusters worden afgezet op een hoogtemodel van het dekzand dan wordt snel duidelijk dat in de laagste delen bijna geen vondsten aanwezig zijn en dat de clusters zich duidelijk concentreren op de flanken en de top van het dekzand. De vondsten clusteren enkel vanaf een gemiddelde hoogte van 10,8 m +NAP. De locatie ten opzichte van de dekzandopduiking lijkt minder van invloed geweest te zijn, aangezien er langs de hele dekzandkop clusters zijn gevonden. Het is niet dat een bepaalde kant van de dekzandkop meer of minder favoriet was. Wel lijkt er per periode een voorkeur ten aanzien van de locatie. De vroegste clusters liggen aan de noordwestflank, waarna er een voorkeur lijkt te zijn voor de zuidkant in de periode 8400-8300 BP. De latere dateringen worden dan weer aan de noordoostkant van het duin gevonden. In hoeverre dit een bewuste keuze is geweest of dat dit op toeval berust is niet helder, maar er is wel een patroon zichtbaar. Indien wordt gekeken naar de functionele interpretatie van de verschillende clusters, dan is een ander patroon zichtbaar waar de basiskampen hoger op de dekzandkop zijn gesitueerd en de jachtkampen juist weer lager. Illustratief daarvoor zijn de clusters 4, 5, 8 en 9 die op de rand van de kop zijn gelegen, maar ook op de randen van de totale vondstverspreiding (de vindplaats). De verspreiding van de grondsporen kan hiermee niet in verband gebracht worden, omdat deze zowel op de kop als op de flanken zijn aangetroffen. Een verklaring voor dit ruimtelijk patroon is speculatief. Wellicht waren de lagere delen van dit landschap beter begaanbaar (andere vegetatie) en vormde deze delen de routes binnen een landschap. Het is aannemelijk dat de kleine jachtkampen *op* de route werden ingericht. Terwijl voor de basiskampen juist een groter stuk vegetatie werd geruimd *naast* de gebruikte routes. Waarbij in de vroege fase juist de noordwestkant van de dekzandrug werd benut en in de latere fase de zuidoostkant.



10 Conclusies

A. Müller

In de zomer en herfst van 2009 heeft een opgraving plaatsgevonden aan de noordkant van Ede, in het plangebied Kernhem, Vlek B. De vindplaats uit de middensteentijd was halverwege de jaren negentig van de vorige eeuw ontdekt tijdens een veldkartering. Na een waarderend onderzoek is de vindplaats in twee fasen opgegraven. In 2007 is de eerste fase uitgevoerd en in 2009 de tweede en laatste fase van het archeologisch onderzoek. In 2009 is in circa vijf maanden is 890 m² opgegraven en gezeefd, waarbij ruim 23.000 stuks vuursteen zijn verzameld. De mesolithische vindplaats is een representant van de vroegste bewoningssporen binnen de gemeente Ede. De vindplaats is niet uniek. Er zijn op en langs de westkant van de Veluwe stuwwal meer vindplaatsen uit het Mesolithicum bekend. Wel is het de eerste mesolithische vindplaats in de gemeente (en de regio) die systematisch volgens moderne methoden en technieken is opgegraven. Daarmee is 'Ede-Kernhem' wel degelijk een unieke en belangrijke vindplaats.

Tijdens de twee opgravingfasen zijn veel vuurstenen artefacten verzameld, daarnaast is ook een zeer omvangrijke dataset tot stand gekomen ten aanzien van de fysische geografie, micromorfologie, natuursteen enzovoorts. Deze gegevens zijn in verschillende deelstudies geanalyseerd en in de voorgaande hoofdstukken gepresenteerd. In dit laatste hoofdstuk zullen de voorgaande deelonderzoeken worden geïntegreerd en zal zodoende de archeologische (bewonings)geschiedenis van het plangebied worden beschreven. De onderzoeksvragen zijn leidend geweest bij het onderzoek.

10.1 Het landschap

Aan de hand van de uitgebreide vooronderzoeken en het veldwerk is een gedetailleerd beeld tot stand gekomen van de landschappelijke context van de vindplaats. De vindplaats ligt op een gordeldekzandrug aan de westkant van de stuwwal van de Veluwe. Om de genese van deze twee belangrijke landschappelijke elementen te beschrijven, laten we de landschapsontwikkeling beginnen in de voorlaatste ijstijd (het Saalien). In deze periode wordt de noordelijke helft van Nederland bedekt door meters dikke pakketten landijs. Door de kracht van het ijs worden stuwwallen gevormd aan de rand van het ijspakket. De ondergrond, die voor een groot deel bestaat uit rivierafzettingen van voor de ijstijd, wordt meters hoog opgestuwd. Aan het einde van het Saalien verbetert het klimaat en smelt het landijs af. Als het ijs is verdwenen bestaat het landschap van Midden-Nederland uit grote glaciale dalen of bekkens. De Gelderse Vallei is hier een mooi voorbeeld van. De opgravingslocatie ligt aan de oostkant van dit bekken, aan de westkant van de stuwwal.

De volgende belangrijke periode is de laatste ijstijd (het Weichselien). In deze periode wordt Nederland niet meer bedekt door landijs, maar is het landschap door het koude klimaat veranderd in een (droge) poolwoestijn. Door de spaarzame vegetatie worden dikke lagen zand door de wind verplaatst. In de Gelderse Vallei ontstaat een dekzandlandschap met een kenmerkend reliëf van paraboolduinen. De stuwwallen zelf worden niet afgedekt door zand, maar aan de randen worden wel dikke lagen zand afgezet, die als een gordel rond de stuwwallen liggen. De opgravingslocatie ligt op de top van een dergelijke gordeldekzandrug. Het reliëf hiervan is tijdens het veldwerk gedetailleerd in kaart gebracht. Daaruit is een beeld gereconstrueerd van een 200 meter noordnoordoost-zuidzuidwest georiënteerde dekzandrug met een lengte van ruim 600 meter (afb. 3.10). Op de top van deze dekzandrug liggen enkele kopjes of duintjes met een min of meer ronde vorm en een diameter van 30-40 meter. Aan de west- en oostkant liggen dekzandlaagtes. Deze lagere delen hebben een belangrijke rol vervuld in de afwatering van het gebied. Hier zullen ongetwijfeld beken hebben gestoomd.

Door de klimaatsverandering wordt het warmer en daarmee verandert ook de vegetatie. Het open steppen/toendra landschap uit de laatste fase van het Pleistoceen verandert tijdens het Holoceen in een naaldbos en uiteindelijk in een gemiddeld loofbos. Door deze klimaats- en vegetatieveranderingen wordt voorkomen dat het zand nog kan stuiven en kan bodemvorming plaatsvinden in de top van het zand. Van deze eerste bodem zijn sporen aangetroffen bij het micromorfologisch onderzoek. Daarbij is vastgesteld dat de eerste bodemvorming resulteerde in een zogenaamde bruine bosbodem.

Indien de locatie van Ede-Kernhem aan het begin van het Holoceen vanuit vogelvlucht wordt aanschouwd, dan ligt, op de overgang van de stuwwal naar de lager gelegen dekzandvlakte van de Gelderse Vallei, een lange rug in het landschap. Deze verhoging wordt aan weerskanten begrensd door lager gelegen gebieden waar kleine beken in hebben gestroomd. In deze beekdalen zal een broekbos aanwezig zijn geweest. De hoogste delen van deze dekzandrug bestaan uit kleine duintjes of dekzandkopjes. De vegetatie zal voornamelijk uit berken en dennen hebben bestaan, met daarnaast ook hazelaar, iep en es.

In dit dekzandlandschap is in het Mesolithicum gewoond. De restanten van deze bewoning zijn aangetroffen op de hoogste delen van de dekzandrug. De top van het zand bevindt zich op maximaal 11,5 m+ NAP, terwijl de top van het zand in de lage delen ten westen en oosten van de rug zich op minimaal 9,9 m+ NAP bevindt.

10.2 De vindplaats

De vindplaats die is onderzocht bestaat uit een vuursteenspreiding op de hierboven beschreven hoogste delen van de dekzandrug. De vindplaats bestaat feitelijk uit een zeer grote omvangrijke verspreiding van vuurstenen artefacten. Het vuursteen ligt in de top (de eerste halve meter) van het dekzand en beslaat een oppervlak van globaal 1200 m².

Het vuursteen bestaat voor het grootste deel uit het afvalmateriaal van vuursteenbewerking, onder andere ontstaan bij het maken van vuurstenen werktuigen. Slechts 20% van het vuursteen bestaat uit debitagemateriaal en werktuigen en 80% bestaat uit microdebitage. De gedetermineerde werktuigen (zoals spitsen en schrabbers) vormen 3% van het totale vuursteenensemble. Het betreft dan nog ruim 770 exemplaren.

Als de aandacht wordt gericht op de werktuigen dan zijn de spitsen met 501 exemplaren het meest voorkomende type werktuig. De pijlbewapening bestaat voornamelijk uit driehoeken en/of steil geretoucheerde microklingen, in combinatie met andere typen van vroegmesolithische spitsen, maar ook uit enkele microlithische spitsen met vlakke retouches waaronder een fraaie feuilles de gui. Daarnaast zijn 39 schrabbers gevonden, 81 geretoucheerde afslagen, microklingen en drie boren. De overige werktuigen bestaan uit artefacten met (gebruiks)retouches (zie bijvoorbeeld tabel 7.5). Binnen de grote omvangrijke vuursteenverspreiding op de dekzandkop tekenen zich elf verdichtingen in het vondstmateriaal af (clusters of concentraties). Aan de hand van een in het veld uitgevoerde waardering van de verschillende clusters zijn er vijf (3, 5, 7, 8 en 9) vlakdekkend opgegraven (zie ook bijlage 1). De andere zes (1, 2, 4, 6, 10 en 11) zijn deels onderzocht door middel van transecten.

De ruimte tussen de clusters wordt gekenmerkt door lege zones. De kenmerken van deze zones zijn voornamelijk de lage aantallen vuursteen (tussen de 1 en de 5 fragmenten). De lege zones lijken overeen te komen met de lager gelegen delen van de dekzandrug. Mogelijk speelde het microreliëf een belangrijke rol bij de locatiekeuze op de dekzandrug en waren de laaggelegen delen ook in het Vroeg Mesolithicum al te drassig voor het inrichten van een kampement. Toch zijn in enkele van deze zones geïsoleerde werktuigen aangetroffen (bijvoorbeeld ten westen van cluster 7) wat erop wijst dat, in bepaalde gevallen, gebieden tot 8-10 m buiten de cluster in gebruik waren voor bepaalde activiteiten.

Aan de hand van de ruimtelijke analyse van de elf clusters is als eerste op te maken dat de meeste clusters goed zijn geconserveerd. De verticale spreiding van de meeste clusters vormt een unimodale curve, hetgeen een aanwijzing is dat de clusters weinig post-depositioneel zijn aangetast door natuurlijke verstoringen als bijvoorbeeld boomvallen of antropogene verstoringen als diepploegen, egaliseren enzovoorts. Alleen voor delen van clusters 3 en 7b is aantoonbaar een deel verstoord door post-depositionele processen. Daarnaast is cluster 8 vlak voor de opgraving verstoord door het uitgraven van een sleuf voor het dassenhek. In horizontale zin vormen de meeste clusters kleine integere locaties. Naast de elf clusters vuursteen zijn ook twee duidelijk te onderscheiden clusters natuursteen aangetroffen. Op basis van de ruimtelijke analyse van de natuurstenen werktuigen en de vuursteenconcentraties lijkt er een relatie te bestaan tussen deze twee, terwijl de (verbrande) natuurstenen artefacten zonder sporen van bewerking een aparte verspreiding vertonen. Zo liggen de natuursteenclusters in en rondom twee vuursteenconcentraties, maar lijken deze telkens net naast de kern ervan te liggen, wat een andere functie of toepassing van de vondsten doet vermoeden. Dit



patroon, waarbij een gedeeltelijke overlap bestaat tussen de natuurstenen en vuurstenen artefacten, is ook aangetroffen in Dronten/N23 en Hempens/N31.²³¹ Meer nog, in Hempens liggen twee kleine clusters telkens net naast twee clusters van (verbrande) vuurstenen artefacten.

Aan de hand van de ruimtelijke verspreidingspatronen van verbrand vuursteen en verkoolde hazelnootdoppen zijn voor verschillende clusters oppervlakte haarden gereconstrueerd. Deze zijn aan de hand van de hazelnootdoppen absoluut gedateerd door de ¹⁴C-methode. Zodoende zijn de meeste clusters gedateerd, helaas was er niet genoeg materiaal voorhanden om alle clusters radiometrisch te dateren.

De dateringen vallen in twee perioden, een aantal clusters dateert rond 7900/7700 cal BC. en de tweede groep valt in de periode 7500/7300 cal BC. Deze ¹⁴C-resultaten ondersteunen de dateringen op basis van typonomologische gegevens.

Door de verschillende variabelen te combineren, zoals type werktuigen en debitage materiaal, verbrand en onverbrand vuursteen enzovoorts, zijn er verschillende patronen herkenbaar binnen de clusters, waarbij bepaalde elementen binnen een cluster benoemd kunnen worden. Zo is het mogelijk gebleken om oppervlakte haarden en debitageposten te reconstrueren, ook zijn verschillende typewerktuigen binnen een cluster ruimtelijk onderscheiden. Daarbij is het mogelijk geweest om enkele clusters functioneel te interpreteren. Hierbij wordt als uitgangspunt genomen dat bij een breed spectrum aan verschillende artefacttypen, waaronder de werktuigen en het debitage materiaal, in combinatie met een hoge vondstdensiteit, er geconcludeerd mag worden dat een dergelijke concentratie in langere tijd door activiteiten (van een grotere groep mensen) is ontstaan. Dergelijke clusters zijn na de ruimtelijke analyse als de restanten van een langdurig bewoond basiskamp geïnterpreteerd. Binnen vindplaats 2a is cluster 7a daarvan een mooi voorbeeld. Deze cluster vertoont niet alleen een brede waaier aan pijlbewapening en andere werktuigtypen, waaronder schrabbers, maar wordt ook gekenmerkt door een grote omvang en hoge vondstdensiteit. Bijgevolg is het zeer waarschijnlijk dat enkele kampementen voor langere tijd bewoond waren, mogelijk zelfs voor enkele weken. De aangetroffen schrabbers en de gebruikssporen daarop zijn daarvoor indicatief. Het bewerken van droge huid wijst namelijk op een gevorderd stadium van huidbewerking, een activiteit die veel tijd vergt.

De clusters met een absoluut kleiner aantal artefacten en een kleiner spectrum aan werktuigen zijn vervolgens geïnterpreteerd als jachtkamp. Een goed voorbeeld van een dergelijk vondstcomplex is cluster 5. Daar zijn uitsluitend spitsen, geretoucheerde microklingen en debitage materiaal aangetroffen. Er zijn wel verbrande stuks vuursteen gevonden, maar praktisch geen hazelnootdoppen. Daarnaast is hier vrijwel geen natuursteen aanwezig. Deze vindplaats heeft dus veel kenmerken van een eenzijdige, kortstondige activiteit. Parallellen voor dergelijke vindplaatsen zijn bijvoorbeeld de kleine vuursteen cluster te Zutphen²³² of de recentelijk opgegraven vindplaats ten oosten van Amersfoort²³³. Deze vindplaatsen zijn geïnterpreteerd als kleine kampementen waar een paar personen een zeer korte tijd hebben verbleven. Ook cluster 5 wordt op een dergelijke wijze geïnterpreteerd, als een klein jachtkampje. Deze analysesresultaten zijn voor de volledig opgegraven clusters beter onderbouwd dan voor de zes deels opgegraven clusters. Aan de hand van de analyses kan dan het volgende beeld geschetst worden.

Rond 7900 cal BC. wordt de dekzandkop voor het eerste bezocht door jager-verzamelaars. Op basis van de typologische kernmerken van het vuursteen en de radiometrische dateringen kunnen we de eerste bewoning van Ede-Kernhem in het Vroeg-Mesolithicum plaatsen. Deze bewoning concentreert zich aan de noordwestkant van de dekzandkop. Er zijn tenminste drie concentraties vuursteenmateriaal of clusters uit deze periode aangetroffen. Van deze drie clusters is er één geïnterpreteerd als jachtkamp (cluster 8) en twee als basiskamp (cluster 7a/b en cluster 9 in combinatie met natuursteen cluster 2). Binnen de vindplaats is het opvallend dat het kleine kamp helemaal op de rand van dekzandkop liggen, terwijl de cluster 7a/b wat hoger op de dekzandopduiking ligt.

231 Knippenberg & Verbaas 2012, Noens 2011.

232 Verneau & Peeters 2002.

233 Drenth 2013.

Aan de hand van de radiometrische dateringen lijkt er een hiaat in het gebruik van de locatie van ongeveer een eeuw. De clusters in het zuidoostelijk deel van de vindplaats dateren in de periode 7500-7300 cal BC. De individuele dateringen liggen wat verder uit elkaar waardoor wordt aangenomen dat dit deel van de vindplaats dan ook over een langere periode is ontstaan. Het beeld van de bewoning uit deze periode (op de overgang van het Vroeg-Mesolithicum naar het begin van het Midden-Mesolithicum) is moeilijker te reconstrueren omdat er feitelijk maar één cluster vlakdekkend is opgegraven (cluster 3), terwijl minimaal drie vuursteenclusters (cluster 1, 3, en 4) in dit tijdvak vallen en er bovendien een natuursteencluster aanwezig is (natuursteencluster 1). Omdat cluster 2 dicht tegen cluster 1 ligt, bestaat er een mogelijkheid dat dit cluster ook deel uitmaakt van de verspreiding uit deze subperiode. Hetzelfde wordt voornamelijk aangenomen voor cluster 6. De typologische kenmerken van het vondstmateriaal laten het ook toe om de clusters in deze periode te plaatsten. In vergelijking met de noordwesthoek kan daarom mogelijk gesteld worden, dat het deel van de vindplaats Ede-Kernhem dat later is gebruikt groter is, uit meer clusters bestaat en in een langere periode is gevormd. Indien we de functionele interpretatie bezien dan lijkt ook hier een ruimtelijk verschil waarbij de jachtkampen lager op de dekzandkop liggen (cluster 5 en 4) dan de basiskampen (cluster 2, 6 en 3). Daarnaast kan een grondspoor op basis van zijn ligging gerelateerd worden aan vuursteencluster 1. Ondanks dat dit grondspoor geen eenduidige interpretatie toelaat, is het mogelijk weer een aanwijzing voor de diversiteit aan handelingen die op deze plaats zijn uitgevoerd.

De dekzandkop wordt na 7300 cal BC. niet verlaten, de ¹⁴C-datering uit cluster 10 samen met enkele trapezia geven aan dat ook in het Laet Mesolithicum de dekzandkop werd benut. De mate van intensiteit zal echter aanzienlijk zijn afgenomen, omdat er maar een enkele datering uit deze periode beschikbaar is.²³⁴ Ook zijn er bijzonder weinig werktuigen gevonden die in een latere fase van het Mesolithicum zijn te plaatsten. Welke activiteiten in deze periode hebben plaatsgevonden, is niet bekend, wat een direct gevolg is van de onderzoeksintensiteit op cluster 10. Vervolgens vormt de bijlafslog een a-typische vondst in het gehele spectrum. Geslepen vuurstenen bijlen (en afslagen daarvan) worden traditioneel in het Neolithicum gedateerd, dit zou dus betekenen dat er een (heel klein) neolithisch component aanwezig is op de vindplaats, ook drie pijlpunten met oppervlakte retouche dateren in deze periode. Van een neolithische 'gebruiksfase' op de dekzandkop lijkt echter geen sprake te zijn.

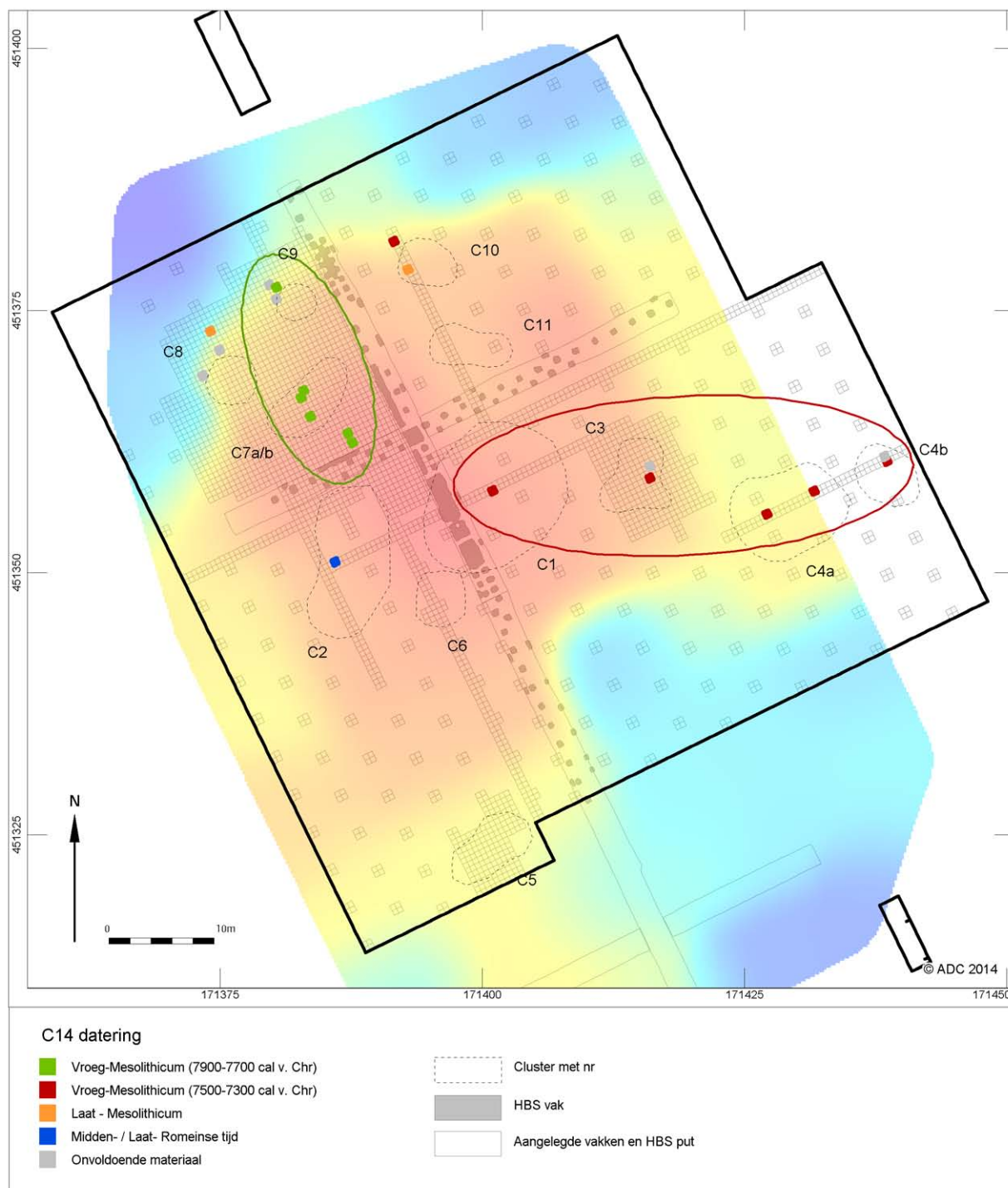
10.3 Post-depositionele processen

Na het Mesolithicum wordt de dekzandkop niet meer intensief bezocht of gebruikt en vinden er allerlei vindplaatsvormende processen plaats. Omdat dit een belangrijk discussiepunt is geweest tijdens het veldwerk zal hier beknopt worden beschreven welke post-depositionele processen aan de hand van de opgravingsgegevens zijn te reconstrueren. De post-depositionele processen bestaan uit natuurlijke en menselijke (antropogene) processen, die een vindplaats na het ontstaan (ver)vormen tot dat de vindplaats wordt onderzocht.²³⁵ Niet alle processen zijn in detail te reconstrueren, maar op basis van de velddocumentatie en de micromorfologische en fysisch geografische deelstudies, lijkt het erop dat de natuurlijke processen een zeer belangrijke rol hebben gespeeld in het ontstaan van de vindplaats. Als eerste vindt een degradatieproces plaats waarbij het grootste deel van alle (onverbrande) organische resten feitelijk verdwijnt. Vervolgens treedt een proces van bioturbatie en bodemvorming op waardoor het (vuur)steen materiaal in verticale zin door de top van de bodem wordt getransporteerd. Hierdoor ontstaat een unimodale verticale spreiding (zie ook hoofdstuk 7 en 9).

Dit zijn twee processen die inherent zijn aan de conserverende eigenschappen van de zandige bodem (upland sites) waar de vindplaats in ligt. Als een vindplaats kort na het ontstaan wordt afgedekt door organische of klastische sedimenten (veen en klei) dan blijven vondsten van organisch materiaal bewaard en vindt minder bodemvorming plaats, waardoor minder verticale verplaatsing optreedt. Dergelijke vindplaatsen (zogenaamde wetland sites) ontstaan in gebieden die verdrinken (snel vernatten) of die in een dynamisch waterrijk milieu liggen.

²³⁴ De dateringen van cluster 8 worden in deze als intrusief beschouwd.

²³⁵ Schiffer 1976; 1987.



Afb. 10.1 Plaats en datering van de verschillende clusters op de dekzandrug.

De Gelderse Vallei is uiteindelijk ook vernat (zie ook hoofdstuk 3), alleen zal dit geruime tijd na het ontstaan van de vindplaats hebben plaatsgevonden. Dat kan worden herleid aan de hand van de typische upland karakteristieken van de vindplaats en het landschappelijk onderzoek. Door de analyse van alle fysisch geografische data en een aanvullend literatuur onderzoek is een gedetailleerd beeld ontstaan van de vernatting en de ontginning van het gebied. In de loop van het Holoceen vernatte de Gelderse Vallei in toenemende mate en verzuurde de oorspronkelijke bruine bosbodem. In eerste instantie werd een veldpodzol-bodem gevormd. Uiteindelijk raakte de dekzandrug in het onderzoeksgebied grotendeels, tot minimaal 10,75 m+NAP, overveend. Dat er een periode is geweest waar de dekzandkop in een nat milieu heeft gelegen, kan worden aangetoond aan de hand van enkele waarnemingen. Als eerste is er de humeuze zand- of veenlaag die in verschillende profielen is

waargenomen. Micromorfologisch onderzoek heeft aangetoond dat dit daadwerkelijk in situ gevormd veen betreft. Daarnaast zijn de vele natuurlijke sporen (onder andere de boomvallen) een aanwijzing dat er een snelle verandering in de waterhuishouding heeft plaatsgevonden. Hierdoor konden veel bomen minder goed wortelen en stierven zij af. Nu betekent dat niet dat alle bomen ook omwaaien, vaak vergaat de wortelkruit, waardoor een structuurverschil in de bodem ontstaat. Langs deze structuurverschillen kunnen allerlei bodemvormende processen plaatsvinden, waardoor zeer karakteristieke grondsporen ontstaan. Het nuance verschil is dat de bodem niet met wortelkruit en al is losgekomen en dat de mechanische verstoring van de bodem vele male minder groot is. Het lijkt echter dat deze verschillen niet consequent zijn gedocumenteerd in het veld, waardoor er een beeld is ontstaan van een vindplaats die verstoord is door vele boomvallen, terwijl de verticale verspreidingsgrafieken van het vuursteen dat niet voor alle clusters kunnen onderbouwen. In retrospectief kan een zone worden aangegeven langs de 10,75 m +NAP lijn, waar boomvallen zijn waargenomen (dit is ook de hoogte waar de veenlaag is ingemeten). Daar zou dan eventueel een aanzienlijk deel van de bodem verstoord zijn. Helaas heeft het onderzoek geen sluitende gegevens opgeleverd wanneer de vernatting nu precies begon en wanneer het gebied rond Kernhem langzaam in een moerasachtig landschap veranderde. Doordat er enkele vondsten aan het Neolithicum toegeschreven kunnen worden, zal de vernatting in ieder geval na deze periode zijn opgetreden. Absolute dateringen van cluster 2 kunnen wellicht een indicatie zijn voor een nog latere vernatting. De ¹⁴C-dateringen van deze cluster dateren in de Laat Romeinse tijd. Als we ervan uit gaan dat het intrusief materiaal betreft en geen omissie van het laboratorium, dan zou dat betekenen dat na de jaartelling in de omgeving van Kernhem nog activiteiten hebben plaatsgevonden en dat het daarna pas zeer nat is geworden.

Pas na de grootschalige ontginningen van de Gelderse Vallei vanaf de 12^e - 13^e eeuw werd het gebied opnieuw in gebruik genomen. De ontginning ging gepaard met heel wat graafwerkzaamheden; de regio werd ontwaterd door de aanleg van verschillende watergangen. Hierdoor veranderde de waterhuishouding drastisch, waardoor er weer een dynamisch proces op gang kwam ten aanzien van de bodemvorming in de top van de dekzandkop. Door de lokale verlaging van de grondwaterspiegel vond nieuwe bodemvorming plaats. Daarbij werden veel ijzerconcreties gevormd en loogde de bovengrond van de dekzandkop nog verder uit.

Dit heeft uiteindelijk ook geresulteerd in de vele grillige natuurlijke sporen die in het vlak en in de profielen zijn waargenomen (zie ook hoofdstuk 3 en 5). Daarnaast zijn veel ijzerconcreties aangetroffen die ook soms om het vuursteen waren gevormd.

Een ander effect van de ontginning was dat de dekzandkop werd ingericht als akker. Vanaf de 16^e eeuw is het gebied met name als akkerbouwgrond in gebruik geweest. Om de grond vruchtbaarder te maken en de percelen op te hogen, werden met stalmest aangereikte heideplaggen vermengd met de schrale top van het dekzand. Dit proces werd keer op keer toegepast en zo ontstond een nieuwe laag humeus zand en werd het oude oppervlak, en de vindplaats die daar op en direct onder ligt, afgedekt. Deze deklaag was op de vindplaats circa 40-60 cm dik. Dit esdek is het dunst op de kop van de dekzandrug (35 -50 cm) en de onderliggende bodem is hier goed bewaard gebleven. Een deel van de humus die in het esdek aanwezig was, is uitgespoeld naar de onderliggende lagen. Aan de randen van de dekzandrug is een relatief dik esdek aanwezig, circa 60-80 cm. Dit esdek heeft als een buffer gediend voor latere agrarische werkzaamheden, zoals diepploegen. Deze bodemversturende activiteiten bleven grotendeels beperkt tot de top van het esdek, waardoor de top van het dekzand en dus de vindplaats goed bewaard bleef.

Samenvattend lijkt het dat de dekzandkop na het Mesolithicum, amper in gebruik is geweest tot in de 16^{de} eeuw landbouw werd bedreven. Door het aanbrengen van een esdek zijn de archeologisch resten afgedekt en daardoor goed geconserveerd gebleven. De belangrijkste post-depositionele processen bestaan dan ook uit vernatting en verdoging, waarbij de oorspronkelijke bruine bosbodem is gedegenererd naar een veldpodzol. Daarbij is veel humus en ijzer door de top van het dekzand gespoeld met als gevolg veel ijzerconcreties in de bodem en een zeer grillige verschijning van de bodemhorizonten.

Als laatste is er het proces van het onderzoek zelf dat ook als vindplaats vormend beschouwd kan worden. Aan het begin van de opgraving zijn keuzes gemaakt die uiteindelijk een belangrijke rol spelen bij de reconstructie van de mesolithische bewoning. Binnen de context van het project zouden de beschikbare middelen zo efficiënt mogelijk ingezet moeten worden, om zoveel mogelijk gegevens te verzamelen. Daarbij zijn vooraf keuzes gemaakt die bepalend zijn voor het detailniveau van de opgraving.



Zo is in het begin al bepaald dat de vondsten verzameld zouden worden door middel van het uitzeven van vakken. Dit levert minder gedetailleerde informatie op in vergelijking met het driedimensionaal inmeten van vondsten. Daarnaast zijn lopende het onderzoek ook verschillende keuzes gemaakt die een kleine of grote rol hebben gespeeld bij de uiteindelijke interpretatie van de vindplaats. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden in strategie (de aanpak en fasering van het onderzoek) en werkwijze (de werkzaamheden die in het veld zijn uitgevoerd door de onderzoekers).

10.4 De strategie

De opgraving is gefaseerd uitgevoerd (fase 1 in 2007 en fase 2 in 2009). Elke fase is door een ander team onderzoekers uitgevoerd. Ervaringen die zijn opgedaan in fase 1, zijn daardoor niet volledig benut tijdens fase 2. Met name verschillende inzichten ten aanzien van de bodemkundige en landschappelijke situatie waren aanleiding tot discussies, hetgeen in retrospectief niet altijd veel duidelijkheid heeft gecreëerd. Het aanleggen van de sleuven in fase 1 (in plaats van een intensief boorgrid), is een keuze geweest waarbij inzicht is verkregen in de verticale spreiding van de vondsten. De totale omvang van de vindplaats kon enkel op basis van de informatie uit de sleuven worden gereconstrueerd. De werkelijke omvang van de vindplaats was bij aanvang van fase 2 derhalve onbekend. Ondanks dat het vaststellen van de totale omvang van de vindplaats geen doel op zich was, is tijdens fase 2 wel veel energie gestoken in het afbakenen van de vindplaats. Tijdens het veldonderzoek is in een vroege fase afgeweken van het oorspronkelijke PvA. In plaats van het gelijktijdig opgraven van de concentratie uit fase 1 en het opgraven van de 1x1m vakken, is gekozen om eerst de 'testvakken' uit te graven. Op basis van het vakkengrid leek de vindplaats groter, waardoor de keuze voor het inzetten van de gridcellen een discussiepunt is geworden. Daarbij is de aandacht dikwijls verschoven van het vondstcomplex zelf naar de formatieprocessen en methodologie van de opgraving. Uiteindelijk is veel energie gestoken in het 'in kaart brengen' van de vindplaats en vervolgens in het waarderen van delen van de vindplaats. Hetgeen resulteerde in een vindplaats waarvan delen vlakdekkend zijn opgegraven en delen niet. Achteraf is hiermee wel kenniswinst behaald, omdat nu meer clusters van de vindplaats zijn onderzocht en verschillende clusters van de vindplaats met elkaar vergeleken konden worden. Hoe het beeld van de vindplaats was geweest, als er niet was afgeweken van de strategie, is natuurlijk niet vast te stellen.

10.5 De werkwijze

Vooraf aan het veldwerk is een keuze gemaakt om de vindplaats op te graven doormiddel van zeefvakken. Daarmee is van te voren al een belangrijke grens bepaald ten aanzien van het detailniveau waarmee de vondsten zijn verzameld. Deze werkwijze komt op hoofdlijnen overeen met recente grote steentijdopgravingen, waardoor een vergelijking tussen deze vindplaatsen makkelijker zou moeten zijn. Desondanks zijn ook bij deze onderzoeken nog veel verschillen in maaswijdte van de zeef, omvang van de zeefvakken en grote van de opgravingsputten. Bij onderhavig onderzoek is gekozen voor zeven met een maaswijdte van 3 mm, terwijl te Dromten/N23 2 mm werd gebruikt. Waarschijnlijk zou de hoeveelheid microdebitage groter zijn geweest bij het zeven over 2 mm. Bij een grotere verzameling microdebitage zou het bijvoorbeeld mogelijk zijn geweest om oppervlakte haarden in meer detail in kaart te brengen.

Het systematisch uitzeven van de vindplaats heeft tot een zeer grote hoeveelheid gegevens geleid, waardoor het mogelijk is om de verschillende clusters op ruimtelijk niveau te analyseren. Hetgeen bij een minder intensieve opgraafstrategie veel minder expliciet gemaakt had kunnen worden. In vergelijking met mesolithische vindplaatsen uit de regio waar niet is gezeefd, wordt de meerwaarde van deze onderzoekstrategie duidelijk.

Daarnaast is in Kernhem gebruik gemaakt van een bijna volledig gedigitaliseerde vondstverwerking. Dit heeft geleid tot een zeer consistente verzameling gegevens en een relatief kleine foutmarge. Verschrijvingen op vondstkaartjes, ontbrekende lijsten, slecht leesbare formulieren enzovoorts zijn daarmee voorkomen.

Maar er hebben zich ook situaties voorgedaan, waarbij in het veld beslissingen zijn genomen die van negatieve invloed zijn geweest op de kwaliteit van de gegevens. Om de ijzerconcreties van het vuursteen te scheiden is een methode ontwikkeld om de concreties te pletten of te crushen. Hierbij zal kwetsbaar botanisch materiaal kapot zijn gemaakt. Dit kan effect hebben gehad op de totale hoeveelheid materiaal die absoluut gedateerd kon worden (hazelnootdoppen). Het blijft echter speculatief hoe de dataset er uit had gezien, als andere strategie en andere werkwijze waren toegepast.

10.6 De vindplaats in regionale en landelijke context

Nu er een beeld van de vindplaats is geschetst, kan het belang van deze vindplaats worden onderzocht in een regionaal kader. In de gemeente Ede en daar direct buiten zijn meer mesolithische vindplaatsen bekend.

Volgens de Cultuurhistorische Waardenkaart Ede, het meest actuele en complete gegevensbestand, zijn er tientallen mesolithische vindplaatsen bekend in de gemeente Ede.²³⁶ De meerderheid daarvan is geregistreerd als losse (context loze) vondst en slechts incidenteel in situ behouden. Daarnaast is een vijftal vindplaatsen onderzocht door middel van een opgraving. De vindplaatsen dateren, zo ver dateringen beschikbaar zijn, in het Vroeg- en Midden-Mesolithicum. De vindplaats te Kernhem past dus goed in dit kader, alhoewel de meeste vindplaatsen in de regio minder intensief zijn onderzocht.

Indien we de vindplaats van Ede-Kernhem vergelijken met vindplaatsen in de gemeente die ook op de (gordel)dekzanden ten westen van de stuwwal liggen, zijn de belangrijkste vindplaatsen Ede-Pascalstraat²³⁷, Ede-Uitvindersbuurt (fase 1)²³⁸, Ede-Lelystraat, Ede-Veldhuizen²³⁹ en Bennekom-Streekziekenhuis.²⁴⁰ Dit zijn allemaal locaties waar tijdens archeologische opgravingen mesolithische bewoningssporen zijn aangetroffen. Het is van belang om te benadrukken dat op veel van deze opgravingen niet intensief is gezeefd, de mesolithische bewoningssporen zijn dikwijls als 'bijvangst' aangetroffen bij onderzoek naar vindplaatsen uit veel latere perioden (late prehistorie, Romeinse tijd, Vroeg en Volle Middeleeuwen). De sporen zijn daarnaast in zones aangetroffen waar het niveau met artefacten uit de steentijd (door later landgebruik) bovendien grotendeels was verstoord. Ook zijn verschillende locaties bekend waar vondsten zijn gedaan aan het oppervlak, uit boringen of tijdens andere graafwerkzaamheden, zoals Ede-Kernhem (Vlek A), of Ede-Frankeneng.²⁴¹ Of het betreffen onderzoeken die (nog) niet zijn gepubliceerd, zoals de AWN onderzoeken Ede-Schuttersweg (Frankeneng).²⁴² Het vondstassemblage van Kernhem is in vergelijking met de andere vindplaatsen apart, omdat het grotendeels compleet is, hetgeen van de andere vindplaatsen niet bekend is. Er mag echter vanuit gegaan worden dat, daar waar niet gezeefd is, veel materiaal ongezien is afgegraven. Hierdoor lijkt Kernhem uniek, maar dat hoeft geenszins het geval te zijn. Een vergelijking op basis van het (totale) vondstcomplex met andere vindplaatsen is hierdoor echter niet zinvol.

Wel zijn er vergelijkingen mogelijk op basis van andere kenmerken. De belangrijkste overeenkomst met Kernhem en de bovengenoemde vindplaatsen, kan gevonden worden in het gegeven dat er weinig exotisch materiaal is aangetroffen en dat de vondsten zijn gemaakt van lokaal te verkrijgen grondstoffen.

Daarnaast zijn overeenkomsten met andere mesolithische vindplaatsen in het spectrum van de werktuigen. De overeenkomsten in werktuigsamenstelling, en met name de pijlbewapening, tussen Ede-Kernhem en enkele andere vindplaatsen in Nederland (vb. Dronten / N23) laten steeds beter toe grip te krijgen op de typonomie in deze periode van het Mesolithicum.

Een andere kenmerk van mesolithische vindplaatsen is de aanwezigheid van grondsporen. Het voorkomen hiervan is in Kernhem intensief onderzocht. Na het aanleggen van twee opgravingsvlakken zijn slechts drie kuilen aangetroffen. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat grondsporen nagenoeg afwezig zijn in Kernhem. Een opvallend kenmerk van de andere vindplaatsen in de gemeente

²³⁶ Zie ook de Keunen *et al.* 2013.

²³⁷ Roessingh 2008; Van der A & Roessingh 2008.

²³⁸ Brouwer 2010.

²³⁹ Taayke *et al.* 2011.

²⁴⁰ De Leeuwe 2008.

²⁴¹ Op deze vindplaats is zowel mesolithisch als neolithisch materiaal aangetroffen (waarnemingsnummer: 13492).

²⁴² Waarnemingsnummer: 11548.



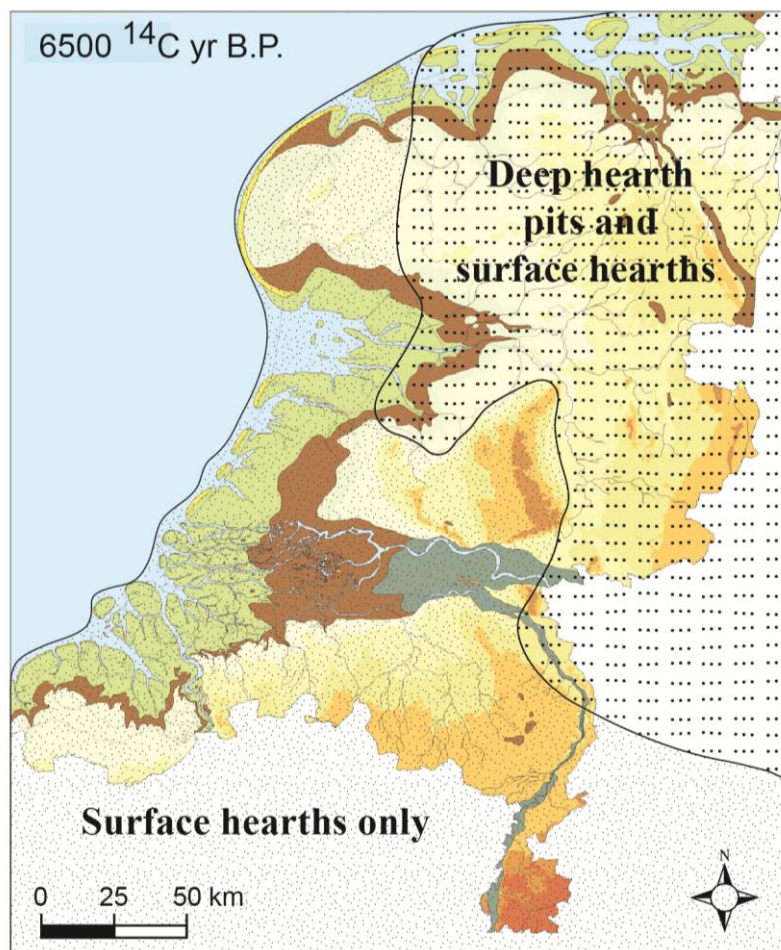
is juist de *aanwezigheid* van grondsporen. Zowel bij de locaties Pascalstaat als Uitvindersbuurt, Lelystraat en Frankeneng zijn kuilen aangetroffen met een houtskoolrijke vulling, en door de onderzoekers geïnterpreteerd als zogenaamde haardkuilen. Ook in Bennekom-Streekziekenhuis zijn deze sporen aangetroffen. Enkele kuilen zijn radiometrisch gedateerd en worden geplaatst in het Vroeg- en Midden-Mesolithicum. De kuilen te Pascalstraat, Lelystraat en Bennekom vormen duidelijke clusters, in de Uitvindersbuurt liggen de (door de onderzoekers nog herkende) kuilen verspreid over een groot areaal. Een ander opvallend gegeven is de afwezigheid van vuursteen bij vindplaats Uitvindersbuurt en Bennekom-Streekziekenhuis. Ook bij de vindplaats Ede-Pascalstraat is maar een bescheiden hoeveelheid vuursteen aangetroffen (in totaal 8 stuks). Hierbij dient wel vermeld te worden dat op deze vindplaatsen niet intensief is gezeefd en dat het de vraag is of er inderdaad dergelijke lage hoeveelheden vuursteen aanwezig waren. Desondanks lijkt Ede-Kernhem met drie kuilen en circa 25.000 vondsten een andere type vindplaats dan bovengenoemde. Wellicht betreffen vindplaatsen als Kernhem en in mindere mate Lelystraat nog niet eerder in de omgeving van Ede herkende type vindplaats. Omdat de onderzoeksintensiteit, -strategie en -methoden, (daarnaast ook gaafheid en conservering) beeldbepalende factoren zijn.

Deze onderzoeksfactoren in acht genomen, kunnen in de regio drie vindplaats type worden onderscheiden: met enkel vuursteen, met enkel haardkuilen en een combinatie van vuursteen en haardkuilen. Voor de functie van de 'haardkuilenvindplaatsen' is geen eenduidige verklaring beschikbaar. Wel lijkt het dat de kuilen buiten de nederzettingen zijn aangelegd (vanwege de afwezigheid van veel vuursteenmateriaal). De vindplaatsen of zones waar haardkuilen zijn aangetroffen, lijken in ruimtelijke zin iets hoger op de dekzandruggen te liggen. Door dat onderzoek in de regio naar deze fenomenen nog weinig structureel is uitgevoerd is het vooralsnog niet mogelijk om ruimtelijke en chronologische trends in meer detail te beschrijven.

Vindplaatsen met haardkuilen hebben wel een duidelijke regionale verspreiding. Dergelijke fenomenen komen alleen voor in Noord- en Oost- Nederland. Er lijkt ook een correlatie te bestaan tussen vindplaatsen met haardkuilen en het vuursteenensemble.²⁴³ Om dit toe te lichten zal een beknopt overzicht worden gegeven van de verschillende culturele vuursteenensamensamelingen die in Nederland worden onderscheiden.

Aan het begin van het Mesolithicum zijn er weinig regionale verschillen op te merken in de vondstassemblages van mesolithische vindplaatsen. Pas aan het eind van het Vroeg en begin van het Midden Mesolithicum lijken er regionale verschillen waarneembaar. Er kan dan een onderscheid gemaakt worden tussen een groep in Noord(west) Europa (de *Northwest Group*) en een (supra)regionale groep; het Rijn-Maas-Schelde complex (de *Rhine Basin Group*). De vindplaatsen die op basis van de samenstelling van vondsten ingedeeld worden bij de *Northwest Group* komen uitsluitend voor in Noord- en Oost-Nederland. Terwijl vondstassemblages die worden toegeschreven aan de *Rhine Basin Group*, waar met name spitsen met oppervlakte retouche (*feullies de gui*) een gidsartfact zijn, alleen in het zuiden van Nederland worden aangetroffen. De verspreiding van vindplaatsen waar haardkuilen worden aangetroffen, komt in hoofdlijnen overeen met vindplaatsen die toegeschreven kunnen worden aan de *Northwest Group*. De grens tussen deze twee groepen lijkt mogelijk door de Gelderse Vallei te lopen (zie afbeelding 10.2).

243 Brouwer 2011.



Afb. 10.2 Overzicht van regionale verspreiding van haardkuilen (uit Brouwer, 2011).

Aan de hand van het totale vuursteenensemble kunnen we de vindplaats Ede-Kernhem ook met deze 'culturele' indeling vergelijken. Op basis van de werktuigen en de onderlinge verhouding van verschillende werktuigen van de opgraving kan de vindplaats Ede-Kernhem ingedeeld worden bij de Rhine Basin Group, belangrijke criteria zijn onder meer de aanwezigheid van spitsen met oppervlakte retouche en daarnaast ook de afwezigheid van haardkuilen.²⁴⁴

Het is de vraag of de vindplaats een uitzondering is binnen de bekende vindplaatsen in Ede en opgevat kan worden als één van de meer noordelijk gelegen nederzettingen van de Rhine Basin Group groep.²⁴⁵ In het verlengde hiervan zou dit kunnen betekenen dat de andere vindplaatsen in de regio dan deel uitmaken van de meest zuidwestelijke Northwest Group. Of er een sociaal-cultureel verschil achter deze verdeling ligt is moeilijk hard te maken. Een hoog percentage aan 'exotische' grondstoffen (bijvoorbeeld Wommersoms kwartsiet) zou aan kunnen tonen dat de mesolithische bewoners van Kernhem contacten onderhielden met gemeenschappen ver buiten hun 'territorium', bijvoorbeeld met gemeenschappen in het zuiden. Maar als dan wordt gekeken naar de grondstoffen die gebruikt zijn voor het vervaardigen van werktuigen, dan zijn bijna uitsluitend lokale bronnen gebruikt.

Het is derhalve op basis van de gegevens die voorhanden zijn lastig om de verschillen tussen de Edese vindplaatsen verder sociaal of cultureel te interpreteren. De verschillende type vindplaatsen kunnen ook een functionele achtergrond hebben. Omdat bij de meeste andere mesolithische vindplaatsen in Ede relatief weinig vuursteen is gevonden, lijkt het dat de zones of vindplaatsen met haardkuilen special

²⁴⁴ Afwezigheid van haardkuilen is geen algemeen criterium er zijn ook haardkuilloze vindplaatsen in Noord- en Oost-Nederland.
²⁴⁵ De vindplaats te Swifterbant N23/N307 heeft ook culturele kenmerken van de RBG.



activity areas waren en dat een vindplaats als Kernhem geïnterpreteerd kan worden als plaats waar jacht- en basiskampen werden ingericht. Een verklaring voor deze verschillende vindplaatscomplexen blijft speculatief, maar is mogelijk de ligging van de vindplaatsen in het landschap. Als de bekende vindplaatsen met haardkuilen landschappelijk worden vergeleken, dan valt daarbij een grote gelijkheid op. Alle vindplaatsen liggen ten zuidoosten van Kernhem op (gordel)dekzand(ruggen) die tegen de stuwwal aanliggen. Mogelijk waren hier bepaalde bronnen voorhanden. Wat dat precies geweest is, kan op basis van de publicaties niet worden achterhaald. Gedetailleerd onderzoek naar haardkuilen op andere vindplaatsen laat zien dat deze haardkuilen voor verschillende doeleinden werden gebruikt (zie ook hoofdstuk 5). De haardkuilen uit Ede zijn (nog) niet in dergelijk detail onderzocht. De afwezigheid van haardkuilen laat dan zien dat het op bepaalde locaties niet nodig (of niet mogelijk/logisch) was om deze structuren aan te leggen. Bij een vindplaats als Kernhem, wat lager in de Gelderse Vallei, was het blijkbaar minder belangrijk om haardkuilen uit te graven, wellicht omdat er andere bronnen werden benut of activiteiten werden verricht.

Zodra we de regio wat groter maken en ook kijken naar vindplaatsen ten noorden van Kernhem in de Gelderse Vallei en ten oosten in het stuwwallenlandschap van de Veluwe dan ontstaat er een beeld van diverse landschappen die in het Vroeg- en Midden-Mesolithicum zijn gebruikt. Er zijn hoge stuwwallen waar allerlei grondstoffen dagzomen en materiaal verzameld kan worden voor het maken van werktuigen. Ten oosten hiervan ligt een stuwwallenlandschap dat dicht bebost zal zijn geweest en waar met name groot (stand)wild was te vangen. Daarnaast zijn er de gordeldekzanden aan de voet van de stuwwal waar geschikte locaties zijn voor het maken van kampen of nederzettingen. Ten westen hiervan, in de Gelderse Vallei, ligt een landschap van langgerekte dekzandruggen en beekdalen waar vooral veel voedselbronnen beschikbaar zijn in de vorm van wild, vogels en vissen. De verschillende landschappelijke zones kunnen op een specifieke wijze zijn benut voor specifieke doeleinden. Daarbij zullen dan ook verschillende activiteiten hebben plaatsgevonden, die op hun beurt weer verschillende vindplaatsen hebben gevormd, met specifieke kenmerken. Als deze gedachtelijn wordt doorgetrokken dan kan een beeld geschetst worden waarbij een groep jager-verzamelaars de dekzandruggen aan de voet van de stuwwal als 'territorium' had en dat van hieruit een zeer divers aantal landschappen te benutten en te exploiteren was. Op de grens, tussen zowel de lager gelegen Gelderse Vallei en het hogere stuwwallengebied van de Veluwe, konden op langere termijn verschillende bronnen benut worden. In dit licht kunnen de gordeldekzandruggen gezien worden als een soort 'super gradiënt zone', waarbij verschillende landschappen werden benut voor een breed spectrum van activiteiten. De opgraving te Ede-Kernhem heeft daarbij zeer belangrijke bouwstenen aangedragen voor toekomstig onderzoek voor het compleet maken van dit beeld.



Literatuur

- A, S.J.H. van der, 2006: Programma van Eisen (PvE), Definitief Archeologisch Onderzoek (eerste fase_ Kernhem Vlek B te Ede, PvE 2006-19, 3 november 2006, versie nr 3, Ede.
- A, S.J.H. van der & W. Roessingh, 2008: Rondom de stad, gemeentelijke archeologie in... Ede, Pascalstraat: 9500 jaar geschiedenis op een halve hectare, *Westerheem* nr. 4, 228-233.
- Barlow, C. & S. J. Mithen, 2000: The Experimental Use of Elongated Pebble Tools. In: S.J. Mithen (ed.) *Hunter-gatherer landscape archaeology. The Southern Hebrides Mesolithic Project 1988-98*, Cambridge, pp. 513-528.
- Bats, M., Ph. Crombé, I. Devriendt, R. Langohr, J. H. Mikkelsen, C. Ryssaert & A. Van de Water, 2010: *Een vroegmesolithische vindplaats te Haelen-Broekweg (gem. Leudal, provincie Limburg)*. (= Rapportage Archeologische Monumentenzorg 190). Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort.
- Bats, M., Ph. Crombé, Y. Perdaen, J. Sergant, J.-P. Van Roeyen & M. Van Strydonck, 2003: Nieuwe ontdekkingen in het *Deurganckdok* te Doel (Beveren, Oost-Vlaanderen): Vroeg- en Finaal-Mesolithicum. *Notae Praehistoricae* 23, 55-59.
- Bellen, H.J., 1931: Het veen der Geldersche Vallei en de praehistorie, *Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap* XLVIII: 657-681.
- Berendsen, H.J.A., 1997: *Landschappelijk Nederland*. Eerste druk. Assen (Fysische geografie van Nederland).
- Berendsen, H.J.A., 2004: *Fysische Geografie van Nederland, deel 1: De vorming van het land. Inleiding in de geologie en de geomorfologie*. Assen.
- Beugnier, V. 1997: *L'usage du silex dans l'acquisition et le traitement des matières animales dans le Néolithique de Chalain et Clairvaux. La Motte-aux-Magnins et Chalain 3 (Jura, France)*. 3700-2980 av. J.-C. Université de Paris X-Nanterre, Thèse de Doctorat.
- Beugnier, V. 2007: Préhistorie du travail des plantes dans le nord de la Belgique. Le cas du Mésolithique ancien et du Néolithique final en Flandre. In: V. Beugnier and Ph. Crombé (eds.), *Plant Processing from a Prehistoric and Ethnographic Perspective. Préhistorie et ethnographie du travail des plantes*. Proceedings of a workshop at Ghent University (Belgium), November 28, 2006. British Archaeological Report (International Series 1718), Oxford, 23-40.
- Beugnier, V., 2009: The Mesolithic site of Hempens (Netherlands): the functional analysis of flint implements. Amersfoort, niet gepubliceerd rapport.
- Beugnier, V. & Crombé, Ph., 2005 : Étude fonctionnelle du matériel en silex du site mésolithique ancien de Verrebroek (Flandres, Belgique): premiers résultats. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 102 (3), 527-538.
- Beugnier, V., Ph. Crombé & G. Noens, 2010: *Een evaluatieverslag van het onderzoek naar het vuursteenmateriaal uit de archeologische opgraving (tweede fase) van de steentijdvindplaats Ede- "Kernhem vlek B", Een wetenschappelijk onderzoek uitgevoerd en gerapporteerd door de Vakgroep Archeologie van de Universiteit Gent (o.l.v. prof. Dr. P. Crombé) in opdracht van ADC Amersfoort*, Gent.
- Beijer, D. & J. Verhagen, 2010: Bijdragen aan activiteiten van derden, AWN afdeling Zuid-Veluwe & Oost-Gelderland, *Jaarverslag 2009*, 14-21, 24-25.
- Beuker, J. R., 1989: Mesolithische bewoningssporen op een zandopduiking te NieuwSchoonebeek. *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 106, 117-186.
- Bohmers, A. & A. Q. Wouters, 1956: Statistics and graphs in the study of flint assemblages. III: a Preliminary Report on the Statistical Analysis of the Mesolithic in Northwestern Europe. *Palaeohistoria* 5, 26-38.
- Bosch, J.H.A., 2000: *Standaard Boor Beschrijvingsmethode, Versie 5.1*. Zwolle (NITG rapport 00-141-A).
- Bosch, J.H.A., 2005: *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode, Versie 5.2*. Utrecht (TNO-rapport, NITG 05-043-A).
- Breimer, J., L.J. Keunen, J. Neefjes & N.W. Willemsse, 2010: *Archeologie, cultuurlandschap en historische (steden)bouwkunst in de gemeente Ede; Cultuurhistorische inventarisatie van het agrarisch buitengebied*, RAAP-rapport 2000, RAAP Archeologisch Adviesbureau bv, Weesp.
- Brouwer, M., 2010: *Ede Uitvindersbuurt fase 1&2. Definitief archeologisch onderzoek, 's-Hertogenbosch* (BAAC rapport A-07.0136).
- Brouwer, M.E. 2011: *Modeling mesolithic hunter-gatherer land use and post-glacial landscape dynamics in the central Netherlands*. (dissertation) (UMI Publishing)

- Brus, D.J., 1986: *Toelichting op kaartblad 39, Geomorfologische kaart van Nederland, Blad 39 Tiel*, Stiboka/RGD, Wageningen/Haarlem.
- Bullock, P., N. Federoff, A. Jongerius, G.J. Stoops & T. Turstina, 1985: *Handbook for thin section description*. Wolverhampton.
- Bureau Militaire Verkenningen, 1872: *MAANEN, blad 468, 1:25.000*.
- Bureau Militaire Verkenningen, 1908: *MAANEN, blad 468, 1:25.000*.
- Bureau Militaire Verkenningen, 1930: *MAANEN, blad 468, 1:25.000*.
- Courty, M.A., P. Goldberg & R. Macphail, 1989: *Soils and micromorphology in archaeology*. Cambridge university press, Cambridge
- Crombé, Ph., 1993: Tree-fall features on Final Palaeolithic and Mesolithic sites situated on sandy soils: how to deal with it. *Helinium* 33 (1), 50-66.
- Crombé, Ph., 1999: Vers une nouvelle chronologie absolue pour le Mésolithique en Belgique. In: A. Thevenin (red.) *L'Europe des derniers chasseurs: Epipaléolithique et Mésolithique*. (Actes du 5e colloque Internationale UISPP, Commission 12), Paris, 189-199.
- Crombé, Ph., 2002: Quelques réflexions sur la signification de la variabilité des industries lithiques Mésolithiques de Belgique. In: M. Otte & J. K. Kozłowski (éds) *Préhistoire de la Grande Plaine du Nord de l'Europe: les échanges entre l'Est et l'Ouest dans les sociétés préhistoriques*. (= Etudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 99), Liège, 99-114.
- Crombé Ph. & V. Beugnier, 2013: La fonction des industries en silex et les modalités d'occupation des territoires au Mésolithique. Le cas des zones sableuses du nord-ouest de la Belgique et des Pays-Bas (8700–5400 cal.BC). *L'anthropologie*, Volume 117, Issue 2, 172-194.
- Crombé, Ph. & E. Robinson, 2013: Radiocarbon dating of Mesolithic open-air sites in the coversand area of the North-West European plain: Problems and Prospects, *Archaeometry* 55, 3 (2013) 545–562.
- Crombé, Ph., E. Robinson, M. Van Strydonck & M. Boudin, 2013b: Radiocarbon dating of Mesolithic open-air sites in the coversand area of the North-west European Plain: problems and prospects. *Archaeometry* 55 (2013), 545-562.
- Crombé, Ph., H. Groenendijk, & M. Van Strydonck, 1999: Dating the Mesolithic of the Low Countries: some methodological considerations. In: J. Evin, C. Oberlin, J. P. Daugas, and J. F. Salles (eds.) *Actes du colloque "C14 et Archéologie"*. 1998. Mémoires de la Société Préhistorique Française 26 et Supplément de la Revue d'Archéométrie (= Proceedings of the 3rd International symposium 14C and archaeology), pp. 57-63.
- Crombé, Ph., J. Sergeant, L. Lombaert, M. Van Strydonck & M. Boudin, 2009b: The Mesolithic and Neolithic site Of Verrebroek - Aven Ackers (East Flanders, Belgium): the radiocarbon evidence. *Notae Praehistoricae* 29, 15-21.
- Crombé, Ph., J.P. Caspar, Y. Perdaen & J. Sergeant, 2001: On the reconstruction of Early Mesolithic arrows. Wear analysis on microliths from the Verrebroek site (East-Flanders, Belgium). *Journal of Field Archaeology* 28, 1-17.
- Crombé, Ph., Van Strydonck, M. & Boudin, M., 2009a: Towards a Refinement of the Absolute (Typo) Chronology for the Early Mesolithic in the Coversand Area of Northern Belgium and The Southern Netherlands. In: Ph. Crombé, M. Van Strydonck, J. Sergeant, M. Boudin, & M. Bats (eds) *Proceedings of the international congress "Chronology and Evolution in the Mesolithic of NW Europe"*, Brussels, May 30 till June 1 2007.
- Deeben, J. & Schreurs, J., 1997: *Codelijst voor laatpaleolithische, mesolithische en neolithische artefacten*. Amersfoort.
- Deeben, J., 1999: The Known and the Unknown: the Relation between Archaeological Surface Samples and the Original Palaeolithic and Mesolithic Assemblages. *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 43, 9-32.
- Deeben, J., E. Drenth, M.F. van Oorsouw & L. Verhart, 2005. *De Steentijd van Nederland*, Meppel.
- Deeben, J., H. Peeters, D. Raemaekers, E. Rensink & L. Verhart, 2006: *De vroege prehistorie*, NOaA hoofdstuk 11 (versie 1.0).
- Devriendt, I., 2014: *Swifterbant Stones. The Neolithic stone and flint industry at Swifterbant (the Netherlands): from stone typology and flint technology to site function*. Ph.D. thesis, University of Groningen.
- Devriendt, I., L. Messiaen, J. Deconynck, P. Laloo, J. Sergeant & M. Bats, 2011: Evergem - De Nest. Rapportage van het archeologisch onderzoek van enkele steentijdvindplaatsen en van een laatmiddeleeuws greppelsysteem. *GATE Rapport* 13.
- Deys, H.P., 1988: *De Gelderse Vallei : geschiedenis in oude kaarten*, Utrecht.



- Doesburg, J. van & H. Oude Rengerink, 2007: Plaggendecken en het essenlandschap in het Midden-Nederlandse zandgebied, in: Doesburg, J. van, M. de Boer, J. Deeben, B.J. Groenewoudt & T. de Groot (red.), 2007: *Essen in zicht, Essen en plaggendecken in Nederland: onderzoek en beleid*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 34), 105-128.
- Doesburg, J. van, M. de Boer, J. Deeben, B.J. Groenewoudt & T. de Groot (red.), 2007: *Essen in zicht, Essen en plaggendecken in Nederland: onderzoek en beleid*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 34), 105-128.
- Drenth, E. 2013: Vuursteen: in J.A.A. de Ridder, N.M. Prangma en A. Müller (red), *Flinten langs de A28 Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven gevolgd door een Opgraving*, ADC rapport 3517. Amersfoort.
- Exaltus, R.P., 2007: *Bodemmicromorfologisch onderzoek Hempens (Deelonderzoek bodemkunde)*. In voorbereiding (rapport RACM).
- Gerrets, D & A. Müller, 2013. *Plan van Aanpak voor de uitwerking van de opgraving Ede-Kernhem*, Amersfoort.
- Gemeente Ede, 1992: *Historisch-geografisch onderzoek Ede-Lunteren*, Gemeente Ede, Dienst Ruimtelijke Ordening en Volkshuisvesting, Ede.
- Gemeente Ede, 2000: *Jaarsverslag archeologie 1999*, Ede
- Gijn, A. van & R. Houkes, 2001: Natuursteen. In: L. P. Louwe Kooijmans (red.) *Archeologie in de Betuweroute. Hardinxveld-De Bruin: een kampplaats uit het Laat-Mesolithicum en het begin van de Swifterbant-cultuur (5500-4450 v. Chr.)*, Amersfoort, pp. 193-207.
- Gijn A.L. van, Beugnier V. & Lammers-Keijsers Y. 2001: Vuursteen. In L.P. Louwe Kooijmans (ed.), *Archeologie in de Betuweroute, Hardinxveld-Giessendam Polderweg. Een mesolithisch jachtkamp in het rivierengebied (5500-5000 v. Chr.)*. Utrecht (= Rapportage Archeologische Monumentenzorg 83): 119-162.
- Gijn, van A.L., L. P. Louwe Kooijmans & J.G. Zandstra, 2001: Natuursteen. In: L. P. Louwe Kooijmans (red.) *Archeologie in de Betuweroute. Hardinxveld-Giessendam Polderweg. Een mesolithisch jachtkamp in het riviergebied (5500-5000 v. Chr.)*, 163-179.
- Gob, A., 1981: *Le Mésolithique dans le bassin de l'Ourthe*. Société wallone de paléontologie, Mémoire 3, Liège.
- Gob, A., 1984: Les industries microlithiques dans la partie sud de la Belgique. In: D. Cahen & P. Haesaerts (red.) *Peuples chasseurs de la Belgique dans leurs cadre naturel*, Bruxelles, 195-210.
- Gob, A., 1990: *Chronologie du Mésolithique en Europe. Atlas des dates C14*. (= Histoire de l'Art et Archéologie 1), Liège.
- Grootheest, A.C. van & R. Bisschop, 2000: *Geschiedenis van Veenendaal*, Veenendaal,
- Hamburg, T.D. et al., 2001: *De mesolithische en vroeg-neolithische vindplaats Hoge Vaart-A27 (Flevoland). Deel 13. Grondsporen: antropogene sporen en structuren* (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 79), Amersfoort.
- Hamburg, T., Müller, A. & Quadflieg, B., 2012: *Mesolithisch Swifterbant*. Archol rapport 174 / ADC rapport 3250, Leiden / Amersfoort.
- Hartog Heys van Zouteveen, H.F., 1930: Wageningen en omstreken in het verloop der eeuwen: een historisch-stedebouwkundige studie van een gewest en van een stad, *Tijdschrift voor volkshuisvesting en stedebouw*, nr. 2/3, 1-19.
- Hartog, H.M., 1866: Landbouwkundige beschrijving van de Gelderse Vallei, gelegen in de provincien Gelderland en Utrecht, *Tijdschrift ter Bevordering van de Nijverheid* 29 (3^e reeks 7), 73-60.
- Hermesen, I., 2006: *Mesolithische haardkuilen of houtskoolmeilers aan de Vrouwenlaan. Verslag van een noodopgraving met brandkuilen en vuursteen uit de tijd van jagers en verzamelaars in Zwolle* (Archeologische Rapporten Zwolle 39), Zwolle.
- Hijma, M.P., 2004: *Ede, Kernhem (vlek B), Inventariserend veldonderzoek, Waarderende fase*, Deventer (BAAC-rapport 04.131).
- Hogestijn, J. W.H. & J. H. M. Peeters, 2001: *De mesolithische en vroeg-neolithische vindplaats Hoge Vaart-A27 (Flevoland)*. (= Rapportage Archeologische Monumentenzorg 79). Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, Amersfoort.
- Holst, D., 2010: Hazelnut economy of early Holocene hunter-gatherers: a case study from Mesolithic Duvensee, northern Germany. *Journal of Archaeological Science* 35 (11), 2871-2880.
- Jongerius, A. & G. Heintzberger, 1975: *Methods in soil micromorphology; a technique for the preparation of large thin sections*. Soil survey papers 10., Soil Survey Institute, Wageningen, The Netherlands.

- Keeley L.H. 1980: *Experimental determination of stone tool uses; a microwear analysis*. Chicago/Londen.
- Keunen, L.J., L.M.P. van Meijel, J. Neefjes, N.W. Willemse, S. van der Veen & J.A. Wijnen, 2013: *Cultuurhistorische Waardenkaart Ede; een interdisciplinaire studie naar het aardkundig, archeologisch, historisch-geografisch, historisch-bouwkundig en -stedenbouwkundigerfgoed in de gemeente Ede: Landschaps- en bewoningsgeschiedenis*, Weesp (RAAP rapport 2500).
- Knippenberg, S. & A. Verbaas, 2012: Natuursteen. In: T. Hamburg, A. Müller, & B. Quadflieg (red.) *Mesolithisch Swifterbant. Mesolithisch gebruik van een duin ten zuiden van Swifterbant (8300 - 5000 v.Chr.). Een archeologische opgraving in het tracé van de N23/N307, Provincie Flevoland.*, Archol rapport 174 / ADC rapport 3250, Leiden / Amersfoort, 269-297.
- Kooistra, M.J. & M.M. Pulleman, 2007: Soil Organisms and Soil organic Matter. In: Stoops, G. et al., 2007. *Micromorphological features of soils and regoliths. Elsevier Science.*
- Kort, J.W. de, 1999: Schapen op de heide. Een vegetatiereconstructie van de omgeving van het vorstengraf in Oss in de Vroege IJzertijd. In: H. Fokkens en R. Jansen (red.); *2000 jaar bewoningsdynamiek, Brons- en ijzertijdbewoning in het Maas-Demer-Scheldegebied*, Alblasserdam.
- Kortekaas, G.L.G.A. & M.J.L.Th. Niekus, 1994: Een vindplaats uit het vroegere Mesolithicum in de Hooilandspolder, Gemeente Slochteren (Gr.). *Paleo-aktueel* 5, 27-31.
- Kubiak-Martens, L., J.J. Langer & L.I. Kooistra 2013: Plantenresten en teer in haardkuilen, in: T. Hamburg, A. Müller & B. Quadflieg (red.), *Mesolithisch Swifterbant. Mesolithisch gebruik van een duin ten zuiden van Swifterbant (8300-5000 v.Chr.). Een archeologische opgraving in het tracé van de N23/ N307, provincie Flevoland*, Leiden/Amersfoort (Archol rapport 171/ ADC rapport 3250), 341-360.
- Kubiak-Martens, L., L.I. Kooistra & J.J. Langer 2011: Mesolithische teerproductie in Hattermerbroek, in: E. Lohof, T. Hamburg, J. Flamman (red.), *Steentijd opgespoord*, Alblasserdam, 497-512.
- Lange, G.W. de & J.A.M. ten Cate, 1985: *Geomorfologische kaart van Nederland 1: 50.000. Blad 40 Arnhem*, Wageningen/Haarlem.
- Lanting, J.N. & J. van der Plicht, 1997/1998: De ¹⁴C-chronologie van de Nederlandse pre- en protohistorie, II: Mesolithicum. *Palaeohistoria* 39/40, 99-162.
- Leeuwe, R. de 2008: *Prehistorie tussen de loopgraven, Nederzettingssporen en vondstcomplexen in Bennekom-Streekziekenhuis uit de midden-bronstijd tot de midden-ijzertijd, ca. 1500 tot 500 v.Chr.* Archol-rapport 81. Leiden
- Lijn, P. van der, 1958: *Het keienboek: mineralen, gesteenten en fossielen in Nederland*. W.J. Thieme & Cie (vierde druk), Zutphen.
- Lohof E. & M. Opbroek, 2009: *Draaiboek/Plan van Aanpak. Opgraving (OS19). Ede Kernhem vlek B, d.d. 22 juni 2009 (versie 9)*, Amersfoort.
- Lohof, E., H. van der Velde & A. Müller (red.), 2011: *Evaluatierapport Ede Kernhem Vlek B, Definitieve Opgraving (versie 5, november 2011)*, Amersfoort.
- Lohof, E., T. Hamburg, & J. Flamman, 2011: *Steentijd opgespoord. Archeologisch onderzoek in het tracé van de Hanzelijn - Oude Land*. Archol rapport 138 / ADC rapport 2576, Leiden / Amersfoort.
- Loo, H. van der, 1997: *Toelichting bij het herziene kaartblad 32 Oost Amersfoort*. DLO-Staring Centrum, Wageningen.
- Louwe Kooijmans, L. P., 2001: *Archeologie in de Betuweroute. Hardinxveld-Giessendam Polderweg. Een mesolithisch jachtkamp in het riviergebied (5500-5000 v. Chr.)*. (= Rapportage Archeologische Monumentenzorg 83). Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, Amersfoort, 488.
- Maarleveld, G.C. & R.P.H.P. van der Schans, 1961: De dekzandmorfolgie van de Gelderse Vallei, *Tijdschrift Kon.Ned.Aardr.Gen.* 78, 22-34.
- Man, L. de, 1987: *Ederveense geschiedenis in het kort*. Wageningen.
- Man, L. de, 1988: *Ederveense geschiedenis deel II : de buurt Doesburgeraghterveen en de Fliert: ook wel genaamd Heerenveensche Buurt*. Wageningen.
- Mulder, E.F.J. de, M.C. Geluk, I. Ritsema, W.E. Westerhoff & T.E. Wong (red.), 2003: De ondergrond van Nederland. *Geologie van Nederland*, 7. Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, Utrecht.
- Nederlands Normalisatie-instituut, 1989: *Nederlandse Norm NEN 5104, Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft.
- Newell, R.R., 1975: Mesolithicum. In: G.J. Verwers (red.) *Noord-Brabant in pre- en protohistorie*, Oosterhout, 39-54.
- Newell, R. R. & A.P.J. Vroomans, 1972: *Automatic artifact registration and systems for archaeological analysis with the Philips P1100 computer: a mesolithic Test-Case*. Anthropological Publications, Oosterhout, 103.



- Niekus, M.J.L.Th., 2005/2006: A geographically referenced 14C database for the Mesolithic and the early phase of the Swifterbant culture in the Northern Netherlands. *Palaeohistoria* 47/48, 41-99.
- Niekus, M.J.L.Th., S. Knippenberg, & I. Devriendt, 2012: Vuursteen. In: T. Hamburg, A. Müller & B. Quadflieg (red.) *Mesolithisch Swifterbant. Mesolithisch gebruik van een duin ten zuiden van Swifterbant (8300 - 5000 v.Chr.). Een archeologische opgraving in het tracé van de N23/N307, Provincie Flevoland.*, Alblasterdam, 157-267.
- Niekus, M.J.L.Th. & B.I. Smit, 2006: 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 Hampens/N31 (gemeente Leeuwarden, provincie Friesland, NL). Algemeen kader voor de studie van een lithische vindplaats.* Academia Press, Gent, 288.
- Noens, G., J. H. Mikkelsen, F. Cruz, P. Laloo, D. Teetaert, J. Tranchet & W. Van Goidsenhoven, 2012: Kartering & waardering van een steentijdvindplaats met resten uit het mesolithicum te Lier-Duwijk II (prov. Antwerpen, B). *Notae Praehistoricae* 32, 213-226.
- Normalisatie-Instituut, Nederlands, 1989: *Geotechniek, classificatie van onverharde grondmonsters NEN 5104*, Delft.
- Odé, O., 1996: *Gemeente Ede, Archeologisch onderzoek Plangebied Doesburg*, Amsterdam (RAAP-rapport 146).
- Odé, O., 1997: *Gemeente Ede, plangebied Kernhem; waarderend archeologisch onderzoek vindplaats 1*, Amsterdam (RAAP-rapport 307).
- Opbroek, M., Hogestijn, W.J.H. & H. van der Velde, 2009: *Naar een reconstructie van het cultuurlandschap gedurende het Mesolithicum in Kernhem (gemeente Ede): de methodologie van de opgraving*, versie definitief d.d. 12 oktober 2009.
- Ottburg, F.G.W.A., & H. van Blitterswijk, 2008: *Advies voor de start van archeologische graafwerkzaamheden op Kernhem vlek-B in relatie tot de aanwezige Dassen*, Alterra Wageningen UR (definitieve versie d.d. 22 september 2008).
- Oude Rengerink, H., 2003: *Plangebied De Batterijen, gemeente Veenendaal; een inventariserend archeologisch onderzoek (waardering in de vorm van proefsleuven)*, Amsterdam (RAAP-rapport 943).
- Oude Rengerink, H., 2004: *Plangebied Harselaar-Zuid, gemeente Barneveld. Een inventariserend archeologisch onderzoek, fase 2: Proefsleuven*, Amsterdam (RAAP-rapport 1065).
- Oude Rengerink, J.A.M., 2004: *Beheersgebied Wekeromse Zand; een inventariserend archeologisch onderzoek: kartering en waardering Celtic Fields*, RAAP-rapport 1019, Amsterdam.
- Pape, J.C., 1963: Een bodemprofiel in de Gelderse Vallei, *Boor en Spade* 13, 40-50.
- Pape, J.C., 1965: De zandgronden, *Beschrijving van de kaarteenheden, in: De Bodem van Nederland, Toelichting bij de Bodemkaart van Nederland, schaal 1:200 000*, samengesteld door de Stichting voor Bodemkartering, Stiboka Wageningen, 197-246.
- Pape, J.C., 1966: Enige gegevens over oude bouwlanden, *Boor en Spade* 15, 86-93.
- Pape, J.C., 1970: Plaggen soils in the Netherlands, *Geoderma* 4, 229-255.
- Peen C.H., 2008: *Programma van Eisen, Archeologische opgraving (tweede fase) Kernhem vlek B te Ede, 12 november 2008, versie nr. 2*, Ede.
- Peen, C.H., 2009: Reactie notitie 12 oktober 2009. Brief gemeente Ede d.d. 3 november 2009, zaaknummer 603322, Ede.
- Peen, C.H., 2011: Advies archeologie. Beoordeling concept PvA d.d. 14 januari 2011 n.a.v. concept evaluatieverslag Archeologische Opgraving Ede Kernhem Vlek B d.d. 2 juli 2010 (versie 2). Memo gemeente Ede d.d. 21 april 2011, Ede.
- Peen C.H., 2012: *PvE 2012-07, Archeologische opgraving, Kernhem vlek B te Ede, Uitwerking, rapportage en deponering, 1 juni 2012, versie nr. 2*, Ede.
- Peen, C.H., 2014: Rondom de stad, gemeentelijke archeologie in... Ede, Licht in de duisternis van de onbeschreven tijd, De steentijdopgraving in Kernhem; over vuurstenen werktuigen, volharding en geduld, *Westerheem* nr. 63-4, 217-225.
- Peeters, J.H.M., 2001: Deel 19. Natuursteen: karakterisering en gebruik. In: Hogestijn, J. W. H. & J. H. M. Peeters (red.) *De mesolithische en vroeg-neolithische vindplaats Hoge Vaart-A27 (Flevoland)*, Amersfoort, 29.
- Peeters, J.H.M., 2001: Een verhitte discussie over vuursteen, of een discussie over verhitte vuursteen? Enkele opmerkingen over de intentionele en accidentele verhitting van vuursteen. *Archeologie* 10, 169-176.

- Peeters, J.H.M. 2007: *Hoge Vaart –A27 in context: Towards a model of mesolithic-neolithic landuse dynamics as a framework for archaeological heritage management* (dissertatie) Rijksdienst voor archeologie, cultuurlandschap en monumenten. Amersfoort.
- Peeters, H & M.J.L.Th. Niekus, 2005: Het Mesolithicum in Noord-Nederland. In: J. Deeben, E. Drenth, M.F. van Oorsouw & L. Verhart (red.) *De Steentijd van Nederland*, Meppel.
- Peeters, J.H.M., J. Schreurs & S.M.J.P. Verneau, 2001: Deel 18. Vuursteen: typologie, technologische organisatie en gebruik. In: Hogestijn J. W. H. & J. H. M. Peeters (red.) *De mesolithische en vroeg-neolithische vindplaats Hoge Vaart-A27 (Flevoland)*, Amersfoort, p. 162.
- Perry, D., 1999: Vegetative tissues from Mesolithic Sites in the Northern Netherlands, *Current Anthropology* 40 [2], 231-237.
- Pirnay, L., 1981 : Préhistoire expérimentale - technologie mésolithique. *Bulletin de la Société Préhistorique Luxembourgeoise* 3, 11-46.
- Prangisma, N.M. & D. A. Gerrets, 2009: *Hanzelijn Tunnel Drontermeer: verbinding tussen Oude en Nieuwe Land. Een Archeologische Begeleiding bij de Sallanddijk en een compenserend archeologisch onderzoek in gebied XVI*. ADC rapport 1601, Amersfoort.
- Price, T.D., S. Chappell & D.J. Ives, 1982: Thermal alteration in Mesolithic Assemblages. *Proceedings of the Prehistoric Society* 48, 467-485.
- Roessingh, W. (red.), 2008: *Haardkuilen uit het Mesolithicum en een erf uit de Romeinse tijd aan de Pascalstraat in Ede, Een Archeologische Opgraving*, Amersfoort (ADC-rapport 1172).
- Schans, R.P.H.P. van der, & H. Kroodsma, 1956: *De bodemgesteldheid van een gebied ten westen van het dorp Ede*, Stiboka-rapport nr. 440, Stiboka, Wageningen.
- Schiffer, M.B. 1976: *Behavioral Archaeology*, New York.
- Schiffer, M.B. 1987: *Formation processes of the archaeological record*, Alberquerque.
- Schreuders, L.C., 1958: *Rond de grijze toren; 1000 jaren geschiedenis uit de boeken van de buurt Ede-Veldhuizen, Ede*.
- Schweingruber, F.H., 1982: *Mikroskopische Holzanatomie*, Birmensdorf.
- Semenov S.A., 1964: *Prehistoric technology ; An Experimental Study of the Oldest Tools and Artefacts from Traces of Manufactures and Wear*, Bradford-on-Avon.
- Sergant J., 2004: *De aantrekkingskracht van een zandrug. Ruimtelijke analyse van een vroeg-mesolithische site te Verrebroek-Dok*. Proefschrift ter verkrijgen van de graad van doctor in de Archeologie, 2003-2004, niet gepubliceerd, Gent.
- Sergant, J. & F. Wuyts, 2006: De mesolithische vindplaats van Verrebroek - Aven Ackers. Voorlopige resultaten van de campagne 2006. *Notae Praehistoricae* 26, 167-169.
- Sergant, J., Ph. Crombé & Y. Perdaen, 2006: The 'invisible' hearths: a contribution to the discernment of Mesolithic non-structured surface hearths. *Journal of Archaeological Science* 33, 999-1007.
- Sergant, J., M. Bats, G. Noens, L. Lombaert & D. D'Hollander, 2007: Voorlopige resultate van noodopgravingen in het afgedekte dekzandlandschap van Verrebroek - Aven Ackers (Mesolithicum, Neolithicum). *Notae Praehistoricae* 27, 101-107.
- Sergant J., I. Devriendt, L. Messiaen, J. Deconynck, P. Laloo, M. Bats, M. Van Strydonck, M. Boudin & Ph. Crombé, 2011: Radiokoolstofdateringen van enkele vroeg-mesolithische concentraties te Evergem - De Nest (Oost-Vlaanderen, B). *Notae Praehistoricae* 31, 15-19.
- Smit, B.I., 2010: *Valuable flints: research strategies for the study of early prehistoric remains from the pleistocene soils of the Northern Netherlands*. Groningen, Rijksuniversiteit Groningen.
- Smit, W. & J.W.H. Hogestijn, 2013: de invloed van variatie in vondstdichtheden op de vindkans van vuursteenvindplaatsen, Poissonverdeling vesrus de negatief binomiale verdeling, *Archeologische Rapporten Almere* 92, Almere.
- Smit, W., 2013: Een integrale opsporingsformule voor prospectief booronderzoek, *Archeologische Rapporten Almere*, 97, Almere.
- Spek, Th., 2004: *Het Drentse esdorpenlandschap: een historisch-geografische studie*, Amersfoort.
- Spek, Th., E.B.A. Bisdom & D. G. van Smeerdijk, 2001: *De mesolithische en vroegneolithische vindplaats Hoge Vaart-A27 (Flevoland). Deel 7: Bodemkunde en landschapsecologie I: veranderingen in bodem en landschap*. ROB Rapportage Archeologische Monumentenzorg 79, 1-143.
- Stichting voor Bodemkartering, 1965: *Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000, blad 32 Oost* Amersfoort.
- Stol, T., 1988: *De locatie van een conflict, Op zoek naar de waterscheiding in de Gelderse Vallei in de 16e en 17e eeuw, in: Kaart voor kaart, Wetenswaardigheden in kaart gebracht en geografisch besproken*, Amsterdam, 59-61.



- Stol, T., 1990: *De Veenkolonie Veenendaal, Turfwinning en waterstaat in het zuiden van de Gelderse Vallei, 1546-1653*, Stichtse Historische Reeks 16, Zutphen (Dissertatie. UvA).
- Stol, T., 1992: *De veenkolonie Veenendaal : turfwinning en waterstaat in het zuiden van de Gelderse Vallei, 1546-1653*, Zutphen (Stichtse historische reeks 17).
- Stol, T., 2000: Turfwinning van de vijftiende tot de twintigste eeuw, in: Grootheest, A.C. van & R. Bisschop (red.): *Geschiedenis van Veenendaal*, Veenendaal, 151
- Taayke, E., C.H. Peen, M. Van der Harts-Domburg & W. Vos, 2012: *Ede vol erven: Germaanse bewoning op de rand van een wereldrijk (500 voor Chr. tot 500 na Chr.)*, Leiden, Hazenberg Archeologie.
- Tops, B., 2008: *Een goed bewaarde Mesolithische vindplaats in het plangebied Kernhem-vlek B, gemeente Ede. Eerste fase definitief archeologisch onderzoek*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Notities 161).
- Verbaas, A., A. L. van Gijn, S. Knippenberg, & P.C. van Woerdekom, 2011: Natuursteen. In: E. Lohof, T. Hamburg, and J. Flamman (red.) *Steentijd opgespoord. Archeologisch onderzoek in het tracé van de Hanzelijn - Oude Land*, Archol rapport 138 / ADC rapport 2576, Leiden / Amersfoort, 395-422.
- Verbraeck, A., 1984: *Toelichtingen op de Geologische Kaart van Nederland schaal 1:50.000, Blad Tiel Oost (39O) en West (39W)*, Haarlem.
- Vereeniging 'Oud-Ede', 1933: *Geschiedenis van Ede : deel 1 Het Kerspel Ede*. Boek- en Handelsdrukkerij, Wageningen
- Verhart, L. & N. Arts, 2005: Het Mesolithicum in Zuid-Nederland. In: J. Deeben, E. Drenth, M.F. van Oorsouw & L. Verhart (red.) *De Steentijd van Nederland*, Meppel, pp. 235-260.
- Verhart, L. & H. Groenendijk, 2005: Living in abundance, Middle and Late Mesolithic. In: L.P. Louwe Kooijmans, P.W. van den Broeke, H. Fokkens & A.L. van Gijn (red.) *The Prehistory of the Netherlands, Volume 1*, Amsterdam. 161-178.
- Verlinde, A.D., 2005: Mesolithicum langs de Overijsselse Vecht. Kampplaatsen en grafkuilen bij Mariënberg, in: L.P.L. Kooijmans (red), *Nederland in de prehistorie*, Amsterdam,
- Verlinde, A.D. & R.R. Newell, 2006: A Multicomponent Complex of Mesolithic Settlements with Late Mesolithic Grave Pits at Mariënberg in Overijssel, in: B.J. Groenewoudt, R.M. van Heeringen en G.H. Scheepstra: *Het zandeilandenrijk van Overijssel*, Amsterdam (*Nederlandse Archeologische Rapporten 22*), 23-258.
- Verneau, S & H. Peeters, 2002; Het topje van deijsberg; een klein mesolithisch jachtkamp in de Ooijerhoek te Zutphen. *Archeologie 10*.
- Vervloet, J.A.J. 2000: Het landschap van Veenenedaal; ontwikkeling en reconstructie. In: Grootheest, A.C. van, Bisschop, R. (red.): *Geschiedenis van Veenendaal*. Historische Vereniging Oud Veenendaal, Veenendaal.
- Wartena, R., 1975: Ontginningen en Wüstungen op de Veluwe in de veertiende eeuw. *Bijdragen en Mededelingen Gelre 68*, 1-50.
- Wolters-Noordhoff Atlasproducties, 1990: *Grote Historische Atlas van Nederland, deel 3 Oost-Nederland 1830-1855*, Groningen.
- Wolters-Noordhoff Atlasproducties, 1990: *Grote Historische Atlas, schaal 1:50.000: Zuid Nederland 1838-1857*. Wolters-Noordhoff Atlasproducties, Groningen.



Lijst van afbeeldingen

Afb. 1.1	Locatiekaart Ede-Kernhem Vlek B.	13
Afb. 1.2	Topografie met contour van het onderzochte areaal.	14
Afb. 1.3	Resultaten waarderend onderzoek BAAC.	15
Afb. 1.4	Vuursteenclusters BAAC en HBS-sleuven. (Bijlage 3; Tops, 2008)	17
Afb. 1.5	Vuursteenspreiding (Bijlage 15; Tops 2008).	18
Afb. 2.1	Putten-vakkenplan.	30
Afb. 2.2	Overzicht gridcellen.	33
Afb. 2.3	Boorpunten op topografische kaart.	36
Afb. 2.4	Putten en profielen.	38
Afb. 2.5	Resultaat testvakken.	39
Afb. 2.6	Verspreiding vuursteen.	40
Afb. 2.7	Machinaal aangelegde putten.	42
Afb. 2.8	“pletten”, inzet: VST in ijzerconcretie.	43
Afb. 3.1	Hoogtekaart van de Gelderse Vallei met daarop geprojecteerd de ligging van het plangebied (asterix) (Bron: www.AHNviewer.nl)	50
Afb. 3.2	Het onderzoeksgebied op de kaart van Nicolaas Geelkercken uit 1655 (bron: Gelders Archief).	51
Afb. 3.3	Het onderzoeksgebied (cirkel) geprojecteerd op de ‘Ducatus Geldria et Zutphania Comitatus’ van Nicolaes Visscher uit 1670 (bron: Gelders Archief).	52
Afb. 3.4	Het onderzoeksgebied (asterix) geprojecteerd op de zakatlas van Jan Christiaan Sepp uit 1773 (bron: Gelders Archief).	53
Afb. 3.5	Het onderzoeksgebied (asterix) op het kadastrale minuutplan uit 1832 (Bron: Wolters-Noordhoff Atlasproducties, 1990: Grote Historische Atlas van Nederland, deel 3 Oost-Nederland 1830-1855, Groningen).	53
Afb. 3.6	Bonnebladen van 1872, 1908 en 1930 met daarop aangegeven de opgravingslocatie (asterix) (Bron: Bureau Militaire Verkenningen, verschillende jaargangen (1872, 1908, 1930): blad 468, 1:25.000)	54
Afb. 3.7	Verbreiding van het veen (bron: Vervloet 2000).	56
Afb. 3.8	Waterstaat in de Gelderse vallei in de 15e eeuw (Bron: Stol 1992).	60
Afb. 3.9	De belangrijkste waterwegen rond 1550 (bron: http://utrechtseheuvrug.punt.nl/content/2010/08/bisschop-davidsgrift).	61
Afb. 3.10	Boorpuntenkaart geprojecteerd op AHN-beeld (bron: www.AHNviewer.nl). Inzet: opgravingsterrein (aangegeven met zwarte lijn) met boringen.	63
Afb. 3.11	Locatie van de gedocumenteerde profielen en genomen monsters op het opgravingsterrein.	64
Afb. 3.12	Opbouw van de natuurlijke ondergrond.	65
Afb. 3.13	Paleoreliëf kaart gebaseerd op a. de boringen uitgevoerd voor aanvang van de opgraving en b. hoogste putvlak (vlak 11).	66
Afb. 3.14	Intact bodemprofiel met sterk uitgelopen E-horizont onder het bruine esdek. Foto van het noordzuid profiel ca. 30 m vanuit het zuiden (top van het profiel op circa 11,40 m NAP).	67
Afb. 3.15	Verbreiding op opgravingsterrein van a. E- en B-horizont, b. esdek onder bouwvoor en c. basis van het esdek ten opzichte van het maaiveld (in cm), d. verbreiding van veenlaag en humeus esdek.	68
Afb. 3.16	Afgetopte bodem onder de recente bouwvoor, een zogenaamd AC-profiel, met name aangetroffen op de flanken van de dekzandrug. Profielfoto van zuidprofiel in put 302, zes meter uit de westkant.	69
Afb. 3.17	Hoofdprofielen op het opgravingsterrein a. noord-zuid hoofdprofiel en b. oost-west hoofdprofiel.	71
Afb. 3.18	Zuidelijk deel van noord-zuid hoofdprofiel, kijkend naar het noorden.	72
Afb. 3.19	Variatie in bodemvorming als gevolg van a. boomwortelkluiten, b. verticale doorworteling, c. wortelnetwerk en d. sterke natuurlijke variatie in E-horizont.	72
Afb. 3.20	Donkerbruine tot zwart gekleurde ijzerconcreties in podzolbodem.	73
Afb. 3.21	Wortelgangen met ijzervlekken en -concreties bewaard in de top van het dekzand, onder het esdek.	73
Afb. 3.22	Boorpunten geprojecteerd op het a. AHN en b. paleoreliëf kaart (top zand) en c. profieltypenkaart op basis van de boorgegevens, d. basis van esdek ten opzichte van maaiveld. De reliëfkaarten a en b hebben dezelfde verticale schaal.	75
Afb. 4.1	Vondstnummer 44 en 43.	82
Afb. 4.2	Vondstnummer 59.	85
Afb. 5.1	Grondsporen aangetroffen tijdens fase 2 van de opgraving (alle vlakken).	88
Afb. 5.2	Kuil in werkput 311.	88
Afb. 5.3	Kuil in werkput 318.	88
Afb. 5.4	Kuil in werkput 312.	88

Afb. 5.5	Allesporenkaart met beschreven onregelmatige sporen.	90
Afb. 5.6	Spoor 1 put 140. Foto links.	90
Afb. 5.7	Spoor 1 put 86. Foto rechts.	90
Afb. 5.9	Spoor 1 put 199.	91
Afb. 5.8	Spoor 1 put 109.	91
Afb. 5.10	Allesporenkaart met ploegsporen en greppels (alle vlakken)	93
Afb. 5.11	Uitsnede van de kadastrale minuut, gemeente Ede, sectie F, 1e blad rode lijn: S301.1.	94
Afb. 5.12	Allesporenkaart met kuilen (alle vlakken).	95
Afb. 5.13	Allesporenkaart met boomvallen (donkergrijs) en hoogtekaart.	100
Afb. 6.1	Houtskool met ijzeroeraanslag.	104
Afb. 6.2	De 14C-dateringen van hazelnootdoppen.	107
Afb. 7.1	Verspreidingskaart van alle vuurstenen artefacten.	112
Afb. 7.2	Overzicht van de lengte (grijs) en breedte (blauw) van de volledige afslagen in grootteklassen (y-as: aantal, x-as: lengte of breedte in mm).	117
Afb. 7.3	Overzicht van de lengte (grijs) en breedte (blauw) van de afslagfragmenten in grootteklassen (y-as: aantal, x-as: lengte of breedte in mm).	117
Afb. 7.4	Overzicht van de lengte (grijs) en breedte (blauw) van de volledige microklingen in grootteklassen (y-as: aantal, x-as: lengte of breedte in mm).	118
Afb. 7.5	Overzicht van de lengte (grijs) en breedte (blauw) van de microklingfragmenten in grootteklassen (y-as: aantal, x-as: lengte of breedte in mm).	118
Afb. 7.6	Selectie van de kernen.	119
Afb. 7.7	Overzicht van de lengte (grijs) en breedte (blauw) van de kernen in grootteklassen (y-as: aantal, x-as: lengte of breedte in mm).	120
Afb. 7.8	Bovenste rij: selectie van A spitsen (vondstnr. 90291, 70576, 100303, 170382, 162113) en selectie van B spitsen (vondstnr. 170393, 164763, 80301), middelste rij: selectie van C spitsen (vondstnr. 100542, 170363, 108905, 47781, 47762) en D spits (vondstnr. 117656), onderste rij: selectie van lancet spitsen (vondstnr. 61004, 129583, 99864, 118545) en selectie van segmenten (vondstnr. 138353, 121323, 119933, 141572).	122
Afb. 7.9	Bovenste rij: selectie van ongelijkbenige driehoeken (vondstnr. 91124, 128142, 99552, 65205, 100481, 110139, 117904), middelste rij: selectie van ongelijkbenige driehoeken (vondstnr. 127804, 118444, 109814, 73006, 99133) en de driezijdig geretoucheerde driehoek (vondstnr. 100292), onderste rij: selectie van steil geretoucheerde microklingen (vondstnr. 127769, 100356, 73144, 47741, 100494, 127773) en selectie van driehoekig geretoucheerde microklingen (vondstnr. 109209, 99804).	123
Afb. 7.10	Bovenste rij: selectie van hybriden (vondstnr. 73066, 170095, 111973, 112044), tweede rij selectie van trapezia (vondstnr. 131014, 83553, 72423), derde en onderste rij: selectie van spitsen met vlakke retouches (vondstnr. 129325, 90114, 127871, 10602, 100312, 103412, 55965).	125
Afb. 7.11	Driehoekige spits met rechte zijden (vondstnr. 54124) en bladspits (vondstnr. 107991).	126
Afb. 7.12	Selectie van schrabbers (vondstnr. 65105, 118233, 129563, 109582, 91196, 65143, 66184, 56525, 52363).	126
Afb. 7.13	Selectie van boren (vondstnr. 60525, 70573).	127
Afb. 7.14	Selectie van de geretoucheerde afslagen (vondstnr. 110203, 47122, 66121, 99793).	127
Afb. 7.15	Selectie van de geretoucheerde microklingen (vondstnr. 119404, 148632, 100382, 47833, 107901, 48124).	128
Afb. 7.16	Selectie van overige geretoucheerde stukken (vondstnr. 164814, 109621, 99812, 83522), gepolijste bijlafslag (vondstnr. 81401) en versplinterd stuk (vondstnr. 118563).	129
Afb. 7.17	Gebruikssporen van plant- en houtbewerking.	133
Afb. 7.18	Gebruikssporen van plant-, steen - en huidbewerking.	134
Afb. 7.19	Verhouding geanalyseerde artefacten en werkboorden met gebruikssporen, gerangschikt volgens artefacttypes.	135
Afb. 7.20	Cluster C7-11, artefacten met gebruikssporen.	136
Afb. 7.21	Cluster C1, C3 en C6, artefacten met gebruikssporen.	137
Afb. 7.22	Begrenzing van de vuursteenconcentraties op basis van 10 artefacten per ¼ m².	142
Afb. 8.1	Verspreidingskaart van alle natuurstenen vondsten.	148
Afb. 8.2	Klopsteen (kwartsietische zandsteen, vondstnr. 100364), aambeeld (kwartsiet, vondstnr. 82804), wrijfsteen ligger (kwartsietische zandsteen, vondstnr. 99463).	153
Afb. 8.3	Klopsteen / wrijfsteen combinatie (kwartsietische zandsteen, vondstnr. 120453), klopsteen / aambeeld combinatie (kwartsietische zandsteen, vondstnr. 90435), aambeeld / wrijfsteen combinatie (kwartsietische zandsteen, vondstnr. 73107).	155
Afb. 8.4	Begrenzing van de natuursteenconcentraties op basis van 5 artefacten per ¼ m².	158



Afb. 9.1	Vuursteenconcentratie 3 (op basis van 10 artefacten per ¼ m ²) in combinatie met door boomvallen aangetaste delen van de cluster.	167
Afb. 9.2	Zwaar verbrande artefacten in combinatie met verkoolde hazelnootdoppen (vuursteenconcentratie 3).	168
Afb. 9.3	De verschillende vuursteenclusters, in combinatie met A, B, C en “D spitsen met bordageretouche”.	169
Afb. 9.4	De verschillende vuursteenclusters, in combinatie met D spitsen, segmenten, hybriden, trapezia en microlithische spitsen met oppervlakte retouche.	170
Afb. 9.5	De verschillende vuursteenclusters, in combinatie met driehoeken, steil geretoucheerde microklingen en de onbepaalde microspitsfragmenten.	171
Afb. 9.6	De verschillende vuursteenclusters, in combinatie met schrabbers, boren, versplinterd stuk, overige pijlpunten en gepolijst bijlafslag.	172
Afb. 9.7	De verschillende vuursteenclusters, in combinatie met geretoucheerde afslagen, geretoucheerde microklingen en overige geretoucheerde stukken.	173
Afb. 9.8	De verschillende vuursteenclusters, in combinatie met artefacten met ‘gebruiksretouches’ en onbepaalde werktuigen en fragmenten.	174
Afb. 9.9	Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 3 (concentratie plus randzone, grijs) en van alle artefacten binnen concentratie 3 (blauw). Vlakken 11 – 21 zijn niet afgebeeld wegens te lage vondstaantallen.	175
Afb. 9.10	Typologische variatiebreedte per vlak in cluster 3.	175
Afb. 9.11	Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 3.	176
Afb. 9.12	Locatie van profielen uit figuur 9.11. De getallen in de vakken geven het aantal vlakken aan dat is aangelegd per vak.	177
Afb. 9.13	Vuursteenconcentratie 5 (op basis van 10 artefacten per ¼ m ²) in combinatie met door boomvallen aangetaste vakken.	181
Afb. 9.14	Zwaar verbrande artefacten in combinatie met verkoolde hazelnootdoppen vuursteenconcentratie 5).	182
Afb. 9.15	Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 5 (concentratie plus randzone, grijs) en van alle artefacten binnen concentratie 5 (blauw).	183
Afb. 9.16	Typologische variatiebreedte per vlak in cluster 5.	183
Afb. 9.17	Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 5, plus de locatie van de profielen. De getallen in de vakken geven het aantal vlakken aan dat is aangelegd per vak.	184
Afb. 9.18	Vuursteenconcentraties 7a en 7b (op basis van 10 artefacten per ¼ m ²) in combinatie met door boomvallen aangetaste vakken.	191
Afb. 9.19	Zwaar verbrande artefacten in combinatie met verkoolde hazelnootdoppen (vuursteenconcentraties 7a en 7b).	192
Afb. 9.20	Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 7a (concentratie plus randzone, grijs) en van alle artefacten binnen concentratie 7a (blauw).	193
Afb. 9.21	Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 7b (concentratie plus randzone, grijs) en van alle artefacten binnen concentratie 7b (blauw).	193
Afb. 9.22	Typologische variatiebreedte per vlak in cluster 7a.	194
Afb. 9.23	Typologische variatiebreedte per vlak in cluster 7b.	194
Afb. 9.24	Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 7a en 7b.	195
Afb. 9.25	Locatie van profielen uit figuur 9.24.	196
Afb. 9.26	Vuursteenconcentratie 8 (op basis van 10 artefacten per ¼ m ²) in combinatie met door boomvallen aangetaste delen van de vindplaats.	201
Afb. 9.27	Zwaar verbrande artefacten in combinatie met verkoolde hazelnootdoppen (vuursteenconcentratie 8).	202
Afb. 9.28	Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 8 (concentratie plus randzone, grijs) en van alle artefacten binnen concentratie 8 (blauw).	203
Afb. 9.29	Typologische variatiebreedte per vlak in cluster 8.	203
Afb. 9.30	Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 8, plus de locatie van de profielen. De getallen in de vakken geven het aantal vlakken aan dat is aangelegd per vak.	204
Afb. 9.31	Vuursteenconcentratie 9 (op basis van 10 artefacten per ¼ m ²) in combinatie met door boomvallen aangetaste delen van de vindplaats.	209
Afb. 9.32	Zwaar verbrande artefacten in combinatie met verkoolde hazelnootdoppen (vuursteenconcentratie 9).	210
Afb. 9.33	Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 9 (concentratie plus randzone, grijs) en van alle artefacten binnen concentratie 9 (blauw).	211
Afb. 9.34	Typologische variatiebreedte per vlak in cluster 9.	211
Afb. 9.35	Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 9, plus de locatie van de profielen. De getallen in de vakken geven het aantal vlakken aan dat is aangelegd per vak..	212

Afb. 9.36	Overige clusters.	215
Afb. 9.37	Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 1.	217
Afb. 9.38	Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 2a (links) en cluster 2b (rechts).	219
Afb. 9.39	Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 4a (links) en cluster 4b (rechts).	222
Afb. 9.40	Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 6.	224
Afb. 9.41	Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 10.	225
Afb. 9.42	Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 11.	227
Afb. 9.43	Aflijning van de natuursteenclusters op basis van 5 artefacten per $\frac{1}{4}$ m ² .	235
Afb. 9.44	Verspreidingskaart van alle natuurstenen vondsten in combinatie met door boomvallen aangetaste vakken.	236
Afb. 9.45	Verspreidingskaart van de natuurstenen vondsten < 3 gram.	237
Afb. 9.46	Verspreidingskaart van de natuurstenen vondsten \geq 3 gram.	238
Afb. 9.47	Verspreidingskaart van de verbrande natuurstenen vondsten (enkel \geq 3 gram).	239
Afb. 9.48	Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 1 (grijs) en van alle artefacten binnen concentratie 1 (blauw).	240
Afb. 9.49	Verticaal verspreidingspatroon van alle artefacten binnen cluster 2 (grijs) en van alle artefacten binnen concentratie 2 (blauw).	241
Afb. 9.50	Verspreidingskaart van de natuurstenen werktuigen, in combinatie met de vuurstenen artefacten.	243
Afb. 10.1	Plaats en datering van de verschillende clusters op de dekzandrug.	253
Afb. 10.2	Overzicht van regionale verspreiding van haardkuilen (uit Brouwer, 2011).	258
Afb. B.1.1	Verticale verspreiding van cluster 1 in put 113, per laag; bruin is esdek, paars is dekzand.	282
Afb. B.1.2	Verticale verspreiding van cluster 2 in put 125 per laag; bruin is esdek, paars is dekzand.	283
Afb. B.1.3	Verticale verspreiding van cluster 3 in put 102.	284
Afb. B.1.4	Verticale verspreiding van cluster 4 in put 74 per laag; bruin is esdek, paars is dekzand.	285
Afb. B.1.5	Verticale verspreiding van cluster 5 in put 5 per laag; blauw is verstoorde A\E horizont, paars is dekzand.	286
Afb. B.1.6	Verticale verspreiding van cluster 6 in put 81 per laag; bruin is esdek, paars is dekzand.	287
Afb. B.1.7	Verticale verspreiding van cluster 7 in put 170 per laag; bruin is esdek, paars is dekzand.	288
Afb. B.1.8	Verticale verspreiding van cluster 8 in put 184 per laag; bruin is esdek, blauw de verrommelde top van het bodemprofiel (ten gevolge van de graafwerkzaamheden voor het dassenhek), paars is dekzand.	289
Afb. B.1.9	Verticale verspreiding van cluster 9 in put 201.	290
Afb. B.1.10	Verticale verspreiding van cluster 10 in put 203 per laag; bruin is esdek, paars is dekzand.	291
Afb. B.1.11	Verticale verspreiding van cluster 11 in put 174 per laag; bruin is esdek, paars is dekzand.	292



Lijst van tabellen

Tabel 1.1	Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden.	12
Tabel 2.1	Alle aardewerk en bouwmateriaal vondsten.	47
Tabel 2.2	Alle aardewerk en bouwmateriaal vondsten uit het esdek.	47
Tabel 2.3	Totaal botmateriaal.	47
Tabel 2.4	Aantal en gewicht botmateriaal per context.	47
Tabel 4.1	Resultaten van de analyse van vondstnummer 43 en 44 (17 tot en met 84 cm).	80
Tabel 4.2	Resultaten van de analyse van vondstnummer 59 (15 tot en met 45 cm).	84
Tabel 5.1	Vuursteenverspreiding uit het centrale vak van spoor 109.1.	91
Tabel 6.1	Ede-Kernhem Vlek B, overzicht van de onderzochte monsters.	103
Tabel 6.2	¹⁴ C-dateringen van hazelnootdoppen.	106
Tabel 7.1	Opsplitsing van de vuurstenen artefacten naar verzamelcontext.	113
Tabel 7.2	Opdeling van de vuurstenen artefacten naar herkomstgebied.	114
Tabel 7.3	Samenstelling van de vuursteentypen.	114
Tabel 7.4	Verbrandingsgraad van de vuurstenen artefacten.	115
Tabel 7.5	De typologische samenstelling van het vondstcomplex.	116
Tabel 7.6	Percentages cortex en patina.	118
Tabel 7.7	Typologische samenstelling van de microspitsen.	121
Tabel 7.8	Typologische samenstelling van de geanalyseerde steekproef.	130
Tabel 7.9	Functioneel spectrum van de bestudeerde steekproef (aantallen gebruikte werkranden).	132
Tabel 7.10	Relatie tussen artefacttype en contactmateriaal.	135
Tabel 7.11	Relatie tussen artefacttype en richting van bewerking.	136
Tabel 7.12	Overzicht van de vorm van het restslagvlak.	139
Tabel 7.13	Overzicht van het facettype van het slagvlakrestant.	139
Tabel 7.14	Overzicht van de dwarsdoorsnede van de afhakingen.	140
Tabel 7.15	Overzicht van het dorsaal patroon van de afhakingen.	140
Tabel 7.16	Globale grootte en vondstdichtheden van de verschillende vuursteenconcentraties.	143
Tabel 8.1	Opsplitsing van de natuurstenen vondsten naar verzamelcontext.	149
Tabel 8.2	Opdeling van de natuurstenen vondsten naar grondstoftype.	149
Tabel 8.3	Korrelgrootte van de meeste voorkomende grondstofftypen, opgedeeld per vondstcategorie.	150
Tabel 8.4	Kleursamenstelling van de meeste voorkomende grondstofftypen, opgedeeld per vondstcategorie.	150
Tabel 8.5	De typologische samenstelling van het vondstcomplex.	151
Tabel 8.6	Overzicht van de grootte van de brokstukken en keien (in mm).	156
Tabel 8.7	Overzicht van het gewicht van de brokstukken en keien (in gram).	156
Tabel 8.8	Kleursamenstelling en korrelgrootte van de verbrande natuurstenen vondsten.	156
Tabel 8.9	Globale grootte en vondstdichtheden van de verschillende natuursteenconcentraties.	157
Tabel 9.1	Samenstelling van de assemblage in en rondom concentratie 3.	164
Tabel 9.2	Samenstelling van de werktuigen in en rondom concentratie 3.	165
Tabel 9.3	Samenstelling van de assemblage in en rondom concentratie 5.	179
Tabel 9.4	Samenstelling van de werktuigen in en rondom concentratie 5.	180
Tabel 9.5	Samenstelling van de assemblage in en rondom concentratie 7a.	186
Tabel 9.6	Samenstelling van de assemblage in en rondom concentratie 7b.	187
Tabel 9.7	Samenstelling van de werktuigen in en rondom concentratie 7a.	188
Tabel 9.8	Samenstelling van de werktuigen in en rondom concentratie 7b.	188
Tabel 9.9	Samenstelling van de assemblage in en rondom concentratie 8.	199
Tabel 9.10	Samenstelling van de werktuigen in en rondom concentratie 8.	199
Tabel 9.11	Samenstelling van de assemblage in en rondom concentratie 9.	206
Tabel 9.12	Samenstelling van de werktuigen in en rondom concentratie 9.	207
Tabel 9.13	Samenstelling van de assemblage in cluster 1.	214
Tabel 9.14	Samenstelling van de werktuigen in cluster 1.	216
Tabel 9.15	Samenstelling van de assemblage in cluster 2.	218
Tabel 9.16	Samenstelling van de werktuigen in cluster 2.	219
Tabel 9.17	Samenstelling van de assemblage in clusters 4a en 4b.	220
Tabel 9.18	Samenstelling van de werktuigen in clusters 4a en 4b.	221
Tabel 9.19	Samenstelling van de assemblage in cluster 6.	223
Tabel 9.20	Samenstelling van de werktuigen in cluster 6.	223

Tabel 9.21 Samenstelling van de assemblage en werktuigen in cluster 10.	224
Tabel 9.22 Samenstelling van de assemblage in cluster 11.	226
Tabel 9.23 Samenstelling van de werktuigen in cluster 11.	227
Tabel 9.24 Vergelijkingstabel tussen concentraties 3, 5, 7, 8 en 9.	228
Tabel 9.25 Vergelijkingstabel tussen clusters 1, 2, 4, 6, 10 en 11.	231
Tabel 9.26 Typologische samenstelling van de natuurstenen vondsten binnen cluster 1.	234
Tabel 9.27 Typologische samenstelling van de natuurstenen vondsten binnen cluster 2.	241
Tabel B1.1 Vuurstenen artefacten uit de testvakken van cluster 1.	282
Tabel B1.2 Vuurstenen artefacten uit de testvakken van cluster 2.	283
Tabel B1.3 Vuurstenen artefacten uit de testvakken van cluster 3.	284
Tabel B1.4 Vuurstenen artefacten uit de testvakken van cluster 4.	285
Tabel B1.5 Vuurstenen artefacten uit de testvakken van cluster 5.	286
Tabel B1.6 Vuurstenen artefacten uit de testvakken van cluster 6.	287
Tabel B1.7 Vuurstenen artefacten uit de testvakken van cluster 7.	288
Tabel B1.8 Vuurstenen artefacten uit de testvakken van cluster 8.	289
Tabel B1.9 Vuurstenen artefacten uit de testvakken van cluster 9.	290
Tabel B1.10 Vuurstenen artefacten uit de testvakken van cluster 10.	291
Tabel B1.11 Vuurstenen artefacten uit de testvakken van cluster 11.	292
Tabel B3.1 Kleursamenstelling van fijnkorrelige vuursteen met bryozoën.	297
Tabel B3.2 Kleursamenstelling van fijnkorrelige vuursteen (zonder bryozoën).	298
Tabel B3.3 Kleursamenstelling van matigkorrelige vuursteen.	299
Tabel B3.4 Kleursamenstelling van grofkorrelige vuursteen.	299
Tabel B3.5 Thermische fenomenen bij licht verbrande artefacten.	299
Tabel B3.6 Thermische fenomenen bij matig verbrande artefacten.	300
Tabel B3.7 Thermische fenomenen bij zwaar verbrande artefacten.	300
Tabel B3.8 Typen cortex en anterieure patina.	300
Tabel B3.9 Voorkomende kernvormen.	301
Tabel B3.10 Voorkomende modaliteiten.	301
Tabel B3.11 Aantal afhakingen.	301
Tabel B3.12 Type van de slagvlakken.	301
Tabel B3.13 Positie van de productievlakken.	302
Tabel B3.14 Resultaten van het gebruikssporenonderzoek.	302
Tabel B4.1 Typologische samenstelling van de vuurstenen artefacten binnen de verschillende concentraties.	305
Tabel B4.2 Typologische samenstelling van microspitsen binnen de verschillende concentraties.	305
Tabel B4.3 Typologische samenstelling van de vuurstenen artefacten binnen de verschillende clusters aangesneden in de transecten.	306
Tabel B4.4 Typologische samenstelling van de microspitsen binnen de verschillende clusters aangesneden in de transecten.	306
Tabel B4.5 Verhouding van microspitsen versus overige werktuigen binnen de verschillende concentraties.	307



Verklarende woordenlijst

Antropogene sporen Alle immobiele sporen van menselijke oorsprong, variërend van paalgaten of fosfaatvlekken tot muurresten.

AMK Archeologische Monumentenkaart geeft een overzicht van gewaardeerde archeologische terreinen in vier categorieën: 1) Archeologische waarde, 2) Hoge archeologische waarde, 3) Zeer hoge archeologische waarde en 4) Zeer hoge archeologische waarde beschermd. De AMK is de gezamenlijke verantwoordelijkheid van de RCE en de provincies en wordt beheerd door de RCE.

Archeologische indicatoren Indicatief archeologisch materiaal dat bij (boor)onderzoek een aanwijzing kan zijn voor de aanwezigheid, ter plaatse of in de nabijheid, van een archeologische vindplaats.

Archis Archeologisch Informatie Systeem. Dit door de RCE beheerde systeem bevat informatie over o.a. onderzoeksmeldingen, vondstmeldingen, waarnemingen, complexen en monumenten.

¹⁴C Koolstof (radioactieve isotoop), gebruikt voor datering.

CIS Het landelijke registratienummer ten behoeve van archeologisch onderzoek, uitgegeven door het Centraal Informatiesysteem.

CMA Centraal Monumenten Archief.

Ex situ niet ter plaatse. Aanduiding die wordt gebruikt om aan te geven of grondsporen en / of artefacten zich niet meer op de oorspronkelijke plaats in de bodem bevinden. Behoud ex situ is het bewaren van de archeologische informatie door definitief onderzoek (opgraven, documenteren en registreren).

IKAW Indicatieve kaart van archeologische waarden, een door de RCE geproduceerde kaart op landelijk niveau met de verwachte relatieve of absolute dichtheid van (bepaalde) archeologische verschijnselen in de bodem.

IVO Inventariserend Veld Onderzoek. Het verwerven van (extra) informatie over bekende of verwachte archeologische waarden binnen een onderzoeksgebied, als aanvulling op en toetsing van de archeologische verwachting, gebaseerd op het bureauonderzoek middels waarnemingen in het veld.

In situ Achtergebleven op exact de plaats waar de laatste gebruiker het heeft gedeponneerd, weggegooid of verloren. Behoud in situ is het behouden van archeologische waarden in de bodem.

KNA Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie.

PVA Plan van Aanpak. Een door de opdrachtnemer op te stellen plan voor de uit te voeren werken waarmee beoogd wordt aan de vereisten zoals geformuleerd in het Programma van Eisen en/of het ontwerp te voldoen. Ook wordt hierin een voorstel gedaan voor de werkwijze waarmee de in het Programma van Eisen en/ of ontwerp geformuleerde resultaatsverwachtingen bereikt kunnen worden.

PvE Programma van Eisen. Het PvE is een door een bevoegde overheid opgesteld of bekrachtigd document dat de probleem- en doelstelling van de te verrichten werkzaamheden van de vindplaats geeft en de daaruit af te leiden eisen formuleert met betrekking tot het uit te voeren werk.

RCE Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, voorheen ROB (Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek) en later RACM (Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten).

RTS Robotic Total Station. Hiermee worden vlakken direct digitaal ingemeten.

Selectieadvies Archeologisch inhoudelijk advies over de behoudenswaardigheid van een vindplaats. Dit wordt opgesteld aan de hand van de waarderingscriteria.

Afkortingen in de database



REFERENTIELIJSTEN Versie 1.6

AARD SPOOR

Aard van het spoor

Code	Omschrijving
AKR	(oude) akkerlaag
AWC	aardewerkconcentratie
BA	balk
BES	beschoeiing
BG	boorgat
BKS	bekisting
BOC	botconcentratie
BPA	beschoeiing, palen
BPL	beschoeiing, planken
BPT	beerput/beerelder
BRL	brandlaag
BU	bustum
BUN	visbun
BV	bouwvoor
CR	crematiegraf
DIG	dierbegraving
DK	drenkkuil
DLT	doorlaat (door een muur)
DP	depressie
DR	drain
EG	erfgreppel
ES	esdek
FU	fuijk
GA	gracht
GE	geul
GHE	grafheuvel
GR	greppel
GRK	grafkuil
GT	goot
HA	haard
HAK	haardkuil
HG	huisgreppel
HKC	houtskoolconcentratie
HI	hoefindruk
HO	hout
HU	hutkom
IN	inhumatiegraf
KEL	kelder
KGO	ovale kringgreppel
KGR	ronde kringgreppel
KGV	vierkante kringgreppel
KL	kuil
KS	karrenspoor
LAK	laklaag
LAT	latrine
LG	laag
LO	ophogingslaag
LS	stortlaag
MI	muurinsteek
MR	muur
MSK	mestkuil
MST	muursteen
MU	muuruitbraak
NV	natuurlijke verstoring
NVD	dierlijke verstoring
NVP	plantaardige verstoring
OV	oven
PA	houten paal
PAK	paal met paalkuil
PG	paalgat
PGK	paalgat met paalkuil
PK	paalkuil
PL	plank
PLW	plaggenwand
PO	poel
POE	poer
POT	potstal
PS	ploegspoor
PSE	ploegspoor, eergetouw
PK	ploegspoor, keerploeg
REC	recent

RPA	palenrij
RPG	rij paalgaten
RPK	rij paalkuilen
RPL	rij planken
SG	standgreppel
SI	silo
SL	sloot
SPB	spaarboog
SPG	spitsgracht
SS	spitspoor
ST	steen
STC	steenconcentratie
VL	vlek
VR	vloer
VSC	vuursteenconcentratie
VW	vlechtwerk
WA	waterput
WG	weg
WK	waterkuil
WL	wal
WOO	woonlaag
XXX	onbekend

COUPEVORM

Vorm van de onderkant van het spoor in de coupe

Code	Omschrijving
ONR	onregelmatig
PNT	punt
RND	rond
VLK	vlak
KOM	komvormig
REV	revolvertas
VRK	vierkant
RHK	rechthoekig
NG	niet gecoupeerd

VLAKVORM

Vorm van het spoor op het horizontale vlak

Code	Omschrijving
LIN	lineair
ONR	onregelmatig
OVL	ovaal
RHK	rechthoekig
RND	rond
SIK	sikkelvormig
VRK	vierkant

KLEUR

Duiding van de kleur

Code	Referentie
BE	beige
BL	blauw
BR	bruin
GL	geel
GN	groen
GR	grijs
OR	oranje
PA	paars
RO	rood
RZ	roze
WI	wit
ZW	zwart

Daarnaast:

D	donker
L	licht
SCH	schoon
VL	vuil
ZR	zeer

DBRGR = donkerbruingrijs (hoofdkleur is dan grijs)



INSLUITSEL

Aard van een insluitel van een vulling

<u>Code</u>	<u>Referentie</u>
AS	as
AW	aardewerk vaatwerk
BOT	bot (geen schelp)
BS	baksteen
BW	bouwaardewerk (baksteen, dakpan, tegel)
FE	ijzeroer
FF	fosfaat
GL	glas
HK	houtschool
HL	huttenleem
HT	hout
KI	kiesel
LR	leer
MET	metaal
MIN	mangaan
NS	natuursteen
OKR	oker
SCH	schelp
SL	slak
VKL	verbrande klei
VST	vuursteen

TEXTUUR

Textuur van een vulling met NEN-classificatie

<u>Code</u>	<u>NEN</u>	<u>Referentie</u>
K	K	klei
ZK	Ks1	zware klei
MK	Ks2	matig zware klei
LK	Ks3	lichte klei
Z-K		zandige klei
ZI		zavel
ZZI	Kz1	zware zavel
MZI	Kz2	matig lichte zavel
LZI	Kz3	lichte zavel
L	L	leem
SL	Lz1	siltige leem
Z-L	Lz3	zandige leem
V	V	veen
V1	Vk3	venige klei
V2	Vk1	kleiig veen
V3	VKM	mineraalarm veen
Z-V	Vz1	zandig veen
Z	Z	zand
FZ	Zs1	fijn zand
MZ	Zs1	middelgrof zand
GZ	Zs1	grof zand
ILZ	Zs2	iets lemig zand
LZ	Zs3	lemig zand
IGHZ	g1	iets grindhoudend zand
MGHZ	g2	matig grindhoudend zand
SGHZ	g3	sterk grindhoudend zand
V-Z	Vz3	venig zand
G	G	grind
FG		fijn grind
GG		grof grind
IZHG	Gz1	iets zandhoudend grind
MZHG	Gz2	matig zandhoudend grind
SZHG	Gz3	sterk zandhoudend grind
ST		steen
HT		hout
H0	h1	humushoudend
H1	h2	matig humeus
H2	h3	humusrijk

INHOUD

Aard van het materiaal van een vondst

<u>Code</u>	<u>Referentie</u>
AW	aardewerk vaatwerk
AWG	gedraaid aardewerk
AWH	handgevormd Aardewerk
BAKSTN	baksteen
DAKPAN	dakpan
OXB	bot (geen schelp)
OMB	bot menselijk
ODB	bot dierlijk
CREM	crematieresten
BOUWMAT	bouwaardewerk (keramisch, geen steen)
COP	coproliet
GLS	glas (geen slak)
HK	houtschool
HT	hout (geen houtskool, geen plantaardige resten)
KER	keramische objecten (weefgewichten e.d.)
ODL	leer
MXX	metaal (geen slak)
MCU	koper/brons
MFE	ijzer
MPB	lood
MIX	gemengd
SXX	natuursteen (geen vuursteen)
PIJP	pijpenkoppen en -stelen
SCH	schelp
SLAK	slakken
TEGEL	tegel
OTE	textiel, touw
HUTTELM	verbrande klei (geen lemen gewichten)
SVU	vuursteen
XXX	overig

MONSTER

Aard van een monster

<u>Code</u>	<u>Referentie</u>
MA	monster algemeen
MAR	monster artropoden
MBOT	monster bot
MC14	monster voor ¹⁴ C-datering
MCH	chemisch monster
MCR	crematiemonster
MD	monster voor dendrochronologisch onderzoek
MDIA	diatomeeënmonster
MDNA	DNA-monster
MFF	fosfaatmonster
MHK	houtschoolmonster
MHT	houtmonster
MP	pollenmonster
MSC	schelpenmonster
MSL	monster slijpplaat
MZ	zadenmonster voor botanisch onderzoek

VERZAMELWIJZE

Manier waarop een vondst of monster is verzameld.

<u>Code</u>	<u>Referentie</u>
AAC	aanleg coupe (handmatig schaven)
AANV	aanleg vlak of profiel (handmatig)
BIGB	bigbag
COUP	couperen (handmatig)
DETC	detectorvondst
LICH	lichten (vondst met omringende grond integraal verwijderd)
MAA	machinale aanleg
MAF	machinale afwerking (of machinaal couperen)
MSCH	machinaal schaven
PUNT	puntvondst (ingemeten)
SCHA	uitschaven (handmatig)
SPIT	uitspitten (handmatig)
TROF	troffelen



Bijlage 1 Waardering van de vuursteenclusters

Inleiding

In het PvA is een voorstel gedaan om door middel van een vakkengrid de zone rondom vindplaats 2a in kaart te brengen. Na het graven van het vakkengrid is een afbeelding gemaakt van de dichtheden per vak die vervolgens is geëxtrapoléerd buiten het vakkengrid. Daaruit is een beeld ontstaan van elf clusters met een zeer variabele dichtheid aan vuursteen (afb. 2.6). Deze elf clusters zijn naar aanleiding van discussies in het veld (zie ook hoofdstuk 2.2) op verschillende variabelen gewaardeerd, waarna uiteindelijk een selectie is gemaakt om vijf clusters vlakdekkend op te graven (cluster 3, 5, 7, 8 en 9). In deze paragraaf worden de variabelen beschreven waarop de selectie heeft plaatsgevonden.

De waarderingscriteria

Tijdens de opgraving is een strategie bedacht om de verschillende cluster te waarderen, zodat een weloverwogen selectie gemaakt kon worden welke clusters vlakdekkend op te graven en welke niet. Naast dit doel heeft de waardering ook een andere subdoelstelling (zie ook eerder in hoofdstuk 2):

“Op microniveau moeten de overige, minst waardevolle vuursteenconcentraties op een selectie van variabelen worden onderzocht om op macroniveau meer inzicht te krijgen in de vindplaats (de elf vondstconcentraties) binnen het onderzoeksterrein”

Bij het bepalen van de verschillende variabelen spelen een aantal zaken een belangrijke rol. De voornaamste zijn:

- mate van geïsoleerdheid. Geïsoleerde *sites* genieten de voorkeur boven het opgraven van een palimpsest;
- verticale verspreiding van vuursteen in de bodem. Hoe het vuursteen in de bodem zit, kan iets zeggen over de mate van conservering van de *site*;
- horizontale verspreiding van artefacten;
- verspreiding van verbrand vuursteen in combinatie met hazelnoot.

Het eerste punt betreft een manier om inzicht te krijgen in de aard en het ontstaan van de vuursteenconcentratie. De aard van de vindplaats bepaalt daarbij in grote mate hoe de gegevens geïnterpreteerd kunnen worden. Hierbij wordt dan uitgegaan dat kleinere vindplaatsen die zijn ontstaan door relatief kortstondige activiteiten, door een kleine groep personen, een vindplaats vormen van een beperkte omvang en een relatief lage vondstdichtheid. Veel verschillende activiteiten die door een groot aantal personen worden uitgevoerd vormen een vindplaats met een lage integriteit en een lage resolutie; bijvoorbeeld een locatie waar verschillende groepen een heel seizoen hebben gewoond, of plaatsen waar herhaaldelijk eenzelfde handeling is uitgevoerd door een kleine groep actoren over een lange periode. Deze vindplaatsen, die zijn gevormd door een accumulatie van materiaal over een lange periode, worden palimpsest vindplaatsen genoemd. Het is zeer moeilijk om uit deze accumulatie van vuursteenmateriaal aparte activiteiten te reconstrueren.²⁴⁶ Dergelijke vindplaatsen zijn dan ook lastig te interpreteren. Daarnaast spelen verschillende post-depositionele processen nog een belangrijke rol. Vindplaatsen met een hoge resolutie en integriteit kunnen door allerlei processen (verspoeling, vergravingen, bioturbatie enzovoorts) dermate worden vervormd dat het achterhalen of reconstrueren van de activiteiten (interpreteren van de gegevens) maar deels mogelijk is. Daarom is het tweede belangrijke punt om grip te krijgen op de conservering en gaafheid van de vindplaats. Hierbij wordt het model gebruikt waarbij de verticale spreiding van vuursteenmateriaal indicatief is voor de conservering en gaafheid van een vindplaats (zie ook hoofdstuk 7).

Als laatste is het belangrijk dat per concentratie materiaal beschikbaar is dat absoluut gedateerd kan worden. Spistypen worden normaliter als gidsartefact gebruikt voor het herkennen van mesolithische vindplaatsen. Op basis hiervan kan echter alleen een datering gegeven worden in een periode van enkele millennia. Een meer nauwkeurige datering, om te achterhalen hoe lang de locatie in gebruik is geweest, is dan ook zeer belangrijk.

Om deze gegevens voor de elf clusters uit de dataset te filteren en de clusters onderling met elkaar te vergelijken zijn verschillende criteria geformuleerd. Deze zijn gebruikt bij de waardering van de elf clusters. Deze criteria zijn in tabel B1.12 weergegeven. Als eerste worden de verschillende criteria toegelicht. Vervolgens zal per cluster een beschrijving worden gegeven ten aanzien van de verschillende criteria. Daarna zullen kenmerkende verschillen en overeenkomsten van en tussen de clusters worden beschreven om zo inzicht te krijgen in vindplaats 2a.

De waarderingscriteria

Sporen: De aan- of afwezigheid van sporen is een belangrijk criteria. Het was voorafgaand aan het onderzoek bekend dat in de regio vindplaatsen met haardkuilen voorkomen. Dit fenomeen wordt nog niet goed begrepen en zou daardoor een belangrijk deelonderzoek kunnen vormen.

Vondstdichtheid: In aantallen per m². De vondstdichtheid van een cluster kan inzicht geven in de gebruiksduur van een vindplaats. Vindplaatsen met een hoge vondstdichtheid kunnen beschouwd worden als palimpsesten. Een hoge vondstdichtheid wil dus niet gelijk betekenen dat de vindplaats een hoge informatiewaarde heeft. De vondstdichtheid is gescoord als groot of klein, waar de grens lag bij 60 vondsten per eenheid.

Horizontale spreiding: De horizontale spreiding van de vondsten is belangrijk om ook vast te stellen of de cluster een geïsoleerde cluster betreft of dat de cluster deel uitmaakt van meer concentraties. De horizontale spreiding geeft dus informatie over de mate van geïsoleerdheid. Geïsoleerde clusters genieten de voorkeur boven het opgraven van elkaar overlappende vindplaatsen (een palimpsest).

Verticale spreiding: De verticale spreiding geeft informatie over de mate van intactheid van de cluster. Daarbij wordt uitgegaan van het gegeven dat een intacte vindplaats een unimodale verdeling heeft. Indien de concentratie is afgetopt dan heeft de verspreiding de vorm van een eenzijdige kromme en indien de cluster is verstoord dan heeft de verticale verspreiding een twee- of meertoppige verdeling. Hierbij dient vermeld te worden dat niet elke testvak tot tien lagen diep is uitgegraven.

Omvang: De omvang van de vindplaats geeft ook inzicht in de aard ervan. Grote aaneengesloten clusters kunnen het resultaat zijn van palimpsesten. Kleine, integere vindplaatsen zullen minder gebruiksfasen representeren. De omvang is bepaald aan de hand van extrapolatietechnieken. Dit betekent dat de omvang dus modelmatig is bepaald en af kan wijken van de daadwerkelijke omvang.

Type: De verschillende artefacttypen geven inzicht in ondermeer de datering of periodisering, maar kunnen ook een grote rol spelen in het duiden van de functie van een vindplaats. Hierbij is het belangrijkste criteria of er werktuigen aanwezig zijn, waar een datering en een functie van herleid kan worden.

Grondstof: Deze categorie kan inzicht geven in de herkomst van de grondstof die gebruikt is om artefacten te vervaardigen. Indien exotische grondstoffen in grote hoeveelheden zijn gebruikt kan dat informatie geven over uitwisselingsnetwerken of geeft dat inzicht in de mobiliteit van de mesolithische bewoners. Er is gekeken naar de af- of aanwezigheid van exotische grondstoffen.

Verbranding: Sporen van verbranding kunnen de locatie van een oppervlaktehaard prijsgeven. Indien verbrand vuursteen samen met houtskool en verkoolde hazelnootdoppen wordt aangetroffen, dan heeft op die locatie een oppervlaktehaard gelegen. Dit zijn de meest geschikte contexten voor het verzamelen van materiaal voor radiometrische dateringen.



Refitting/gebruikssporen: Refitting geeft inzicht in de handelingen die hebben plaatsgevonden en kunnen ook in grote mate aantonen of er verschillende gebruiksfasen door elkaar in een cluster liggen. Daarnaast geeft gebruikssporen analyse een beeld hoe de stenen werktuigen zijn gebruikt, waardoor de cluster functioneel geïnterpreteerd kan worden. Door middel van een *pilot* is nagegaan of gebruikssporen analyse mogelijk was of niet.

Botanie: Aanwezigheid van botanische resten is belangrijk voor het verzamelen van materiaal voor goede radiometrische dateringen, maar kan ook waardevol inzicht geven in het landschap voor, ten tijde van en na de bewoningsfasen. Belangrijkste parameter bij dit criteria was de aan- of afwezigheid van verkoolde hazelnootdoppen.

Micromorfologisch: Micromorfologisch onderzoek naar de bodem kan inzicht geven in de genese van de bodem waar de clusters in liggen, met name om gegevens te verkrijgen over degradatie, sedimentatie, bioturbatie enzovoorts. Hierdoor is de mogelijkheid tot het doen van micromorfologisch onderzoek een belangrijk selectiecriteria.

Palynologisch: Indien fossiele stuifmeelkorrels aanwezig zijn dan levert dat waardevolle informatie op over de vegetatie rondom de vindplaats. Als het pollen gelijktijdig met de vondsten in de bodem is gekomen dan kan aan de hand daarvan een vegetatiereconstructie gemaakt worden van het landschap ten tijde van de bewoning. Dit geeft bijzonder veel informatie over het landschap en over de voedsel economie.

Intactheid bodem: De intactheid van de bodem geeft direct informatie over de fysieke kwaliteit van de vindplaats in termen van gaafheid en conservering.

De clusters

Cluster 1

Algemeen: Deze cluster ligt centraal in het ontgraven vlak en komt overeen met de hoogste concentratie vondsten zoals die in de eerste fase van de opgraving is aangetroffen (fase 1 uit 2007). In de directe nabijheid van deze cluster liggen de clusters 2, 6 en in het noorden cluster 11.

Sporen: Na de testvakkenfase zijn geen sporen aangetroffen in deze cluster.

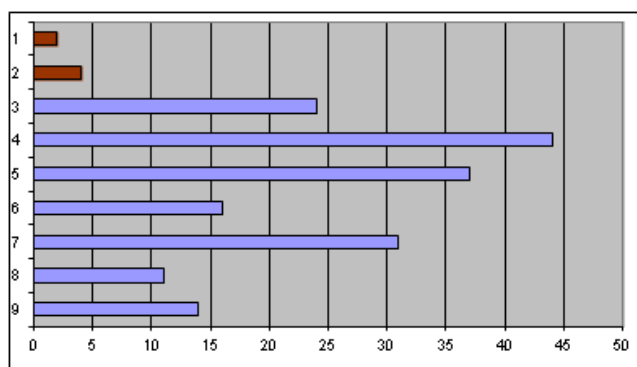
Vondstdichtheid: Deze cluster heeft een vondstdichtheid van circa 100 vuurstenen artefacten per m².

Horizontale spreiding: Deze cluster ligt niet heel geïsoleerd. Clusters 2, 6 en 11 grenzen aan cluster 1.

Verticale spreiding: Onderstaande grafiek (afb. B1.1) geeft aan dat de verticale verspreiding een tweetoppige patroon heeft. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door een verstoring van de bodem.

Tabel B1.1 Vuurstenen artefacten uit de testvakken van cluster 1.

	Cluster 1	
Afslagen	32	
(Micro)klingen	15	
Fragmenten (afslag of kling)	61	
Verfrissingsmateriaal	5	
Kernen	3	
Kerfsresten	3	
WT op kling	2	
Driehoeken	1	
Onbepaalde spitsfragmenten ²⁴⁷	10	
Onbepaalde werktuig(fragment)en	1	
Brokstukken	32	
Potlids	4	
Subtotaal ≥ 1 cm	169	34%
		66%
Artefacten < 1 cm	326	
Totaal	495	100%
Zwaar verbrand	36	7%



Afb. B1.1 Verticale verspreiding van cluster 1 in put 113, per laag; bruin is esdek, paars is dekzand.

Omvang: De cluster heeft op basis van de testvakken een omvang van 16x8 m (128 m²). Dit betreft dus een heel grote cluster.

Type: Bij deze cluster zijn een groot aantal microspitsen aangetroffen. Het betreft echter vele fragmenten en slechts één driehoek (tabel B1.1).

Grondstof: Er zijn geen exotische grondstoffen aangetroffen.

Verbranding: Er is relatief weinig zwaar verbrand vuursteen (7% van de artefacten).

Refitting/gebruikssporen: Is niet toegepast voor deze cluster.

Botanie: Hazelnootdoppen zijn aanwezig.

Micromorfologisch: Er zijn geen micromorfologische monsters beschikbaar.

Palynologisch: Er zijn geen palynologische monsters beschikbaar.

Intactheid bodem: Op basis van de profielen uit fase 1 bestond het vermoeden dat de bodem verstoord zou zijn door verschillende boomvallen.

²⁴⁷ In het evaluatierapport zijn sommige van deze onbepaalde microspitsfragmenten omschreven als fragmenten met één of twee afgestompte boorden, al dan niet voorzien van een schuine afknotting. Dit geldt voor tabellen B1.1 tot en met B1.11.



Cluster 2

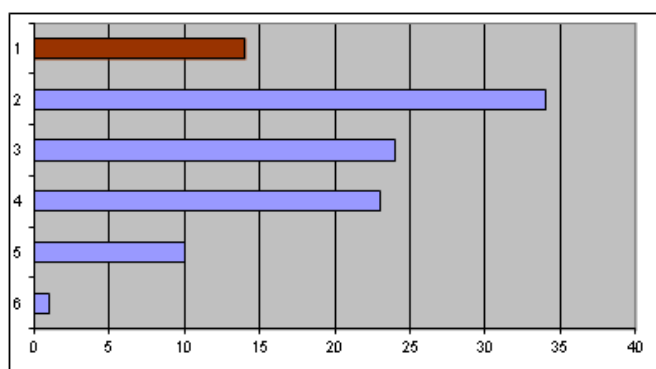
Algemeen: Deze cluster ligt aan de zuidwest kant van vindplaats 2a en vormt feitelijk de meest westelijk cluster binnen de vindplaats.

Sporen: Na de testvakken fase zijn geen grondsporen aangetroffen.

Vondstdichtheid: Dit betreft een grote cluster, met geschatte vondstdichtheid van circa 70 vuurstenen artefacten per m².

Horizontale spreiding: Cluster 2 grenst aan cluster 6 en 1 en is als niet geïsoleerd gewaardeerd.

Verticale spreiding: Onderstaande grafiek (afb. B1.2) geeft aan dat de verticale verspreiding een unimodale verdeling heeft.



Afb. B1.2 Verticale verspreiding van cluster 2 in put 125 per laag; bruin is esdek, paars is deksand.

Tabel B1.2 Vuurstenen artefacten uit de testvakken van cluster 2.

Cluster 2		
Afslagen	18	
(Micro)klingen	5	
Fragmenten (afslag of kling)	42	
Verfrissingsmateriaal	2	
Kernen	1	
WT op afslag	1	
WT op kling	1	
WT op andere	1	
Driehoeken	1	
Onbepaalde spitsfragmenten	4	
Brokstukken	56	
Potlids	6	
Subtotaal ≥ 1 cm	138	50%
		50%
Artefacten < 1 cm	138	
Totaal	276	100%
Zwaar verbrand	92	33%

Omvang: De cluster heeft op basis van de testvakken een omvang van 14x6 m (84 m²) en is dus ook groot.

Type: Het aantal spitsen is bij deze cluster relatief laag, maar er zijn diagnostische vondsten gedaan zoals een driehoek (tabel B1.2).

Grondstof: Er zijn geen exotische grondstoffen aangetroffen.

Verbranding: In deze cluster zijn relatief veel zwaar verbrande stukken vuursteen aangetroffen (33% van de artefacten).

Refitting/gebruikssporen: Is niet toegepast voor deze cluster.

Botanie: Hazelnootdoppen zijn aanwezig.

Micromorfologisch: Er zijn geen micromorfologische monsters beschikbaar.

Palynologisch: Er zijn geen palynologische monsters beschikbaar.

Intactheid bodem: Op basis van de tussentijdse resultaten werd vermoed dat de bodem niet intact was.

Cluster 3

Algemeen: Deze cluster ligt tussen cluster 1 en cluster 4, aan de zuidkant van de dekszandkop. Bij deze cluster zijn hazelnootdoppen in combinatie met verbrand vuursteen aangetroffen

Sporen: Er zijn geen sporen aangetroffen bij deze vindplaats.

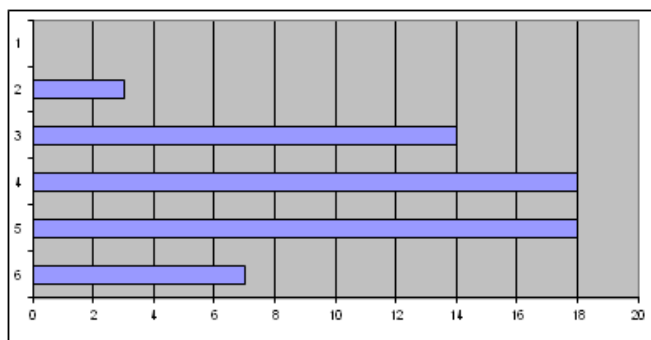
Vondstdichtheid: De vondstdichtheid bestaat uit circa 40 vondsten per vak en is wat lager vergeleken met de andere clusters.

Horizontale spreiding: De cluster heeft een ronde vorm, maar mogelijk zijn de randzones enigszins verstoord door bioturbatie. De cluster ligt wel geïsoleerd ten opzichte van de andere.

Verticale spreiding: De verticale spreiding vormt een unimodale verspreiding.

Tabel B1.3 Vuurstenen artefacten uit de testvakken van cluster 3.

	Cluster 3	
Afslagen	6	
(Micro)klingen	4	
Fragmenten (afslag of kling)	32	
Schrabbers	1	
Onbepaalde spitsfragmenten	1	
Onbepaalde werktuig(fragment)en	1	
Brokstukken	7	
Potlids	1	
Subtotaal ≥ 1 cm	53	43%
		57%
Artefacten < 1 cm	69	
Totaal	122	100%
Zwaar verbrand	12	10%



Afb. B1.3 Verticale verspreiding van cluster 3 in put 102.

Omvang: De cluster heeft op basis van de testvakken een omvang van 6x6 m (36 m²) en is daarom getypeerd als klein.

Type: Het aantal vondsten en werktuigen binnen deze cluster is op basis van de testvakken eerder beperkt (tabel B1.3).

Grondstof: Er is uitsluitend lokaal materiaal gebruikt.

Verbranding: In deze cluster zijn verbrande fragmenten vuursteen aangetroffen, hoeveelheden zijn in vergelijking met de andere clusters laag (10% van de artefacten).

Refitting/gebruikssporen: De vondsten zijn gewaardeerd op gebruikssporen.

Botanie: Cluster 3 heeft relatief (en absoluut) het hoogste aantal verbrande hazelnootdoppen. Dit in relatie met de verbrande fragmenten vuursteen, lijkt cluster 3 een oppervlaktehaard te omvatten.

Micromorfologisch: Er zijn geen micromorfologische monsters beschikbaar.

Palynologisch: Er zijn geen palynologische monsters beschikbaar.

Intactheid bodem: Rondom de cluster zijn verschillende natuurlijke sporen aangetroffen die als boomval zijn geïnterpreteerd. De cluster zelf lijkt echter redelijk intact, mogelijk zijn in de randzone wat delen door bioturbatie verstoord.



Cluster 4

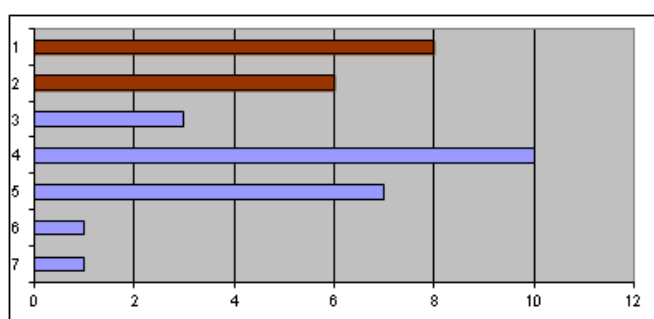
Algemeen: Cluster 4 vormt het meest oostelijk gelegen cluster van vindplaats 2a. Aan de westkant van deze cluster ligt de vlakdekkend opgegraven cluster 3. Deze cluster is onderverdeeld in twee subclusters: cluster 4a heeft de hoogste vondstconcentratie en ligt in het westen en cluster 4b met een lagere vondstdichtheid in het oosten. Dit onderscheid is enigszins kunstmatig omdat er enkel een transect is aangelegd.

Sporen: Er zijn geen sporen aangetroffen die geassocieerd worden met dit cluster.

Vondstdichtheid: Bij deze cluster is de vondstdichtheid 70 vuurstenen per eenheid en werd na de testvakken fase als groot getypeerd.

Horizontale spreiding: Deze cluster ligt zeer geïsoleerd ten opzichte van de andere clusters.

Verticale spreiding: Onderstaande grafiek (afb. B1.4) geeft aan dat de verticale verspreiding geen unimodaal patroon heeft.



Afb. B1.4 Verticale verspreiding van cluster 4 in put 74 per laag; bruin is esdek, paars is deksand.

Tabel B1.4 Vuurstenen artefacten uit de testvakken van cluster 4.

Cluster 4		
Afslagen	28	
(Micro)klingen	12	
Fragmenten (afslag of kling)	39	
Verfrissingsmateriaal	8	
WT op afslag	1	
B spitsen	1	
Steil geretoucheerde microklingen	1	
Onbepaalde spitsfragmenten	3	
Brokstukken	22	
Potlids	4	
Subtotaal ≥ 1 cm	119	42,5%
Artefacten < 1 cm	161	57,5%
Totaal	280	100%
		1%
Zwaar verbrand	3	

Omvang: De cluster heeft op basis van de testvakken een omvang van 12x8 m (96 m²). Deze omvang is als groot bestempeld.

Type: Deze cluster bevat een B spits, een steil geretoucheerde microkling en drie onbepaalde microspitsfragmenten (tabel B1.4).

Grondstof: Er is uitsluitend lokaal materiaal gebruikt.

Verbranding: In deze cluster zijn amper vondsten gedaan die zwaar verbrand waren (1% van de artefacten).

Refitting/gebruikssporen: Is niet toegepast voor deze cluster.

Botanie: Hazelnootdoppen zijn aanwezig.

Micromorfologisch: Er zijn geen micromorfologische monsters beschikbaar.

Palynologisch: Er zijn geen palynologische monsters beschikbaar.

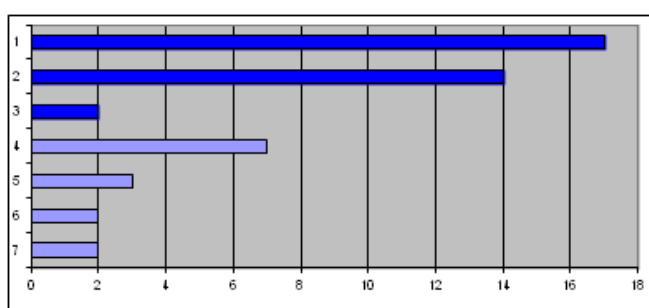
Intactheid bodem: Op basis van de testvakken werd aangenomen dat de bodem niet intact was.

Cluster 5

Algemeen: De cluster ligt helemaal ten zuiden van de dekzandkop aan de rand van het onderzochte terrein. Feitelijk maakt cluster 5 geen deel uit van vindplaats 2a, maar lijkt eerder bij de vuursteenvindplaats 2b te horen. Tussen cluster 5 en de dichtstbijzijnde cluster 2 ligt een brede zone met een zeer lage vondstdichtheid. Bij de opgraving van deze cluster is de top van het profiel (vanaf waar de gridcellen zijn uitgezet) niet geïnterpreteerd als esdek, maar al de verrommelde top van het profiel (verrommelde AVE horizont).
Sporen: Er zijn geen grondsporen aangetroffen.
Vondstdichtheid: De vondstdichtheid bedraagt 35 stuks per vak en was derhalve laag.
Horizontale spreiding: In de horizontale spreiding lijkt in het centrum van de cluster een zone aanwezig met wat minder vondsten, waarschijnlijk betreft het een natuurlijke verstoring in de vorm van een boomval. De cluster is de meest geïsoleerde cluster van de opgraving.
Verticale spreiding: De verticale verspreiding van de testvakken heeft geen unimodale vorm.

Tabel B1.5 Vuurstenen artefacten uit de testvakken van cluster 5.

	Cluster 5	
Afslagen	4	
(Micro)klingen	3	
Fragmenten (afslag of kling)	16	
Verfrissingsmateriaal	3	
Brokstukken	9	
		49%
Subtotaal ≥ 1 cm	35	
Artefacten < 1 cm	36	51%
Totaal	71	100%
		6%
Zwaar verbrand	4	



Afb. B1.5 Verticale verspreiding van cluster 5 in put 5 per laag; blauw is verstoorde AVE horizont, paars is dekzand.

Omvang: De cluster heeft op basis van de testvakken een omvang van 3x3 m (9 m²), de cluster is bestempeld als een zeer kleine cluster.

Type: Door het lage aantal vondsten is het niet te verwonderen dat er geen werktuigen in de testvakken zijn aangetroffen (tabel B1.5).

Grondstof: Er is lokaal materiaal gebruikt.

Verbranding: Slechts een klein percentage van de vondsten vertoont sporen van zware verbranding (6% van de artefacten).

Refitting/gebruikssporen: Is niet toegepast.

Botanie: Wel houtskool aanwezig, maar zeer weinig hazelnootdoppen.

Micromorfologisch: Direct ten oosten van de cluster zijn monsters genomen.

Palynologisch: In het veld zijn direct ten oosten van deze cluster monsters genomen die helaas niet bewaard zijn gebleven.

Intactheid bodem: Op basis van de horizontale en verticale verspreiding uit de testvakkenfase lijkt de cluster verstoord door een boomval.



Cluster 6

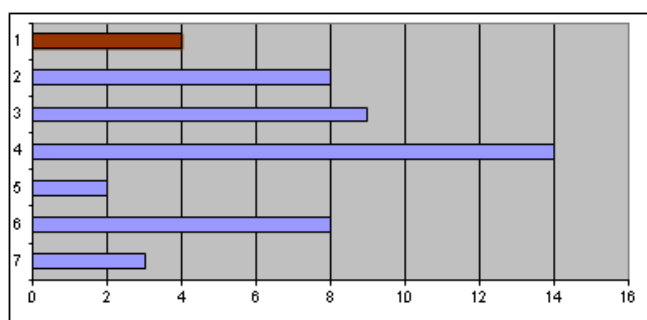
Algemeen: Cluster 6 ligt tussen cluster 2 en 1 op de flank van de dekzandkop naar een laag gelegen deel van het landschap en vormt de meest zuidelijke cluster van vindplaats 2a.

Sporen: Er zijn geen grondsporen te relateren aan dit cluster.

Vondstdichtheid: Op basis van de testvakken is een dichtheid van circa 50 vondsten per eenheid berekend, waarmee deze cluster is geïnclassificeerd als een cluster met een lage vondstdichtheid.

Horizontale spreiding: In het horizontale vlak vormt cluster 6 een zeer bescheiden ovale cluster, die grenst aan cluster 2 en 1. Het betreft daarom geen geïsoleerde cluster.

Verticale spreiding: Onderstaande grafiek (afb. B1.6) geeft aan dat de verticale verspreiding geen unimodaal patroon heeft.



Afb. B1.6 Verticale verspreiding van cluster 6 in put 81 per laag; bruin is esdek, paars is dekzand.

Tabel B1.6 Vuurstenen artefacten uit de testvakken van cluster 6.

	Cluster 6	
Afslagen	2	
Fragmenten (afslag of kling)	2	
Schrabbers	1	
Brokstukken	1	
Subtotaal ≥ 1 cm	6	12,8%
		87,2%
Artefacten < 1 cm	41	
Totaal	47	100%
Zwaar verbrand	2	4%

Omvang: De cluster heeft op basis van de testvakken een omvang van 4x2 m (8 m²).

Type: De vondsten bestaan voor het grootste deel uit artefacten kleiner dan 1 cm (chips) en weinig diagnostische artefacten (tabel B1.6).

Grondstof: Er zijn enkel lokale grondstoffen gebruikt.

Verbranding: Binnen dit cluster komen zwaar verbrande vuurstenen amper voor (4% van de artefacten), ook het verbrand organisch materiaal komt zeer beperkt voor (alleen houtskool).

Refitting/gebruikssporen: Is niet toegepast.

Botanie: Er zijn in deze cluster geen verkoolde hazelnootdoppen gevonden.

Micromorfologisch: Direct ten oosten van de cluster zijn monsters genomen.

Palynologisch: In het veld zijn direct ten oosten van deze cluster monsters genomen die helaas niet bewaard zijn gebleven.

Intactheid bodem: Ten noorden van de cluster is een natuurlijke verstoring geïnterpreteerd als boomval.

Cluster 7

Algemeen: Cluster 7 ligt aan de noordwestkant van de dekzandkop. Deze cluster is net zoals cluster 4 in twee clusters ingedeeld 7a en 7b.

Sporen: Er zijn geen grondsporen aangetroffen.

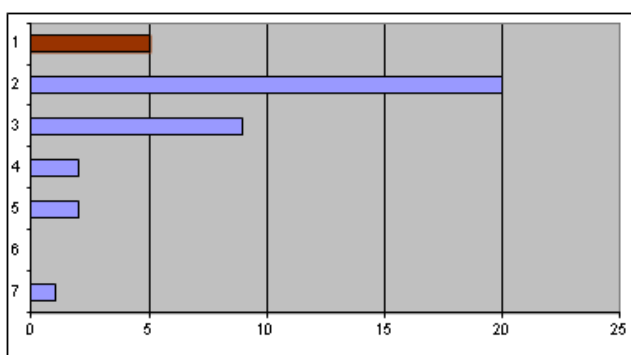
Vondstdichtheid: Na de testvakken fase is een vondstdichtheid van circa 35 vondsten per vak berekend.

Horizontale spreiding: De horizontale verspreiding wordt gekenmerkt door twee subclusters. Er zijn twee kernen, mogelijk betreft het een enkele grote kern waar een natuurlijke verstoring doorheen loopt. De cluster ligt wel geïsoleerd ten opzichte van de andere clusters.

Verticale spreiding: In verticale zin hebben beide clusters een unimodale vorm en lijken ze daarmee ook alle twee intact. De verticale spreiding van cluster 7a loopt door tot vlak 8, waarna de aantallen sterk afnemen. Bij cluster 7b loopt het totaal aantal vondsten na vlak 5 sterk terug. Opmerkelijk is dat tijdens fase 1 in laag 6 geen vondsten zijn gedaan.

Tabel B1.7 Vuurstenen artefacten uit de testvakken van cluster 7.

Cluster 7	
Afslagen	12
(Micro)klingen	2
Fragmenten (afslag of kling)	27
Kerfsresten	1
Schrabbers	1
C spitsen	1
Driehoeken	1
Brokstukken	17
Potlids	1
	46%
Subtotaal ≥ 1 cm	63
Artefacten < 1 cm	73 54%
Totaal	136 100%
	17%
Zwaar verbrand	23



Afb. B1.7 Verticale verspreiding van cluster 7 in put 170 per laag; bruin is esdek, paars is dekzand.

Omvang: De cluster heeft op basis van de testvakken een omvang van 4x3 m (12 m²), waarmee werd bepaald dat het een kleine cluster zou zijn.

Type: Naast een schrabber zijn ook een C spits en een driehoek aangetroffen in de testvakken (tabel B1.7).

Grondstof: Grondstoffen zijn allen lokaal te verkrijgen.

Verbranding: Het aantal vondsten dat sporen van zware verbranding vertoont is gemiddeld in vergelijking met de andere clusters (17% van de artefacten).

Refitting/gebruikssporen: Er is een *pilot* gebruikssporen analyse uitgevoerd.

Botanie: In cluster 7b zijn de meest verbrande hazelnootdoppen aanwezig, maar ook in de cluster 7a zijn deze in combinatie met verbrand vuursteen aangetroffen.

Micromorfologisch: Er zijn geen micromorfologische monsters beschikbaar.

Palynologisch: Er zijn geen palynologische monsters beschikbaar.

Intactheid bodem: Mogelijk is de zone met iets lagere hoeveelheden vondsten tussen 7a en 7b te verklaren door natuurlijke verstoring. Uit de verticale verspreiding zijn echter geen duidelijke verstoringen te reconstrueren.



Cluster 8

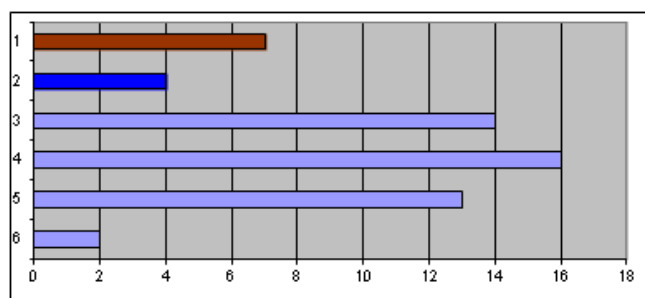
Algemeen: Deze cluster is één van de meest noordelijke clusters van de vindplaats en ligt in het noordwesten van de dekzandkop. Cluster 8 ligt naast cluster 7a.

Sporen: Na de testvakken fase zijn geen grondsporen aangetroffen

Vondstichtheid: Deze bedraagt circa 60 vondsten per vak en is na de testvakkenfase beschouwd als groot.

Horizontale spreiding: Deze cluster is verstoord door het dassenhek, een deel van de vondstconcentratie is door de smalle funderingssleuf niet meer intact. De cluster ligt wel geïsoleerd ten opzichte van de clusters 9 en 7.

Verticale spreiding: Ook deze cluster heeft een unimodale verspreiding. De verticale spreiding van de cluster lijkt na vlak 5 snel af te nemen.



Afb. B1.8 Verticale verspreiding van cluster 8 in put 184 per laag; bruin is esdek, blauw de verrommelde top van het bodemprofiel (ten gevolge van de graafwerkzaamheden voor het dassenhek), paars is dekzand.

Tabel B1.8 Vuurstenen artefacten uit de testvakken van cluster 8.

	Cluster 8	
Afslagen	4	
(Micro)klingen	2	
Fragmenten (afslag of kling)	6	
Lancet spitsen	1	
Driehoeken	2	
Brokstukken	9	
Potlids	1	
Subtotaal ≥ 1 cm	25	45%
		55%
Artefacten < 1 cm	31	
Totaal	56	100%
Zwaar verbrand	6	11%

Omvang: De cluster heeft op basis van de testvakken een omvang van 4x4 m (16 m²) en is derhalve ingedeeld als klein.

Type: De microspitsen bestaan uit twee driehoeken en een lancet spits (tabel B1.8).

Grondstof: De vondsten zijn vervaardigd uit lokaal beschikbare grondstoffen.

Verbranding: Enkele fragmenten zijn zwaar verbrand (11% van de artefacten).

Refitting/gebruikssporen: Is niet toegepast op deze cluster.

Botanie: In combinatie met verbrand vuursteen zijn ook verkoalde hazelnootdoppen gevonden.

Micromorfologisch: Er zijn geen micromorfologische monsters beschikbaar.

Palynologisch: Er zijn geen palynologische monsters beschikbaar.

Intactheid bodem: De verstoring betreft voornamelijk een recente vergraving ten behoeve van het dassenhek.

Cluster 9

Algemeen: Deze cluster ligt in het uiterste noorden van de vindplaats ten noorden van clusters 8 en 7.

Sporen: Er zijn geen grondsporen te relateren aan deze cluster.

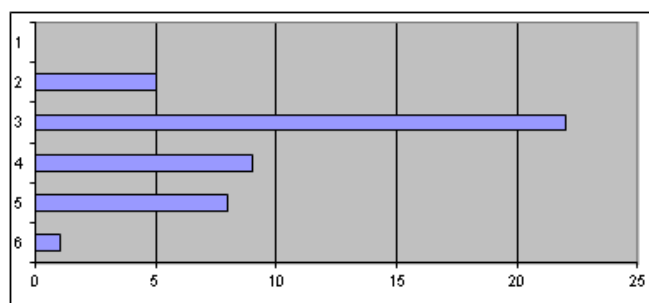
Vondstdichtheid: De cluster kent een gemiddelde vondstdichtheid van 40 vondsten per vak en is ingedeeld als een cluster met een lage vondstdichtheid.

Horizontale spreiding: De cluster ligt geïsoleerd t.o.v. de overige clusters.

Verticale spreiding: Aan de hand van de totalen per vlak kan worden herleid dat ook deze verticale verspreiding een unimodale vorm heeft. Bij de verticale verspreiding is een scherpe afname aan vondsten te zien na vlak 5.

Tabel B1.9 Vuurstenen artefacten uit de testvakken van cluster 9.

	Cluster 9	
(Micro)klingen	2	
Fragmenten (afslag of kling)	3	
Onbepaalde spitsfragmenten	1	
Brokstukken	9	
Subtotaal ≥ 1 cm	15	37%
		63%
Artefacten < 1 cm	26	
Totaal	41	100%
Zwaar verbrand	13	32%



Afb. B1.9 Verticale verspreiding van cluster 9 in put 201.

Omvang: De cluster heeft op basis van de testvakken een omvang van 4x2 m (8 m²) en wordt daardoor ingedeeld als een kleine cluster.

Type: Ondanks het beperkt aantal vondsten is er toch een onbepaalde microspitsfragment aangetroffen (tabel B1.9).

Grondstof: Alle vondsten zijn gemaakt van lokaal voorkomende grondstoffen.

Verbranding: Het percentage zwaar verbrande artefacten is hoog (32% van de artefacten).

Refitting/gebruikssporen: Er is een *pilot* gebruikssporen analyse uitgevoerd.

Botanie: Met acht fragmenten verkoole hazelnootdoppen zijn hier bijzonder weinig botanische resten aangetroffen.

Micromorfologisch: Er zijn geen micromorfologische monsters beschikbaar.

Palynologisch: Er zijn geen palynologische monsters beschikbaar.

Intactheid bodem: De bodem lijkt grotendeels intact.



Cluster 10

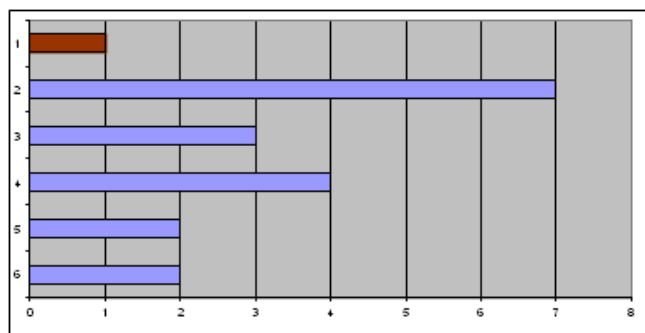
Algemeen: Deze cluster vormt de noordoost grens van vindplaats 2a en ligt op de noordoostelijke rand van de dekzandkop.

Sporen: Er zijn geen grondsporen aangetroffen die in relatie staan met deze cluster.

Vondstdichtheid: De vondstdichtheid was laag met 15 stuks per m².

Horizontale spreiding: De horizontale spreiding lijkt een kleine cirkel te vormen. De cluster ligt geïsoleerd.

Verticale spreiding: Op basis van de analyse van de testvakken lijkt er geen duidelijk unimodale verspreiding aanwezig. Hierbij moet wel vermeld worden dat de aantallen per vlak zeer laag zijn.



Afb. B1.10 Verticale verspreiding van cluster 10 in put 203 per laag; bruin is esdek, paars is dekzand.

Tabel B1.10 Vuurstenen artefacten uit de testvakken van cluster 10.

Cluster 10	
Fragmenten (afslag of kling)	2
Trapezium	1
Onbepaalde spitsfragmenten	1
Subtotaal ≥ 1 cm	4 29%
Artefacten < 1 cm	10 71%
	100%
Totaal	14
Zwaar verbrand	3 21%

Omvang: De cluster heeft op basis van de testvakken een zeer bescheiden omvang van 2x2 m (4 m²).

Type: een opvallende vondst uit deze kleine cluster is een trapezium, die de cluster in een latere fase van het Mesolithicum dateert (tabel B1.10).

Grondstof: Er zijn lokale grondstoffen gebruikt.

Verbranding: Door het lage aantal vondsten vormen de drie zwaar verbrande artefacten wel een hoog percentage (21% van de artefacten).

Refitting/gebruikssporen: Is niet toegepast.

Botanie: Er zijn slechts enkele hazelnootdoppen aangetroffen (11 stuks).

Micromorfologisch: Er zijn geen micromorfologische monsters beschikbaar.

Palynologisch: Er zijn geen palynologische monsters beschikbaar.

Intactheid bodem: Ten zuiden van deze cluster is een natuurlijk grondspoor geïnterpreteerd als boomval. Dit zou kunnen betekenen dat de zuidkant van de cluster niet meer intact is.

Cluster 11

Algemeen: Deze cluster ligt ten oosten van cluster 7, ten noorden van cluster 1 en ten zuiden van cluster 10, midden op de dekzandkop.

Sporen: Er zijn geen grondsporen aangetroffen die gerelateerd kunnen worden aan deze cluster.

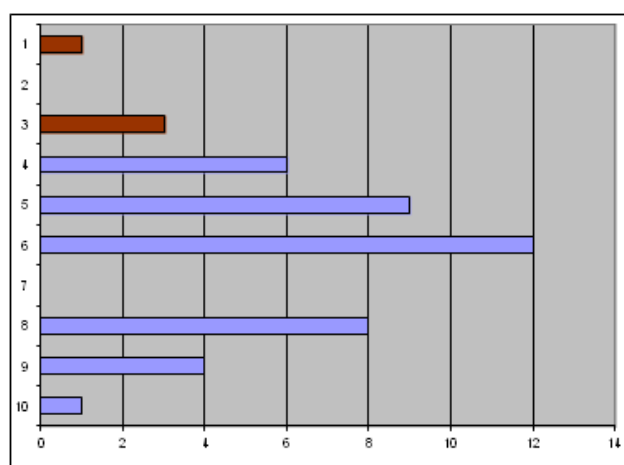
Vondstdichtheid: Deze bedroeg op basis van de testvakken 45 artefacten per m². De vondstdichtheid is derhalve gemiddeld in vergelijking met de andere clusters.

Horizontale spreiding: De cluster lijkt een iets langgerekte vorm te hebben met een west-oost oriëntatie en wordt beschouwd als een geïsoleerde cluster.

Verticale spreiding: Aan de hand van de verticale verspreiding lijkt een unimodaal patroon aanwezig. Opmerkelijk is dat in vlakken 2 en 7 geen vondsten zijn gedaan in de testvakken fase.

Tabel B1.11 Vuurstenen artefacten uit de testvakken van cluster 11.

	Cluster 11	
(Micro)klingen	4	
Fragmenten (afslag of kling)	11	
Kernen	2	
WT op afslag	2	
Brokstukken	4	
		52%
Subtotaal ≥ 1 cm	23	
Artefacten < 1 cm	21	48%
Totaal	44	100%
		7%
Zwaar verbrand	3	



Afb. B1.11 Verticale verspreiding van cluster 11 in put 174 per laag; bruin is esdek, paars is dekzand.

Omvang: De cluster heeft op basis van de testvakken een omvang van 6x2 m (12 m²).

Type: Het grootste deel van de vondsten bestaat uit debitage afval. Er zijn slechts een paar (micro) klingen aangetroffen.

Grondstof: Er zijn geen exotische grondstoffen aangetroffen.

Verbranding: Het aantal verbrande vuurstenen uit deze cluster is laag (7% van de artefacten).

Refitting/gebruikssporen: Is niet toegepast.

Botanie: Naast de enkele hazelnootdoppen en fragmenten houtskool zijn geen andere botanische resten aanwezig.

Micromorfologisch: Er zijn geen micromorfologische monsters beschikbaar.

Palynologisch: Er zijn geen palynologische monsters beschikbaar.

Intactheid bodem: Ook hier is een natuurlijke verstoring aanwezig ten zuiden van de cluster die is geïnterpreteerd als boomval. Mogelijk is de zuidkant van deze cluster enigszins verstoord.



Waarderingsmatrix tabel B1.12

Variabele	Criterium	Cluster												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Sporen algemeen	Antropogene mesolithische grondsporen	Aanwezig (+)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Afwezig (-)												
Vondsten algemeen	Vondstdichtheid (aantallen per m2)	Klein (+)	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
		Groot (-)												
	Horizontale vondstspreading	Geïsoleerde cluster (+)	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-
		Niet geïsoleerde cluster (-)												
Vuur- en natuursteen	Omvang cluster	Weinig gridcellen (+)	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
		Veel gridcellen (-)												
	Verticale vondstspreading	Goede verticale spreiding (+)	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+
		Slechte verticale spreiding (-)												
Vuur- en natuursteen	Typologie – sec. modificatie (werktuig)	Aanwezig (+)	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
	[datering en functie]	Afwezig (-)												
	Grondstof (exotische niet lokaal te winnen grondstoffen)	Aanwezig (+)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Afwezig (-)												
Vuur- en natuursteen	Verbranding	Verband (+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Onverbrand (-)												
	Gebruikssporenanalyse (niet alle clusters bekeken)	Mogelijk (+)	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-
		Onmogelijk (-)												
Botanische resten	Refitting (niet nader onderzocht)	Mogelijk (-)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Onmogelijk (+)												
	Verkoolde hazelnoot (datering)	Aanwezig (+)	+	+	+	+	-	-	+	+	+/-	+/-	+	+
		Afwezig (-)												
Bodem	Micromorfologisch onderzoek (conservering en genese)	Mogelijk (+)	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
		Onmogelijk (-)												
	Palynologisch onderzoek (conservering en datering)	Mogelijk (+)	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
		Onmogelijk (-)												
Bodem	Intactheid bodemprofiel	Goed (+)	-	-	+	-	-	-	+	+/-	+	-	-	-
		Slecht (-)												
Uitkomst (strategie)			B	B	A	B	(A)	B	A	A	A	B	B	

(-) Lage waardering

A = opgraven (zonder 'extra waardering' in fase 2)

(+) Hoge waardering

B = transect bemonsteren en documenteren

De waardering van de clusters van vindplaats 2a

Uit deze waardering blijkt dat clusters 3, 7, 8 en 9 het best scoren ten aanzien van de criteria die zijn opgesteld. De criteria omvang en horizontale spreiding hebben een belangrijke rol gespeeld in de waardering. Het zijn dan ook deze geïsoleerde integere clusters die vlakdekkend zijn opgegraven. Cluster 5 zou aanvankelijk niet onderzocht worden, maar dankzij hulp van de AWN kon deze cluster toch worden opgegraven. Als de verschillen en overeenkomsten van de elf clusters worden aanschouwd op basis van de testvakken dan worden enkele patronen en trends duidelijk.

De vondstdichtheid van de clusters loopt uiteen van 20 tot 100 artefacten per m², hier is dus een groot verschil tussen de clusters. De grootste clusters hebben een vondstdichtheid van meer dan 100 stuks per gridcel, terwijl de kleinere amper 20 stuks bevatten. Cluster 1 en 2 hebben de grootse vondstdichtheid; dit zou kunnen betekenen dat dit palimpsesten betreffen. De andere clusters hebben dichtheden van 60 of minder wat een aanwijzing kan zijn voor een kortere gebruiksduur. De clusters 1, 2 en 6 liggen relatief dicht bij elkaar. Dicht genoeg om te spreken van niet-geïsoleerde clusters. Ook dit kan wijzen op een accumulatie van vuursteen over een lange periode op één plek op de dekzandrug. Ook de omvang van verschillende clusters is een indicatie voor de aanwezigheid van een palimpsest-vindplaats. Daarbij vormen clusters 1, 2 en 4 grote clusters, waarbij wel vermeld moet worden dat de omvang is bepaald op basis van extrapolatietechnieken. Clusters 3, 5, 7, 8, en 9 vormen kleine, meer discrete concentraties vuursteenmateriaal.

Aan de hand van de verticale verspreiding is op te merken dat niet alle clusters een mooie unimodale verspreiding hebben. Met name clusters 1, 4, 5 en 10 hebben een verticale verspreiding waaruit afgeleid kan worden dat deze clusters verstoord zijn. De andere clusters hebben wel een verticale verspreiding die normaliter wordt aangetroffen bij onverstoorde, goed geconserveerde vindplaatsen.

Uit deze opsomming blijkt dat clusters 3, 7, 8 en 9 beschouwd kunnen worden als kleine, integere clusters die waarschijnlijk binnen een korte tijd zijn gevormd. Daarnaast is op basis van de verticale spreiding van deze clusters aannemelijk te maken dat deze goed geconserveerd zijn. Daarentegen zijn clusters 1, 2, 4, 5, 6, 10 en 11 accumulaties van meerdere gebruiksfasen en/of slecht geconserveerd door latere bodemverstoringen.

Naast deze ruimtelijke variabelen is ook gescoord op criteria ten aanzien van het vondstmateriaal. Niet in alle clusters is tijdens de testvakkenfase diagnostisch materiaal gevonden. Daaronder vallen niet alleen spitsen, maar ook andere typen zoals microklingen en kerfresten.

Alleen in cluster 6 zijn praktisch geen andere artefacten gevonden dan debitage materiaal. In de overige clusters zijn naast (micro)klingen wel enkele werktuigen gevonden. Het betreft dan voornamelijk spits(fragment)en. Hierdoor kunnen de overige tien clusters in het Mesolithicum gedateerd worden.

Een preciezere datering binnen het Mesolithicum is dan weer niet altijd mogelijk. In de clusters 2, 4, 7, 8, 9 en 10 zijn vondsten gedaan die specifiek dateren in het Vroeg of Laat Mesolithicum. Het zijn dan met name de spitstypen, die als gidsartefact gebruikt kunnen worden. De andere clusters kunnen niet worden ingedeeld in een sub-fase van het Mesolithicum. Ook is er gekeken naar de grondstoffen waar de artefacten van gemaakt zijn. Alle gebruikte grondstoffen kunnen lokaal verzameld worden uit de gestuwde afzettingen van de stuwwallen van Ede Wageningen, (de Veluwe) of de Utrechtse Heuvelrug. Een ander belangrijk criterium was de aan- of afwezigheid van verbrand vuursteen, hetgeen in combinatie met hazelnootdoppen en houtskool een indicatie is voor de aanwezigheid van oppervlaktehaarden. Het is gebleken dat elke cluster verbrand vuursteen bevat, maar niet altijd in combinatie met (veel) verkoalde hazelnootdoppen. Daarnaast is een *pilot* gebruikssporen analyse uitgevoerd²⁴⁸ op enkele vondsten uit clusters 3, 7 en 9.

Naast vuursteen is ook gewaardeerd op de aanwezigheid van botanische resten. Deze zijn nader gedefinieerd als verkoalde hazelnootdoppen. Het belang van deze categorie is dat het in combinatie met verbrand vuursteen de neerslag vormt van een oppervlaktehaard en uit deze contexten worden de meest betrouwbare dateringen verkregen (zie ook hoofdstuk 6).

Lopende het onderzoek zijn verschillende monsters genomen ten behoeve van micromorfologie en palynologie. Deze monsters zijn genomen door brede monsterbakken in het profiel te slaan door de relevante lagen in dat profiel. In de tijd na het veldwerk en voor de uitwerking zijn de monsters voor palynologisch onderzoek kwijt geraakt, maar bij de selectie tijdens het veldwerk zal dit criterium wel meegenomen zijn. De monsterbakken zijn aan de zuidkant van het noord-zuidprofiel genomen. De clusters 5 en 6 liggen in de directe nabijheid van deze monsterpunten (zie ook hoofdstuk 6) en scoren daarom hoog voor deze criteria. Hierbij moet wel vermeld worden dat de informatie uit de micromorfologisch monsters relevant is voor de hele dekzandkop en niet alleen voor cluster 5 en 6. Een laatste criterium betreft de intactheid van de bodem. Hier is in het veld veel discussie over geweest en dan met name over de natuurlijke verstoring door boom- of windvallen. Er zijn ontegenzeggelijk veel natuurlijke sporen waargenomen tijdens het veldwerk, maar deze zijn niet goed beschreven.

Doordat het niet duidelijk is wat er nu daadwerkelijk als bodemverstoring is geïnterpreteerd, wordt weer terug gekeken naar de verticale verspreidingspatronen, waaruit blijkt dat vooral de clusters aan de oost en zuidkant van het duin minder intact lijken (1, 2, 4, 10 en 11) en de clusters in het westen (7, 8 en 9) wel intact zouden zijn. Cluster 5 was feitelijk gedeselecteerd maar is denkzij de leden van de AWN ook vlakdekkend opgegraven. Uiteindelijk zijn vier clusters geselecteerd en vijf zijn vlakdekkend onderzocht (clusters 3, 5, 7, 8 en 9).

248 Zie ook bijlage 3.



Bijlage 2 Ede-Kernhem Vlek B, resultaten onderzoek aan botanische macroresten en houtskool

Legenda: Indet. = determinatie niet mogelijk; cf. = determinatie niet zeker; Pomoideae = appelachtige; Quercus = eik; boomdeel 1 = evenwijdige groeiringen, geen merg, veel jaarringen (= waarschijnlijk stam of grote tak); 3 = één tot twee concentrisch verlopende groeiringen inclusief schors, met (groot) merg, zeer kleine diameter (twijg); 4 = 4k = extreem vervormde houtstructuur (knoest) met name op de tangentiale doorsnede; 5 = schors en bast; 6 = boomdeel niet vast te stellen, omdat stukje houtskool te klein is.

put	spoor	vnr.	botanische macroresten	houtskool	soort	determinatie	boomdeel	aantal	gewicht (g)	opmerking
2	5	306	nee	ja	Quercus	.	1	10	0,880	ook smalle jaarringen; vrij grote stukken met bruinrode aanslag (ijzer), waardoor gewicht beïnvloed is; veel stukken met scheuren en enkele stukken vervormd, nog ca. 15 stukken voor determinatie beschikbaar
2	6	514	nee	ja	Quercus	.	1	6	0,898	sommige stukjes met smalle jaarringen
2	6	514	nee	ja	Quercus	.	6	2	0,383	.
2	6	514	nee	ja	Quercus	cf.	6	8	1,398	.
2	6	514	nee	ja	Indet.	.	5	1	0,034	.
2	6	514	nee	ja	Indet.	.	4k	1	0,120	.
2	6	514	nee	ja	Indet.	.	6	2	0,303	.
2	6	514	nee	ja	Totaal	.	.	20	3,136	.
2	6	524	nee	ja	Quercus	.	1	10	1,717	sommige stukjes met smalle jaarringen
2	6	524	nee	ja	Quercus	.	6	6	0,609	.
2	6	524	nee	ja	Quercus	cf.	4k	4	4,900	.
2	6	524	nee	ja	Totaal	.	.	20	7,226	.
2	6	534	nee	ja	Quercus	.	1	10	2,179	ook smalle jaarringen; vrij grote stukken met bruinrode aanslag (ijzer), waardoor gewicht beïnvloed is ; veel stukken met scheuren en enkele stukken vervormd, nog ca. 40 stukken voor determinatie beschikbaar
311	1	172.840	nee	ja	Naaldhout	.	6	20	0,109	heel kleine stukjes
312	1	75	nee	ja	Naaldhout	.	6	12	0,076	kleine stukjes en veel aanslag
312	1	75	nee	ja	Loofhout	.	6	4	0,005	kleine stukjes en veel aanslag
312	1	75	nee	ja	Indet.	.	6	1	0,001	.
312	1	75	nee	ja	Indet.	.	6	3	0,014	amorf van structuur
312	1	75	nee	ja	Totaal	.	.	20	0,096	.
318	2	97	nee	ja	Pomoideae	cf.	3	2	0,005	2x twijg, diameter 1-1,5 mm
318	2	97	nee	ja	Loofhout	.	6	8	0,007	te klein voor determinatie
318	2	97	nee	ja	Totaal	.	.	10	0,012	.



Bijlage 3 Analyse resultaten vuursteen

Tabel B3.1 Kleursamenstelling van fijnkorrelige vuursteen met bryozoën.

	Licht bruin			Donker bruin		
	Transl.	Half transl.	Opaak	Transl.	Half transl.	Opaak
Afslagen	28		1	3		
Microklingen	9	3				
Verfrissingsmateriaal	1					
Kernen	6	1				
Microlithische spitsen	2					
Overige werktuigen	3			1		
Afvalmateriaal	5					
Totaal	54	4	1	4		

	Licht grijs			Donker grijs		
	Transl.	Half transl.	Opaak	Transl.	Half transl.	Opaak
Afslagen	1			1		
Totaal	1			1		

Het artefact uit Wommersom kwartsiet is niet opgenomen in deze tabel.

Tabel B3.2 Kleursamenstelling van fijnkorrelige vuursteen (zonder bryozoën).

	Licht bruin			Donker bruin		
	Transl.	Half transl.	Opaak	Transl.	Half transl.	Opaak
Afslagen	627	37	59	1164	180	181
Microklingen	249	12	16	342	33	37
Verfrissingsmateriaal	51	5	7	96	12	12
Kernen	23	6	13	16	19	10
Kerfresten	11	1		12	12	
Microlithische spitsen	175	15	9	147	42	5
Overige werktuigen	52	7	7	112	35	11
Afvalmateriaal	47	1	9	127	16	26
Totaal	1235	84	120	2016	349	282

	Licht grijs			Donker grijs		
	Transl.	Half transl.	Opaak	Transl.	Half transl.	Opaak
Afslagen	16	17	74	22	11	29
Microklingen	5	2	15	4	3	
Verfrissingsmateriaal	1	1	2	3	1	1
Kernen	1		2	1	2	1
Microlithische spitsen	8	6	9	4	3	2
Overige werktuigen	3	7	2	2		5
Afvalmateriaal	9	4	13	3	4	9
Totaal	43	37	117	39	24	47

	Zwart			Tweekleurig		
	Transl.	Half transl.	Opaak	Transl.	Half transl.	Opaak
Afslagen	3	1			3	1
Verfrissingsmateriaal						2
Kernen	1					
Microlithische spitsen	2					
Overige werktuigen	1					
Afvalmateriaal						1
Totaal	7	1			3	4

	Andere					
	Transl.	Half transl.	Opaak			
Afslagen	6	1	2			
Microklingen		1				
Verfrissingsmateriaal	1					
Overige werktuigen	1					
Afvalmateriaal	2	3	1			
Totaal	10	5	3			

Het artefact uit Wommersom kwartsiet is niet opgenomen in deze tabel.



Tabel B3.3 Kleursamenstelling van matigkorrelige vuursteen.

	Licht bruin			Donker bruin		
	Transl.	Half transl.	Opaak	Transl.	Half transl.	Opaak
Afslagen	2	3	12	4		2
Microklingen	1			6		
Verfrissingsmateriaal						
Kernen			1			
Afvalmateriaal		1	4			1
Totaal	3	4	17	10		3

	Licht grijs			Donker grijs		
	Transl.	Half transl.	Opaak	Transl.	Half transl.	Opaak
Afslagen			24			
Microklingen			3			
Afvalmateriaal			3			
Totaal			30			

Het artefact uit Wommersom kwartsiet is niet opgenomen in deze tabel.

Tabel B3.4 Kleursamenstelling van grofkorrelige vuursteen.

	Licht bruin			Donker bruin		
	Transl.	Half transl.	Opaak	Transl.	Half transl.	Opaak
Afslagen			3			2
Afvalmateriaal						1
Totaal			3			3

	Licht grijs			Donker grijs		
	Transl.	Half transl.	Opaak	Transl.	Half transl.	Opaak
Afslagen			11			
Microklingen			1			
Verfrissingsmateriaal			1			
Totaal			13			

Het artefact uit Wommersom kwartsiet is niet opgenomen in deze tabel.

Tabel B3.5 Thermische fenomenen bij licht verbrande artefacten.

	Rode verkleuring		Geen verkleuring
	Craq.	Geen craq.	Craq.
Afslagen - volledig	3	1	12
Afslagen - fragmenten	2	2	14
(Micro)klingen - volledig		2	1
(Micro)klingen - fragmenten		1	2
Verfrissingsmateriaal			1
Kernen			1
Microlithische spitsen		2	2
Overige werktuigen			1
Afvalmateriaal			3
Totaal	5	8	37

Tabel B3.6 Thermische fenomenen bij matig verbrande artefacten.

	Rodeverkleuring			Grijze verkleuring			Begin witte verkleuring		Geen verkleuring	
	Potlid	Craq. + potlid	Craqel.	Potlid	Craq. + potlid	Geen	Craq.	Potlid	Potlid	Craq. + potlid
Afslagen - volledig	4	1	4	6	2	2	1	2	12	3
Afslagen - fragmenten	6	3	3	22	5	2			61	7
(Micro)klingen - volledig								1	2	
(Micro)klingen - fragmenten	1			2	1	5			6	1
Verfrissingsmateriaal			1		3				1	2
Kernen	1								2	
Microlithische spitsen	1		1	2		2			6	2
Overige werktuigen			1	2	1	2			5	
Afvalmateriaal	23	3		70	6	2		2	106	8
Totaal	36	7	10	104	18	15	1	5	201	23

Tabel B3.7 Thermische fenomenen bij zwaar verbrande artefacten.

	Grijze verkleuring				Witte verkleuring			
	Craq.	Potlid	Craq. + potlid	Geen	Craq.	Potlid	Craq. + potlid	Geen
Afslagen - volledig	6	10	7	5	28	10	17	9
Afslagen - fragmenten	9	30	11	2	35	50	47	16
(Micro)klingen - volledig				1	8	5	1	1
(Micro)klingen - fragmenten	2	2		1	4	7	9	3
Verfrissingsmateriaal	1				2		3	
Kernen							2	
Kerfresten				1	2			
Microlithische spitsen		10	1	13	11	12	7	9
Overige werktuigen	6	3	2	1	1	1	3	2
Afvalmateriaal	2	63	4	1	7	98	40	4
Totaal	26	118	25	25	98	183	129	44

Tabel B3.8 Typen cortex en anterieure patina.

	Cortex				Kleur	Patina	
	Vers	Verweerd	Gerold	Pseudo		Glans	Kleur & glans
Afslagen - volledig	1	232	287	5	20	252	182
Afslagen - fragmenten	3	216	214	4	31	188	111
(Micro)klingen - volledig		36	42	1	3	39	39
(Micro)klingen - fragmenten		42	57	1	2	45	43
Verfrissingsmateriaal	1	52	35		4	47	23
Kernen	2	19	41	4	5	39	30
Kerfresten		2	1			1	
Microlithische spitsen		17	4		2	14	3
Overige werktuigen		43	44		1	43	24
Afvalmateriaal	1	93	110	3	4	64	52
Totaal	8	752	835	18	72	732	507

Aangezien cortex en patina tezamen kunnen voorkomen, is het totaal aantal niet gelijk aan dat van tabel 7.6.



Tabel B3.9 Voorkomende kernvormen.

	Prismatisch	Cilindrisch	Bolvormig	Onregelmatig	Lensvormig	Blokvormig	Andere (op aflag)	NVT
Kern 1 slagrichting	13		4	3	7	4		8
Kern 2 tegengestelde slagrichtingen	7	3		9	6	5	1	1
Kern 2 kruisende slagrichtingen	2			2		3		
Kern meerdere slagrichtingen	1	1	2	5	3	1		1
Kern bipolair						1		
Kern getest	1		1	7		2		1
Totaal	24	4	7	26	16	16	1	11
	23%	4%	7%	25%	15%	15%	1%	10%

Tabel B3.10 Voorkomende modaliteiten.

	Afslagen	Microklingen	Afslagen & microklingen	NVT
Kern 1 slagrichting	21		10	8
Kern 2 tegengestelde slagrichtingen	20	1	10	1
Kern 2 kruisende slagrichtingen	7			
Kern meerdere slagrichtingen	10		3	1
Kern bipolair	1			
Kern getest			11	1
Totaal	59	1	34	11
	56%	1%	32%	10%

Tabel B3.11 Aantal afhakings.

	1 - 2	3 - 4	5 - 6	> 7	NVT
Kern 1 slagrichting	5	19	5	2	8
Kern 2 tegengestelde slagrichtingen	6	15	8	2	1
Kern 2 kruisende slagrichtingen	1	6			
Kern meerdere slagrichtingen	5	6	2		1
Kern bipolair	1				
Kern getest	11				1
Totaal	29	46	15	4	11
	28%	44%	14%	4%	10%

Tabel B3.12 Type van de slagvlakken.

	Corticaal	Natuurlijk vlak	Vlak	Tweevlakkig	Gefaceteerd	Oude slagvlak	Lineair	NVT
Kern 1 slagrichting	1	7	19	2		1	1	8
Kern 2 tegengestelde slagrichtingen	1	5	49	2			5	1
Kern 2 kruisende slagrichtingen		5	6	1		2		
Kern meerdere slagrichtingen	2	4	19	1	7	5	1	1
Kern bipolair							2	
Kern getest	1	8	10					1
Totaal	5	29	103	6	7	8	9	11
	3%	16%	58%	3%	4%	4%	5%	6%

Tabel B3.13 Positie van de productievlakken.

	Frontaal	Frontaal + 1 flank	Frontaal + 2 flanken	Frontaal en rug	Rondom rond	NVT
Kern 1 slagrichting	19	8	1	2	1	8
Kern 2 tegengestelde slagrichtingen	15	9	2	3	2	1
Kern 2 kruisende slagrichtingen	2	3		2		
Kern meerdere slagrichtingen	1	3	1	1	7	1
Kern bipolair	1					
Kern getest	6	1		2	2	1
Totaal	44	24	4	10	12	11
	42%	23%	4%	10%	11%	10%

Tabel B3.14 Resultaten van het gebruikssporenonderzoek.

vondstnr.	artefactnr.	type	glans	beschadiging aantal gz/tz	nr gs/ts	werkkant	beweging	contactmaterialen	opmerkingen
Plantbewerking									
110293	4762	klings		1	110293-1	linkerboord	transversaal	silicahoudende plant ("Polderweg polish")	
100212	5626	afslag	+	2	100212-1	rechterboord	transversaal	silicahoudende plant ("Polderweg polish")	
					100212-2	linkerboord	transversaal	silicahoudende plant ("Polderweg polish")	
107985	?	klings	+	+	1	107985-1	rechterboord	transversaal	plant
110294	3123	afslag	+	+	1	110294-1	rechterboord	transversaal	plant
81452	12788	klings		+	3	81452-1	rechterboord	longitudinaal	plant
						81452-2	rechterboord	transversaal	plant
						81452-3	linkerboord	longitudinaal	plant
108135	13	klings	+	+	2	108135-1	rechterboord	transversaal	plant
						108135-2	rechterboord	longitudinaal	vezelige planten/ zacht hout
129432	458	klings	+	+	2?	129432-1	rechterboord	transversaal	plant
						129432-2?	linkerboord	onbepaald	onbepaald
									macroscopische afschilfering
129562	5380	afslag			1/1	129562-1	rechterboord	longitudinaal	plantes fibreuses/ filasse
						129562-2	links proximaal	grip (vrije hand)	
55446	7170	klings			1/1	55446-1	rechterboord	longitudinaal	vezelige planten
						55446-2	centrale rib	afschuren slagvlakrand	
55971	7279	geret. klings			2	55971-1	linkerboord	longitudinaal	plant
						55971-2	rechterboord	longitudinaal	plant
									7279-1 puis 7279-2
110294	3124	geret. afslag			2	110294-1	linkerboord	transversaal	hout
						110294-2	rechterboord	transversaal	hout
55836	7275	klings	+	1?	1?	55836-1?	linkerboord	onbepaald	plant?
									of tafonomische verwerking?
110203	5348	afslag	+	+	1?	110203-1?	rechterboord	transversaal?	silicahoudende plant of tafonomische (Phragmites)?
									verwerking?



vondstnr.	artefactnr.	type	glans	beschadiging aantal gz/tz	nr gs/ts	werkkant	beweging	contactmaterialen	opmerkingen
129091	4411	afslag	+	1 ?	129091-1 ?	rechterboord	longitudinaal ?	silicahoudende plant (<i>Phragmites</i>) ?	tafonomische verwering?
100172	?	afslag	+	2 ?	100172-1 ?	rechterboord	transversaal ?	plant ?	of tafonomische verwering?
	?				100172-2 ?	rechterboord	longitudinaal ?	plant ?	of tafonomische verwering?
Huidbewerking									
98573	12754	schrabber	+	1/1	98573-1	distaal	transversaal	droge huid	
					98573-2	rechterboord	schachting	hout	
118175	12407	schrabber		1	118175-1	linkerboord	transversaal	droge huid	
65975	1123	schrabber	+	1	65975-1	links proximaal	transversaal	huid + additief	
129562	5386	schrabber	+	1	129562-1	distaal	transversaal	huid + additief	
109162	1046	schrabber	+	+	1	109162-1	distaal	huid	
90302	11636	schrabber	+	1	90302-1	rechterboord	transversaal	huid	
							transversaal		
100204	4063	kling		1	100204-1	linkerboord	(coupe positive)	huid ?	
98803	14504	schrabber	+	+	1 ?	98803-1 ?	distaal	transversaal ?	macroscopische afronding
56013	7319	schrabber	+	+	1 ?	56013-1 ?	distaal	transversaal ?	macroscopische afronding
65105	14673	schrabber		1 ?	65105-1 ?	distaal	transversaal ?	droge huid ?	macroscopische afronding
Onbepaald									
148605	3307	geret. afslag schrabber/	+	+	1	148605-1	distaal	transversaal	onbepaald
91196	8254	boor	+	1 ?	91196-1 ?	distaal	transversaal ?	onbepaald	
100093	11531	afslag	+	1	100093-1	rechterboord	longitudinaal	onbepaald	
118952	9867	kling	+	1 ?	118952-1	rechterboord	longitudinaal ?	vlees ?	of tafonomische verwering?
81558	4354	geret.kling	+	+	1 ?	81558-1	rechterboord	longitudinaal ?	of tafonomische verwering?
65154	13546	geret. afslag		1	65154-1	rechterboord	longitudinaal ?	vlees ?	of tafonomische verwering?
119404	3635	geret. afslag	+	1 ?	119404-1	rechterboord	onbepaald	onbepaald	macroscopische afschilfering
100162	12465	afslag	+	+	2 ?	100162-1	rechterboord	onbepaald	macroscopische afschilfering
					100162-2	linkerboord	onbepaald	onbepaald	macroscopische afschilfering
110374	3615	boor	+	+	1 ?	110374-1	distale punt	onbepaald	macroscopische afschilfering
80442	504	geret. afslag	+	+	1 ?	80442-1	distale punt	onbepaald	macroscopische afschilfering
Geen gebruikssporen									
100232	12797	schrabber	+	-					
100372	5135	schrabber	+	+					
91172	4954	geret. afslag	+	+					
99575	179	kling	+	+					
100483	12791	kling	+	-					
117235	12823	kling	+						
99322	1883	kling	+	+					

vondstnr.	artefactnr.	type	glans	beschadiging	aantal gz/tz	nr gs/ts	werkkant	beweging	contactmaterialen	opmerkingen
109431	12835	afslag	+	-						
80441	1661	afslag	+							
100552	1617	afslag	+	+	-					
65843	7152	afslag	+	-						
55813	7277	afslag	+	-						
100212	5627	afslag	+	+	-					
80374	820	afslag	+	-						
110156	2187	afslag	+	-						



Bijlage 4 Ruimtelijke analyse

Tabel B4.1 Typologische samenstelling van de vuurstenen artefacten binnen de verschillende concentraties.

	Con 3	Con 5	Con 7a	Con 7b	Con 8	Con 9
Debitage materiaal	261	346	493	371	174	152
Afslagen - volledig	110	146	203	138	67	47
Afslagen - fragmenten	95	93	162	132	65	49
(Micro)klingen - volledig	16	29	42	29	16	20
(Micro)klingen - fragmenten	31	52	48	35	16	24
Verfrissingsmateriaal	8	20	26	16	6	8
Kernen	1	3	10	15	2	3
Kerfsresten		3	2	6	2	1
Werktuigen	39	21	61	86	46	25
Schrabbers	5		4	8	1	2
WT op afslag			4	8	5	2
WT op kling	2	1	4	2	3	1
WT op andere			1	1		1
Microspitsen	27	13	36	46	34	16
Gebruikssporen	1	4	4	1	2	
Onbep. werktuig(fragment)en	4	3	8	20	1	3
Afvalmateriaal	14	37	127	79	36	22
Brokstukken	7	16	66	37	23	8
Vorstafslagen					1	1
Potlids	7	21	61	41	12	13
Knollen				1		
Subtotaal ≥ 1 cm	314	404	681	536	256	199
	27%	25%	18%	20%	25%	15%
Artefacten < 1 cm	860	1229	3142	2144	756	1111
	73%	75%	82%	80%	75%	85%
Totaal	1174	1633	3823	2680	1012	1310
	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabel B4.2 Typologische samenstelling van microspitsen binnen de verschillende concentraties.

	Con 3	Con 5	Con 7a	Con 7b	Con 8	Con 9
A spitsen	1	2		1		1
B spitsen		1				
C spitsen		1		2	2	
D spitsen					1	
Lancet spitsen				1	3	1
Segmenten						
Driehoeken	1	1	9	14	9	5
Hybriden			1			
Steil geretoucheerde microkl.	13		3	5	5	
Spitsen met vlakke retouches	1					1
Spits (onbepaald fragment)	11	8	23	23	14	8
Totaal	27	13	36	46	34	16

Tabel B4.3 Typologische samenstelling van de vuurstenen artefacten binnen de verschillende clusters aangesneden in de transecten.

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 4a	Cluster 4b	Cluster 6	Cluster 10	Cluster 11
Debitage materiaal	313	187	215	33	30	6	49
Afslagen - volledig	116	68	79	11	10	2	16
Afslagen - fragmenten	103	80	78	13	11	1	16
(Micro)klingen - volledig	32	5	22	3	3	2	8
(Micro)klingen - fragmenten	40	20	21	3	3	1	2
Verfrissingsmateriaal	14	10	11	2	3		4
Kernen	3	2	1				3
Kerfresten	5	2	3	1			
Werktuigen	50	53	24	13	7	1	6
Schrabbers		1			2		
Boren		2					
WT op afslag		6	1				2
WT op kling	3	2	2				1
WT op andere		1		1	1		
Microlithische spitsen	42	36	20	10	4		3
Gebruikssporen	1	2	1				
Onbep. werktuig(fragment)en	4	3		2		1	
Afvalmateriaal	22	59	19	4	4	1	3
Brokstukken	12	37	12	2	1	1	2
Potlids	10	22	7	2	3		1
Subtotaal ≥ 1 cm	385	299	258	50	41	8	58
	24%	21%	24%	23%	17%	23%	28%
Artefacten < 1 cm	1233	1102	806	171	201	27	152
	76%	79%	76%	77%	83%	77%	72%
Totaal	1618	1401	1064	221	242	35	210
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabel B4.4 Typologische samenstelling van de microspitsen binnen de verschillende clusters aangesneden in de transecten.

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 4a	Cluster 4b	Cluster 6	Cluster 10	Cluster 11
A spitsen		1					
B spitsen				1			
C spitsen			2				
Lancet spitsen		2					
Segmenten				1	1		
Driehoeken	11	11		2			
Hybriden / Trapezoïdale spits	1					1	2
Steil geretoucheerde microkl.	6		11	3	1		
Trapezia	1					1	
Spitsen met vlakke retouches						1	
Spits (onbepaald fragment)	23	22	7	3	2		1
Totaal	42	36	20	10	4	3*	3

* Deze microspitsen bevinden zich in de dichte nabijheid van cluster 10..



Tabel B4.5 Verhouding van microspitsen versus overige werktuigen binnen de verschillende concentraties.

	Con 3	Con 5	Con 7a	Con 7b	Con 8	Con 9	Gemid.
Microlithische spitsen	69%	62%	59%	53%	74%	64%	64%
Overige werktuigen	31%	38%	41%	47%	26%	36%	36%

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 4a	Cluster 4b	Cluster 6	Cluster 11	Gemid.
Microlithische spitsen	84%	68%	83%	77%	57%	50%	70%
Overige werktuigen	16%	32%	17%	23%	43%	50%	30%

