

Ede Kernhem Vlek B

Definitieve Opgraving

**Evaluatie rapport (KNA 3.1 OS 12)**

ADC ArcheoProjecten  
Datum: november 2011  
Versie: 5

E. Lohof, H. van de Velde & A. Müller (red.)  
M. Opbroek, W. Smit & F. Vermue  
J. de Moor (Earth Integrated Archaeology)  
J. Brijker

Dr. V. BEUGNIER (KBIN)  
prof. Dr. P. CROMBÉ (UGent)  
G. NOENS (UGent)



Autorisatie gemeente Ede: C. Peen

Autorisatie ADC: A. Müller



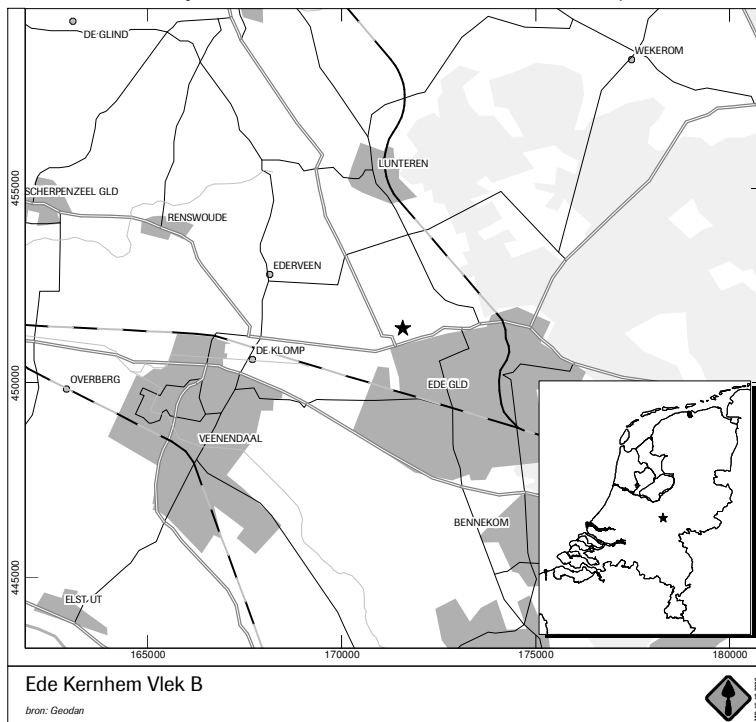
## Inhoudsopgave

|                                                            |        |
|------------------------------------------------------------|--------|
| 1 Inleiding                                                | 3      |
| 2 Het veldwerk, methoden en technieken                     | 5      |
| 3 Evaluatie Fysische Geografie en landschap Ede-Kernhem    | 21     |
| 4 Evaluatie Sporen                                         | 25     |
| 5 Evaluatie vondsten en niet fysisch geografische monsters | 30     |
| 6 Recapitulatie vraag- en doelstellingen PvE               | 45     |
| 7 Voorgestelde strategie voor de uitwerking                | 49     |
| 8 Te deponeren materiaal                                   | 52     |
| <br>Bijlage waarderingsmatrix                              | <br>53 |
| <br>Literatuur                                             | <br>55 |

## 1 Inleiding

### Algemeen

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 booronderzoek uitgevoerd door RAAP Archeologisch Adviesbureau.<sup>1</sup> Hierbij werd centraal in plangebied Vlek B in een boring vuursteen aangetroffen. Dit initieerde vervolgonderzoek op deze locatie. Het plangebied Vlek B heeft een oppervlakte van ca. 68 ha en het wordt omsloten door de rijksweg A30 in het westen, de rijksweg N224 in het zuiden, de Doesburgerdijk in het noorden en in het oosten de huidige nieuwbouwwijk (oorspronkelijk Vlek A (afb. 1 en 2)). Het plangebied bestond uit akkers en braakliggende grond. Vervolgens zijn waarderend en inventariserend vooronderzoek en een definitieve opgraving uitgevoerd door achtereenvolgens BAAC<sup>2</sup> in 2004<sup>3</sup>, ACVU-HBS in 2007<sup>4</sup> en ADC ArcheoProjecten in 2009. Door middel van het (waardierend) booronderzoek door BAAC werd de vindplaats grof begrensd.



Afb.1. Locatiekaart Ede Kernhem Vlek B.

Vervolgens werd binnen deze begrenzing een inventariserend proefsleuvenonderzoek uitgevoerd door de ACVU-HBS. Dit laatste onderzoek werd gezien als de eerste fase van het definitieve onderzoek dat was gericht op het bepalen van de datering en de horizontale en verticale omvang van de vindplaats. Hierbij werd duidelijk dat het een mesolithische vindplaats betrof. Door de beperkingen van de gekozen methoden van onderzoek, bleek het echter niet mogelijk om een duidelijke horizontale begrenzing van de vindplaats vast stellen.<sup>5</sup>

Op basis van het HBS vooronderzoek werd uiteindelijk besloten tot een op te graven areaal van ca. 3500 tot 4000 m<sup>2</sup>. Deze opgraving werd vervolgens in opdracht van de gemeente Ede in 2009 door ADC

ArcheoProjecten in samenwerking met de Universiteit Gent uitgevoerd.

Tijdens het veldwerk hebben verschillende aanpassingen plaatsgevonden van de onderzoeksopzet. Deze wijzingen 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<sup>6</sup>. De op- en aanmerkingen van de gemeente Ede op het betreffende document<sup>7</sup> zullen in dit rapport zo veel mogelijk worden verwerkt.

In dit evaluatieverslag wordt eerst aandacht besteed aan de oorspronkelijke uitgangspunten en de achtergronden waarom deze uitgangspunten bijgesteld zijn in de loop van het veldwerk. Vervolgens zullen respectievelijk de eerste resultaten van het fysisch-geografische onderzoek, van het onderzoek naar sporen en de analyse van het vuursteenmateriaal beschreven worden. Het beeld dat hieruit naar voren komt, vormt de basis voor de nadere uitwerking en wetenschappelijke verslaglegging daarvan. Omdat in de aanbesteding gesteld is dat ten aanzien van die uitwerking door de opdrachtgever

<sup>1</sup> Odé 1996.

<sup>2</sup> Onderzoeks- en adviesbureau voor Bouwhistorie, Archeologie, Architectuurhistorie en Cultuurhistorie.

<sup>3</sup> Hijma 2004.

<sup>4</sup> Tops 2008.

<sup>5</sup> Tops 2008, 31,38-42.

<sup>6</sup> Opbroek, Hogestijn en van der Velde, 2009.

<sup>7</sup> Peen 2009; 2011.

nadere onderzoeksvragen geformuleerd zullen worden, eindigt dit evaluatierapport niet met een gedetailleerd voorstel tot definitieve uitwerking. Wel worden enkele uitgangspunten geformuleerd die naar de mening van de uitvoerder het meeste recht doen aan de wetenschappelijke potentie van de gegevens van de vindplaats.



Afb.2. Locatie opgraving en proefsleuven op Google maps.

## 2 Het veldwerk, methoden en technieken

Het veldwerk werd uitgevoerd tussen 26 juni en 13 november 2009. In deze periode is in totaal een oppervlak van 890 m<sup>2</sup> in vakken opgegraven, gezeefd en gedroogd.<sup>8</sup> Tevens is een totaal van 4600m<sup>2</sup> aan sporenvlakken aangelegd en gedocumenteerd en zijn meerdere profielen aangelegd, gedocumenteerd en bemonsterd. Ook heeft de bulk 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 onderleiding 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. Lohof<sup>9</sup> 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 van Gent). 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).

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. 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.

**Uitgangspunten Programma van Eisen en Plan van Aanpak**  
Voor dit onderzoek is een PvE<sup>10</sup> opgesteld op basis van de resultaten van de eerder genoemde vooronderzoeken.

De hoofddoelstellingen van het onderzoek zijn herleid uit de verschillende thema's die in de Nationale Onderzoeksagenda Archeologie zijn beschreven. Aan de hand van de verschillende thema's waar volgens de NOaA kenniswinst is te behalen zijn er zeven doelstellingen geformuleerd. Doormiddel van een definitief onderzoek zal er informatie worden verzameld om vragen te kunnen beantwoorden die geformuleerd dienen te worden binnen de bovengenoemde thema's. In het PvE zijn deze onderzoeksthema's als volgt samengevat:

Functionele interpretatie van sporen en structuren.  
Ruimtelijke spreiding van mobilia rondom of in de nabijheid van dergelijke sporen en structuren.  
Voedseleconomie (vanwege gebrek aan organisch materiaal zal hierbij met name gebruikssporenonderzoek op vuur- en natuursteen van belang zijn).  
Ruimtelijke en chronologische variaties in de typologie en technologie van artefacten, en het grondstofgebruik.  
Ruimtelijke en chronologische variaties in sporen.  
Kenmerken van 'lege' gebieden tussen materiaalconcentraties en perifere zones van sites.  
Het natuurlijke milieu voorafgaand aan, gelijktijdig met, en na de mesolithische bewoning.

<sup>8</sup> In totaal zijn 3562 gridcellen van 50 x 50 cm tot 25 – 50 cm diep uitgegraven.

<sup>9</sup> In het najaar van 2011 is E. Lohof met pensioen gegaan, zijn taken zijn overgenomen door A. Müller  
<sup>10</sup> Peen 2008.

De in het PvE opgestelde werkwijze en onderzoeksopzet voor de verschillende onderdelen van het veldwerk zijn vervolgens door de uitvoerder uitgewerkt in een PvA.<sup>11</sup> Dit PvA is goedgekeurd door de gemeente Ede. Naast het PvE werden aanvullende eisen gesteld in een notitie/rapport opgesteld door Alterra.<sup>12</sup> 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.

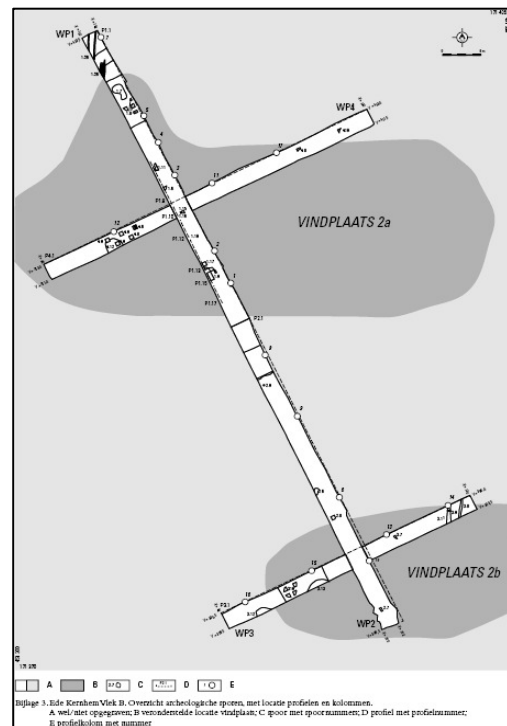
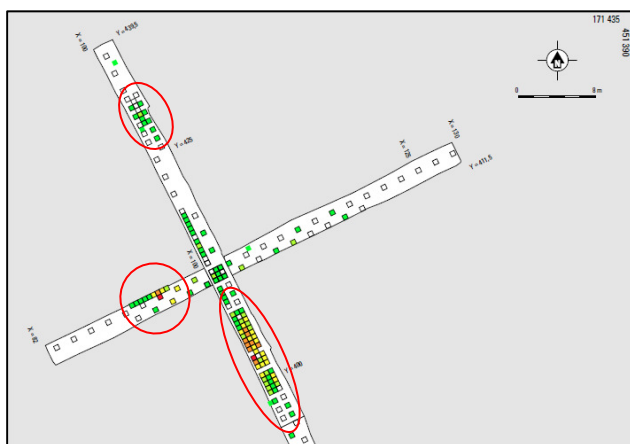
Op grond van het vooronderzoek van BAAC en de HBS is één vindplaats vastgesteld bestaande uit tenminste 2 vuursteenconcentraties: vindplaats 2a en 2b (afb.3, met in grijs de afbakening aangegeven door BAAC). Het HBS onderzoek liet zien dat vindplaats 2a uit drie clusters zou kunnen bestaan (afb. 4). Het PvE richtte zich qua methoden en technieken hoofdzakelijk op het zo compleet mogelijk opgraven van één complete vindplaats uit het Mesolithicum, de clusters van vindplaats 2a. Gezien de ligging in het landschap, op een kleine dekzandkop, zou bovendien onderzoek gedaan worden naar de relatie tussen de vindplaats en haar omgeving zoals geadviseerd door de HBS.<sup>13</sup>

In het PvE werd een op te graven areaal voorzien van ca. 3500 tot 4000 m<sup>2</sup> (het gebied waar de bodem het best intact en dus de verwachting het hoogst was). Dit werd in de inschrijfstaat t.b.v. verrekenbaarheid geconcretiseerd tot in beginsel 3850 m<sup>2</sup> op te graven areaal met (o.a.) een uitbreidingsruimte van 2000 m<sup>2</sup> aan aanvullende aan te leggen, te documenteren en te dichten proefsleuven. Naast de volledige opgraving van cluster 2a, moest ook aandacht besteed worden aan de omgeving, hetgeen aldus was verwoord:

“Binnen de 688 m<sup>2</sup> 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 dekzandrug. Hier kunnen zich geïsoleerde sporen en specifieke vondstcategorieën met een lage archeologische zichtbaarheid bevinden, evenals graven en cultische deposities.”

In het goedgekeurde PvA<sup>14</sup> is dit verwerkt tot een voorstel waarbij gestart zou worden met een puttenplan bestaande uit in totaal 3840 m<sup>2</sup>. Dit puttenplan was een 60x64 m grid, opgedeeld in werkputten van 4x4 m, dat over cluster 2a was geplaatst (afb. 4 en 5). Vindplaats 2b verviel hiermee, aangezien het vooronderzoek duidelijk maakte dat deze vindplaats in een terreindeel lag met minder informatiewaarde;

“Het gedeelte van de zandrug met een compleet bodemprofiel, en dus met de meeste informatiewaarde, is 3500-4000 m<sup>2</sup> groot. Wanneer ook de zone daaromheen wordt meegerekend, waar niet de E-horizont, maar nog wel de B-horizont aanwezig is, beslaat het onderzoeksgebied 5300 m<sup>2</sup>. De eerste fase van het definitieve onderzoek heeft echter uitgewezen dat deze zone met minder intacte bodem weinig tot geen informatiewaarde bezit.”<sup>15</sup>



Afb. 3. Vuursteen clusters BAAC met HBS sleuvenplan; Bijlage 3; HBS rapport.

“Tijdens het proefsleuven onderzoek is op vindplaats 2b slechts een gering aantal vuursteen aangetroffen welke bovendien

diffuus verspreid lijkt te zijn. Op basis van deze gegevens lijkt het niet waarschijnlijk dat hier de resten van bewoning zullen worden aangetroffen.”<sup>16</sup>

Omdat:

“Waarschijnlijk zijn de vondsten in het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied het resultaat van recente agrarische activiteiten als ophogen, egaliseren en ploegen van vindplaats 2a. Er zijn afgezien van de eventuele jacht geen overtuigend aantoonbare activiteiten van enig belang gedurende het Mesolithicum.”<sup>17</sup>

De focus lag dus op het centrum van vindplaats 2a. In het PvA werd de verwachting geuit dat de cluster waarschijnlijk maximaal 20 putten van 4x4 m zou beslaan (1280 gridcellen, 320 m<sup>2</sup>). Deze verwachting was gebaseerd op de vuursteenverspreiding uit het HBS vooronderzoek. Hierbij werd rekening gehouden met de mogelijkheid dat het meerdere (elkaar overlappende) vuursteen concentraties zou betreffen. Op vindplaats 2a zou meteen begonnen worden in 4x4 m putten in het deel waar bij het vooronderzoek het meeste vondstmateriaal was aangetroffen. Daarnaast werd voorgesteld de “perifere” zones doormiddel van testvakken van 1x1 m te inventariseren (afb. 5). Deze testvakken zouden in een regelmatig verspringend grid geplaatst worden met een onderlinge afstand van drie meter. Hiervoor zouden 960 vakken nodig zijn. Hierna zouden er dus nog 1260 vakken (315 m<sup>2</sup>) over zijn voor het onderzoeken of opgraven van andere clusters of het uitbreiden van bepaalde interessante gebieden. Deze twee strategieën zouden gelijktijdig worden toegepast.

Het te onderzoeken areaal meet in totaal 60x64 m (3840 m<sup>2</sup>) en was opgedeeld in putten van 4x4 meter. Deze werkputten werden verder onderverdeeld in 16 vierkante meter vakken die vervolgens weer verdeeld werden in 64 gridcellen van 50x50 cm (afb. 5). Een selectie van deze 50x50 cm gridcellen zou vervolgens handmatig worden opgegraven in lagen van 5 cm. Hierbij is conform PvE een verticaal minimum van 5 lagen/ 5 eenheden per vak aangehouden.

Het PvE vereiste een ondergrens van twee lege eenheden onder de laatste (vuursteen)vondst. Horizontaal lag de grens in het PvE op vier naast elkaar gelegen gridcellen (1 m<sup>2</sup>) 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 m<sup>2</sup>) 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.

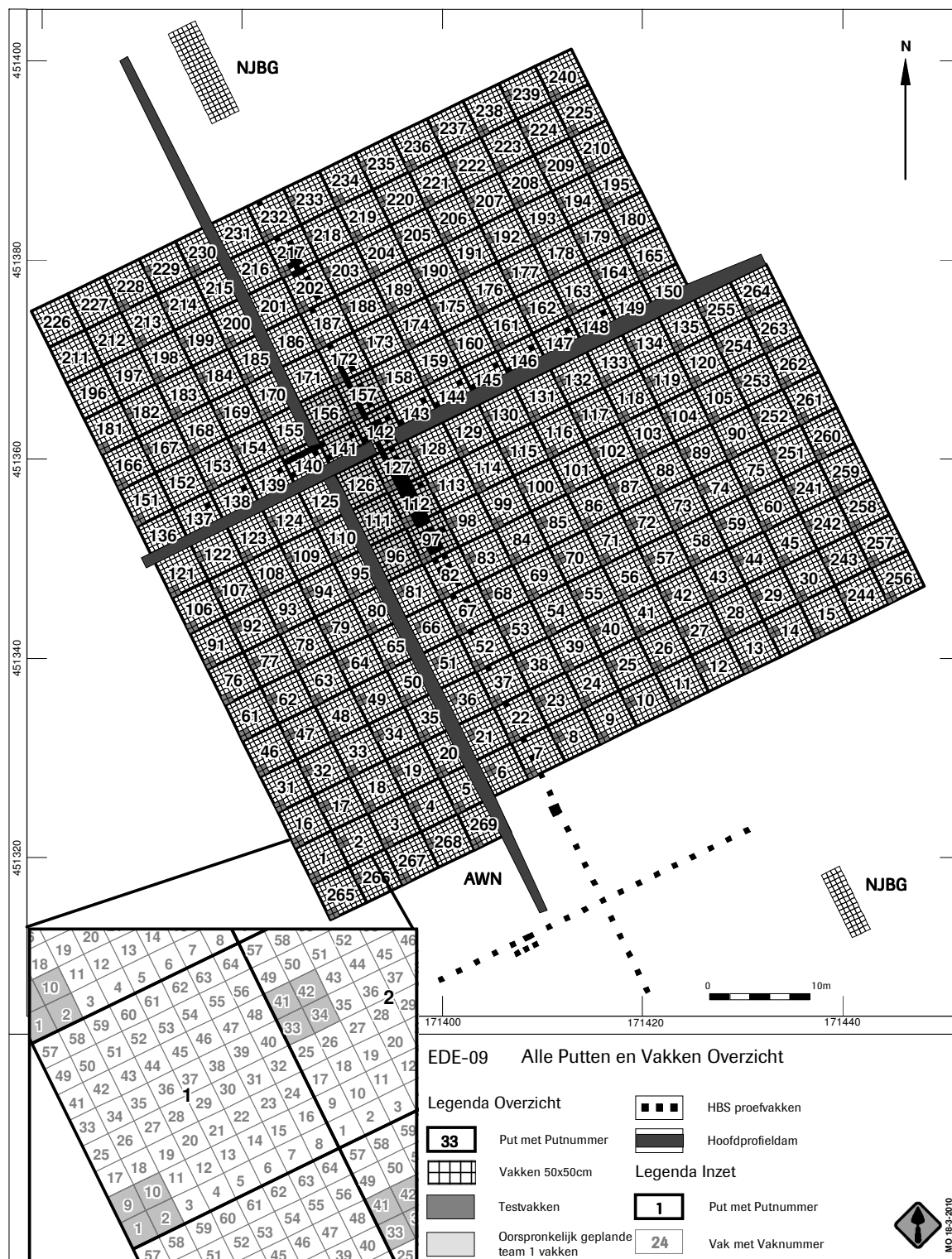
Iedere eenheid werd handmatig schavend verdiept tot 5 cm. Van iedere bovenkant van een eenheid werd een NAP-maat genomen met de rTS.<sup>18</sup> De inhoud van natuurlijke en antropogene sporen binnen een 50x50 m vak werd gescheiden verzameld. Ieder vlak waarin sporen of laagovergangen zichtbaar waren werd getekend en gefotografeerd. De grond werd per eenheid in kratjes geschept en van een uniek en voorgedrukt vondstnummer voorzien. Per trekker werden de kratjes naar de zeefinstallatie bij het ketenpark vervoerd voor het zeefwerk (er werd nat gezeefd over 3 mm, plastic coated zeven). Na het zeven werd het residu gedroogd, gekitte brokken geplet (zie verder), vervolgens gesplitst, het vuursteen primair geanalyseerd door de vuursteenspecialist en het geheel administratief verwerkt met als eindresultaat verspreidingskaartjes. Als laatste, na documentatie en veiligstellen van de belangrijkste sporen en vondsten, werd het hele 60x64 m areaal machinaal naar het sporenvlak gebracht.

---

<sup>16</sup> Veldhuis in Tops 2008, 30/31.

<sup>17</sup> Tops 2008, 38.

<sup>18</sup> robotic Total Station.



Afb. 5. Alle putten en vakken overzicht.

## 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 zullen de wijzigingen worden beschreven en gemotiveerd. Al deze aanpassingen en strategiewijzigingen hebben een groot effect gehad op de hele onderzoeksopzet, deze is dan ook gewijzigd wat veel discussie met zich mee heeft gebracht.

De eerste afwijking op het PvE betreft de voorgestelde boormethode, in plaats van een zandguts is voorgesteld om met een ramguts te werken. De aardwetenschappers van ADC waren van mening dat de profielopbouw in een zandguts niet goed te registreren is. Omdat een ramguts in verband met geluidsoverlast niet inzetbaar was, is het aanvullend booronderzoek uitgevoerd met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm.

Een tweede afwijking op het PvE was de locatie van de opgravingsputten. Het ADC heeft voorgesteld in een 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 daarom 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 vroegtijdig stadium inzicht verkregen werd in de landschapsgenese in relatie tot ligging, begrenzing en aard van de vindplaats. Zodoende kon de locatie van de grotere opgravingseenheden ook beter bepaald worden.

Aan de hand van de resultaten van deze testvakkenfase werd een gedetailleerder beeld verkregen van de concentraties vuursteen binnen de vindplaats. Door de extrapolatie van de aantallen vondsten uit de testvakken naar het onderzoeksareaal van 60 bij 64 m ontstond er een meer gedetailleerd beeld van de vuursteenverspreiding. Zoals verwacht, bleek dat zich binnen het door ADC begrensde onderzoeksgebied meerdere aaneengeschakelde/overlappende vondstconcentraties (clusters) bevonden. Het gezamenlijk oppervlak van deze concentraties bleek echter veel groter dan verwacht (ca. 1225 m<sup>2</sup> in plaats van 875 m<sup>2</sup> in PvE (inschrijfstaat) of 320 m<sup>2</sup> in PvA). Het geheel vlakdekkend opgraven van de vindplaats, oftewel alle vondstconcentraties, was voor ADC en gemeente geen optie. 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 op advies van ADC door de gemeente voor een combinatie van beide laatste 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 was de inzet van een eindig aantal zeefeenheden. In beginsel een puur financiële afweging; inhoudelijke argumenten zijn in de discussies in sommige opzichten te niet gedaan.<sup>19</sup> Na de testvakkenfase was het zaak om de zeefvakken 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 '09 gevoerde discussie is door ADC en de gemeente in drie sub-doelstellingen voor de opgraving samengevat:<sup>20</sup>

Op macroniveau moeten de verschillende vuursteenconcentraties op variabelen worden onderzocht en met elkaar worden vergeleken (gewaardeerd);

Op microniveau moeten de meest waardevolle vuursteenconcentraties zoveel mogelijk en gericht worden opgegraven.

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

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 gemeente en RCE betreft, in augustus '09 had moeten kunnen worden afgerond met statistische analyse van uit de testvakken (en profielen) verkregen resultaat.<sup>21</sup> 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 waar een keuze gemaakt zou moeten worden welke clusters wel/niet in zijn geheel op te graven. Een tweede fase waar de

<sup>19</sup> Peen, 2009, 4 (onder I).

<sup>20</sup> Opbroek, Hogestijn en Van der Velde 2009; aanvullend Peen 2009, 3-4.

<sup>21</sup> Peen 2009, 3 (onder F en G), 4 (onder I).

clusters die overblijven 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.

Om clusters onderling te kunnen vergelijken (subdoel 3), was het volgens ADC noodzakelijk om meer data te analyseren dan uit de testvakken fase (fase 1) kon worden verzameld. Hieruit volgt een derde belangrijke afwijking op het PvE en PvA: de opgravingsstrategie werd uitgebreid:

Als eerste werden twee lange profielen aangelegd over het te onderzoeken terrein. Deze profielen waren noodzakelijk om adequate 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 (fase 2). Hierdoor zou het inzicht van de ontwikkeling van het landschap en de bodemopbouw aanzienlijk verbeteren. 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 groot aantal clusters vuursteenvondsten een 1 meter brede profielsleuf aangelegd om zo te voldoen aan de subdoelstelling 1 en 3 (fase 3). Bij het onderzoek naar de clusters is naar een set van variabelen gekeken. Deze variabelen zijn in een matrix samengevat en als bijlage toegevoegd aan onderhavig rapport.

Ad 2) De *tweede subdoelstelling* is uiteindelijk gerealiseerd (fase 4) op basis van de methodische beginselen in het PvE en PvA door het vlakdekkend opgraven van clusters 3, 5, 7, 8 en 9. Wat de RCE (en universiteit Gent) betreft had deze doelstelling – de oorspronkelijke doelstelling van de opgraving – al vanaf de start van de opgraving voor ogen moeten staan en blijven en dus een groter oppervlak – meer (delen van) clusters – moeten beslaan.

De niet opgegraven delen werden in een laatste fase samen met de geselecteerde gebieden op een vlak gebracht waarop sporen zichtbaar zouden zijn met behulp van een graafmachine (fase 5).

Ad 3) Het nut en belang van de *derde subdoelstelling* is, twee jaar na de opgraving, nog altijd onderwerp van discussie, maar is, hoe dan ook, door ADC gerealiseerd. Zie onder ad 1).

Samengevat werden er twee extra fase ingelast.

Fase 2: Hoofdprofielvakken fase

Fase 3: Transecten fase

Daarnaast zouden de twee in het PvA voorgestelde fasen worden uitgevoerd

Fase 4: Opgraven (geselecteerde) clusters

Fase 5: Aanleg sporenvakken en overige profielen.



Afb. 6. Fase 1; Testvakken.

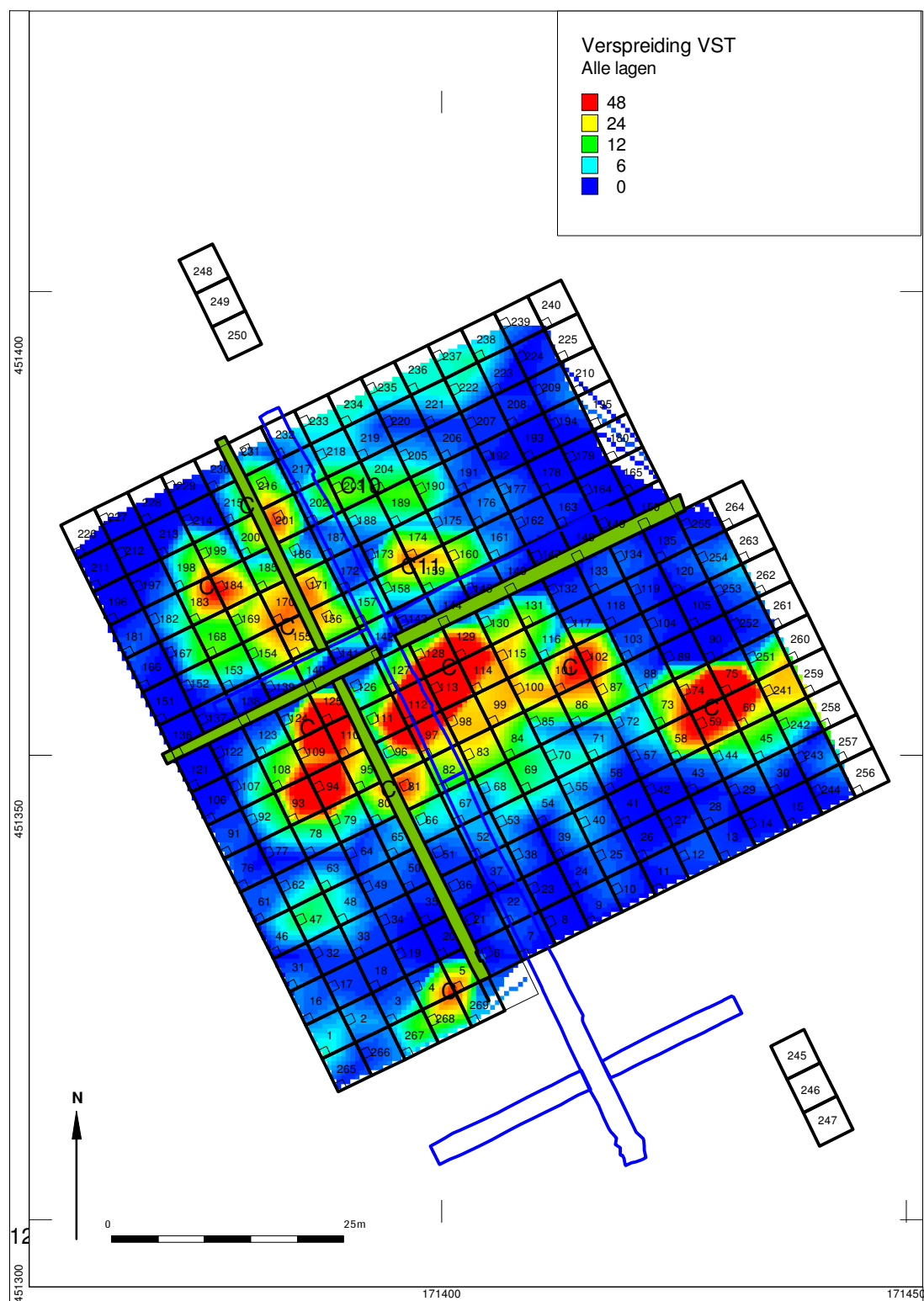
### 2.3 Methoden en resultaten per fase

#### Inleiding

In het nu volgende zullen de methoden en globale resultaten per fase worden gepresenteerd met als uitzondering het booronderzoek, de methoden en resultaten hiervan zullen in hoofdstuk 3 worden behandeld. De verspreiding van vuursteen staat centraal in dit hoofdstuk, daarnaast zullen ook andere variabelen worden behandeld.

#### Fase 1: Testvakken

In fase 1 zijn uiteindelijk 956 testvakken opgegraven (239 m<sup>2</sup>). Op basis van de gegevens uit deze testvakken zijn diverse (horizontale) verspreidingskaarten geproduceerd, hieronder is een kaart weergegeven waar de hoeveelheden vuursteen per vak zijn geëxtrapoleerd naar het hele te



Afb. 7. Verspreidingskaart op basis van de testvakken.

onderzoeken areaal. 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 (afb. 7). Op basis van deze verspreidingskaart lijkt het of vindplaats 2a bestaat uit meerdere tegen elkaar liggende of overlappende clusters (clusters 1 – 11).

Bij het bepalen van de potentiële kwaliteit en selectie van clusters werd meer gewicht toegekend aan de verticale verspreiding van vuursteen in lagen van 5 cm dan aan de verticale verdeling van het vuursteen per bodemhorizont (vanwege de bodemsamenstelling, zie verderop). Daarnaast waren de horizontale geïsoleerdheid ten opzichte van andere clusters, de aard van de verticale spreiding van het vuursteen en de aanwezigheid van hazelnootdoppen en verbrande vuursteen van doorslaggevend belang (zie bijlage). Bij de verticale verspreiding van het vuursteen wordt aangenomen dat door post-depositionele processen het grootste aantal vuurstenen onder het (voormalig) oppervlak bevindt. Verbeeld in een grafiek komt een relatief intacte verspreidingscurve enigszins overeen met een normaalverdeling. Als er bijvoorbeeld een tweede piek zichtbaar is in de verspreidingscurve dan kan er sprake zijn van grote bodemverstoringen<sup>22</sup>.

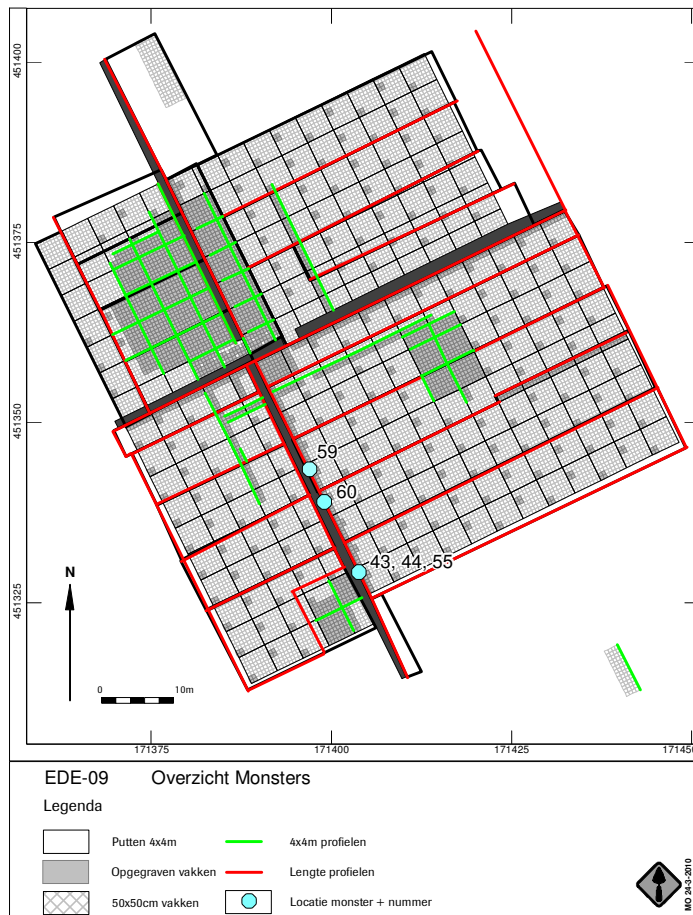
Het achterliggend idee bij deze selectiecriteria is dat waardevolle clusters relatief intact en goed geconserveerd zijn en dat er absoluut dateerbaar materiaal voorhanden is (hazelnootdoppen) om te relateren aan het vuursteen.

### *Fase 2: Hoofdprofielen*

Ten behoeve van de landschappelijke interpretatie, het inzichtelijk maken van de relatie tussen landschap en vuursteenclusters en de interpretatie van de zeer gevarieerde bodemopbouw zijn in deze fase de hoofdprofielen aangelegd. De beide hoofdprofielen lagen in een kruis over het hele op te graven areaal (afb. 7, groene 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 standaard methode opgegraven en gedocumenteerd. In totaal werden in deze fase 491 gridcellen van 50x50 cm opgegraven (122,75 m<sup>2</sup>). De profielen werden volledig bestudeerd, gefotografeerd en gedocumenteerd door de fysisch geografen. De profielen zijn bemonsterd. Er zijn pollenmonsters, micromorfologische monsters en veenmonsters genomen. De pollenmonsters kunnen inzicht geven in de conservering van de laag waaruit de monsters zijn genomen en kunnen een globale datering geven. De micromorfologische monsters kunnen eveneens inzicht geven in de conservering, daarnaast kunnen micromorfologische analyses gegevens genereren over de bodemvormende processen. Monsters van organische afzettingen kunnen absoluut gedateerd worden door middel van 14C analyses. Monster locaties zijn weergegeven op afbeelding 8.

---

<sup>22</sup> Deeben, 1999.



Afb. 8 locatie van de monsters

Tijdens fase 1, maar ook na de aanleg, documentatie en interpretatie van de hoofdprofielen bleek bij de vuursteenspecialisten en fysisch geographen twijfel te bestaan over de ouderdom van de podzolbodem. Volgens de fysisch geographen zou de podzolbodem wel eens zeer jong kunnen zijn, en gevormd na de aanleg van de es in een periode van extreme grondwaterspiegelverlaging (zie onder). Dit leidde tot de conclusie dat de verticale verspreiding van het vuursteen niet zo maar afgeleid of één-op-één gekoppeld kon worden aan intacte bodemhorizonten.

De vuursteenverspreiding in deze profielsleuven bevestigde de verwachting dat de noordelijk van het hoofdprofiel gelegen clusters 7, 9 en 11 geen significante overlapping hadden met de zuidelijk gelegen clusters 1 en 2. Tevens bleek dat clusters 7 en 9 ruimtelijk gescheiden waren van elkaar. Het noordelijk deel van het noord-zuidprofiel vertoonde een enigszins afgetopte podzolbodem met weinig natuurlijke verstoringen, met uitzondering van de noordelijkste uitbreiding van het profiel die bestond uit één grote recente verstoring. Het zuidelijk deel van het noord-zuidprofiel bestond op het hoogste deel uit een complete podzol die richting het zuiden op de flank van het duin een duidelijk “nattere” bodemopbouw liet zien. Dit deel van het noord-zuid profiel bevatte zeer regelmatig grote natuurlijke verstoringen in de vorm van boomvallen en wortelmatten. Het oost-westprofiel vertoonde een gelijksoortige bodemopbouw vanaf het midden richting de flanken. Hierbij ging het westelijke deel vrij snel over in een zogenaamd A/C profiel en bevond zich midden op het hoogste deel van de dekzandkop een grote boomval. De oostkant van dit profiel ging snel over van een intacte podzolbodem in een onoverzichtelijke aaneenschakeling van vele boomvallen die het beeld van de bodemopbouw zeer verstoorden. Dit beeld is bevestigd na de machinale aanleg van het vlak voor de gehele oost- en zuidoostkant van het opgravingsareaal.

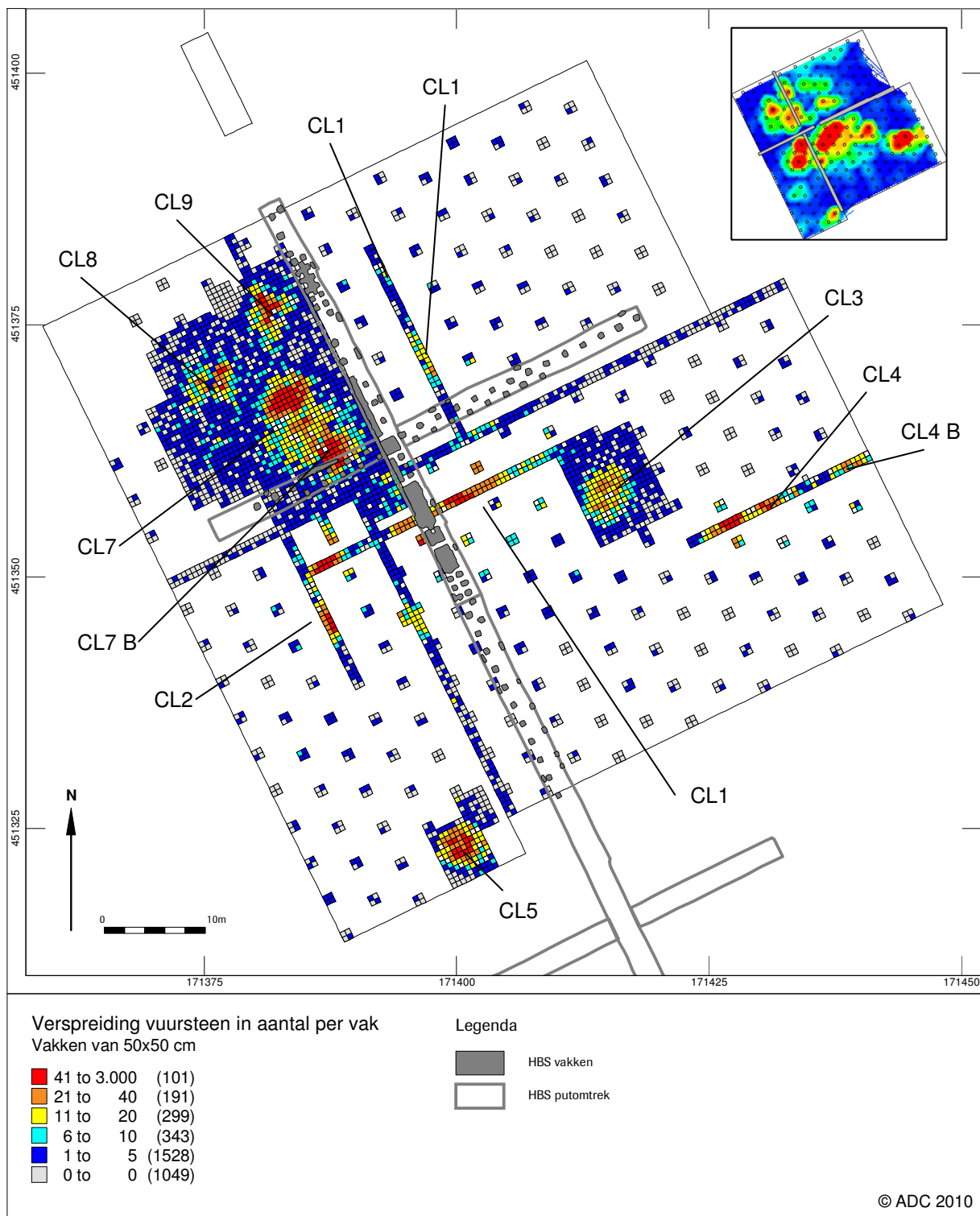


*Afb. 9. Fase 4; Cluster 7, 8 en 9.*

### 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 en hoeveelheid verbrand vuursteen en hazelnootdoppen. Deze twee variabelen zijn geselecteerd om de vuursteenconcentraties te relateren aan absolute <sup>14</sup>C-dateringen. Zodoende kunnen typologische kenmerken in een chronologie geplaatst worden, waarmee veel kennis gegenereerd kan worden met betrekking tot ruimtelijke en chronologische variaties in de typologie en technologie van artefacten (zie doelstellingen uit het PvE).



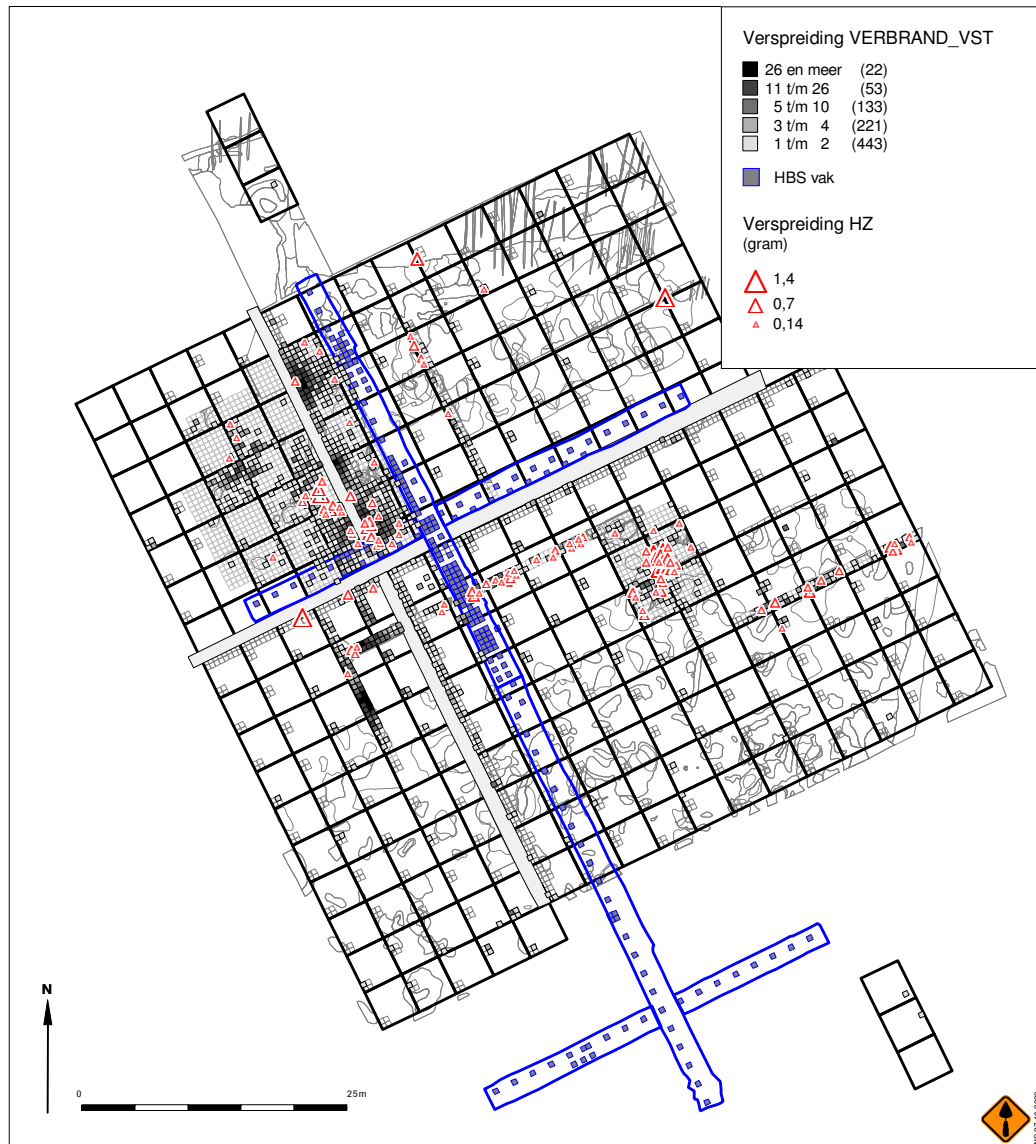
Afb. 10. Eindversie vuursteenverspreiding.

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 schematisch weergegeven in bijlage 1.

#### Fase 4: Opgraaften

De overige clusters zijn niet middels een profielsleuf gewaardeerd, maar hier zijn direct opgravingsputten uitgegraven. Deze clusters zijn volledig opgegraven via een dambordpatroon zodat van iedere 4x4 m werkput twee profielen konden worden gedocumenteerd en eventueel er 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 zeefeenheden conform het PvE opgegraven en verwerkt. Boomvallen werden volledig verdiept en gezeefd in eenheden.



Afb. 11. Tussentijdse evaluatie van dateringmonsters.

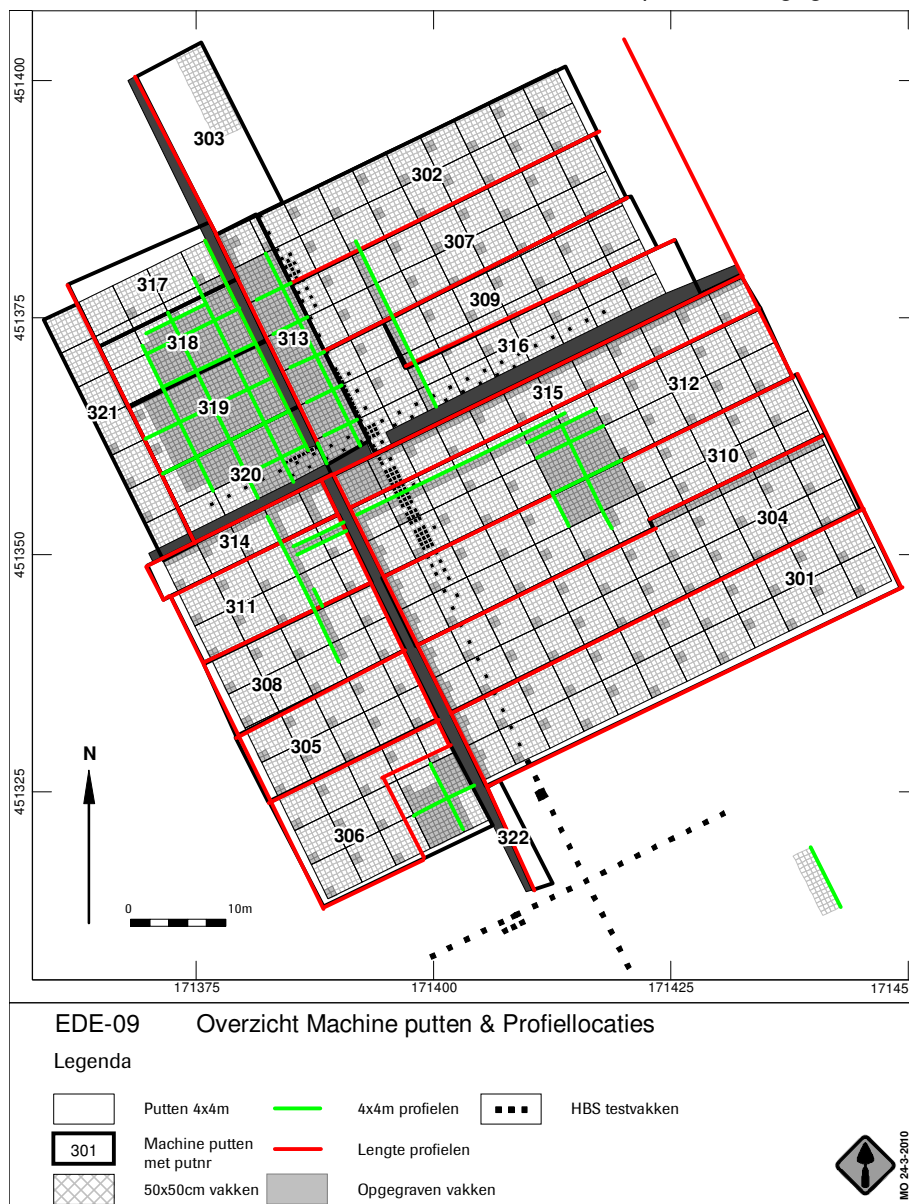
Tussentijds en aan het eind van fase 4 werden de data van de transecten en werkputten geanalyseerd om vast te stellen of er voldoende materiaal voor  $^{14}\text{C}$ -dateringen was verzameld, of het tweede deel van het dambordpatroon doorgezet moest worden en of er nog andere opvallende fenomenen voorkwamen die nader onderzoek verdienden (afb. 10). Hieruit bleek dat cluster 6 nog geen dateerbaar materiaal had opgeleverd. 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 waren voldoende hazelnootdoppen aangetroffen.<sup>23</sup>

Uiteindelijk zijn in totaal 3562 gridcellen van 50x50 cm opgegraven in minimaal 5 lagen tot 2 eenheden onder de laag met de laatste vondst (890,5 m<sup>2</sup>). Het verwachte verspreidingsbeeld van het vuursteen gemaakt op basis van de testvakken (afb. 7 en inzet afb.10) komt goed overeen met het uiteindelijk zichtbare verspreidingsbeeld dat op basis van de daadwerkelijk opgegraven vakken en vuursteenaantallen is gemaakt (afb. 9). De verspreidingskaart toont verder dat cluster 7 uiteen valt in twee “kernen” (afb. 10; CL7 & 7B) met een zone waarin beide overlappen. Tevens wordt zichtbaar dat aan de oostkant van cluster 4 een nieuwe cluster begint (afb. 10; 4B) en dat hier de vindplaats dus ook in oostelijke richting doorloopt.

<sup>23</sup> 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.

### 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, die aansloten op de 4x4 m werkputten. 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 oostprofiel niet goed aansluiten en daarom werd hier een extra noord-zuid profielsleuf gegraven.



**Afb. 12. Overzicht alle putten en profielen.**

In de praktijk werd het ideaalbeeld van het puttenplan niet geheel behaald doordat op twee plekken nog in vakken gewerkt werd. Dit was 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-zuidprofiel.

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 sporenvak werd vlak 11 genoemd en bevond zich aan de onderkant van de B-horizont/top C-horizont. Vaak was dit nog in de ijzerhoudende BC-horizont. Vooral natuurlijke sporen waren in dit eerste sporenvak zeer duidelijk aanwezig, echter zo duidelijk en overheersend dat ze het zicht op antropogene sporen blokkeerden. Daarom werd een tweede vlak aangelegd (sporenvak 12) op een dieper, schoner niveau in de C-horizont. Dit was in iedere put noodzakelijk.

Ieder vlak werd gefotografeerd, met de rTS getekend en gewaterpast. 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 door gezet.

Alle profielen werden geheel gefotografeerd en gedocumenteerd. Hierbij kregen alle lagen een spoornummer. De profielen en hun documentatie werden gecontroleerd of alle onderscheidenlagen juist waren beschreven en als nodig aangevuld door de fysisch geograaf. Uiteindelijk is een selectie van de profielen gedigitaliseerd tijdens de technische uitwerking.

Bij de aanleg van het sporenvak bleek dat er bijzonder veel natuurlijke sporen aanwezig waren. Het leeuwendeel bestond uit boomvallen. 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 opgraven putten gevolgd. Echter voor de natuurlijke sporen die niet in de vlakdekkend opgegraven putten, maar op andere locaties en 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 handmatig aangelegde putten en de machinaal aangelegde putten niet met elkaar vergeleken worden.

Hierop is besloten alle natuurlijke sporen (in de hoofdzaak boomvallen) 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.

### 3 Evaluatie Fysische Geografie en landschap Ede-Kernhem

Jop Brijker (ADC) & Jos de Moor (Earth Integrated Archaeology)

Aan de hand van het PvE en het PvA is er fysisch-geografisch onderzoek uitgevoerd bij de archeologische opgraving Ede Kernhem vlek B. Dit onderzoek omvatte een aantal onderdelen. In dit evaluatieverslag wordt ingegaan op de gevolgde veldmethodiek en de eerste resultaten van het onderzoek; vervolgens worden er op basis van het uitgevoerde veldwerk onderzoeksvragen opgesteld en wordt er een beredeneerd voorstel voor verdere monsteruitwerking gedaan.

#### 3.1 Veldmethodiek

##### Verkennde/voorbereidende boringen

Voorafgaand aan het (gravende) veldwerk is binnen het onderzoeksgebied een verkennend 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 bodem horizonten (aanwezigheid en mate van intactheid van een podzolprofiel met AEBC horizonten), vooral om de diepte van het aan te leggen vlak te bepalen. Met het in kaart brengen van de top van het dekzand is een beter inzicht verkregen in het microreliëf en de paleogeografie van de vindplaats. 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 binnen 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. Met behulp van de grotere diameter van de Edelman boor kan, ondanks de verstoord boorkern, een beter beeld van de bodemopbouw worden verkregen dan met de zandguts. Daar waar mogelijk is in plaats van een boring een profielopname gedaan van de nog openliggende proefsleuven. 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.

##### Bureauonderzoek

Gedurende het lopende archeologische onderzoek kwam de noodzaak naar voren tot het verrichten van een nader bureauonderzoek. Op basis van de bestudeerde profielen in het veld kwam zeer sterk het beeld naar voren dat de bodemvorming (recent) is beïnvloed door veranderingen in de waterhuishouding. Aangezien hierover vanuit het vooronderzoek nog weinig bekend was en het doel van de opgraving was de ontwikkelingsgeschiedenis van het (paleo)landschap in de directe omgeving in beeld te brengen, is er 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. Vanwege de urgentie voor de beschikbaarheid van deze informatie is dit bureauonderzoek nog tijdens het veldwerk uitgevoerd.

##### Profielbeschrijvingen

Aan de hand van de gegevens uit de voorbereidende 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.11). Alle profielen zijn beschreven volgens de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode<sup>24</sup> die de lithologische beschrijving conform NEN5104<sup>25</sup> hanteert. De boringen zijn beschreven conform 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.

---

<sup>24</sup> Bosch 2007.

<sup>25</sup> Nederlands Normalisatie Instituut 1989.

### Strategie discussies in het veld

Aan de hand van de hoofdprofielen en opnames binnen de testvakken zijn er gedurende het veldwerk en tijdens voortgangsoverleggen uitgebreide discussies gevoerd over de geologische en bodemkundige ontwikkeling van het gebied en de relatie met de archeologie. Voor een globaal overzicht van de punten van discussie wordt verwezen naar de tijdens de opgraving gemaakte tussentijdse verslaglegging (dag-, week- en maandverslagen).

### Bemonstering

Vanuit de profielen zijn diverse locaties bemonsterd voor nader bodemkundig onderzoek (zie afbeelding 8). De monsternamen zijn vooral gericht op bodemmicromorfologisch onderzoek: invloed van wortels, postdepositionele processen, bodemvorming, ijzerconcreties en de aan-/afwezigheid van veenresten.

## 3.2 Voorlopige resultaten

### Verkenkende/voorbereidende boringen

Voor het in kaart brengen van het paleoreliëf zijn 54 boringen in een 10 x 10 meter grid geplaatst. Van deze boringen konden er 14 in de vorm van een profielkolom binnen de bestaande proefsleuven gedocumenteerd worden. Aan de hand van deze gegevens is een paleo-reliëf kaart (top zand, afb.12) gereconstrueerd en is vastgesteld op welk niveau het vlak moest worden aangelegd (10 cm boven onderkant esdek) en wat de meest geschikte locatie is voor een doorlopend noord-zuid en een oost-west profiel.

### Bureauonderzoek

Op basis van het eerder uitgevoerd onderzoek was al bekend dat, de vindplaats Kernhem Vlek B is gelegen op het restant van een oost-west georiënteerde dekzandrug aan de oostelijke rand van de Gelderse Vallei. In de vallei is vanaf het einde van de laatste ijstijd een dik pakket veen gevormd. Dit veenpakket strekte zich uit tot aan het plangebied. Waarschijnlijk heeft er ook een pakket (broek)veen tot aan of op het plangebied gelegen. De oudste historisch bekende nederzettingen in het gebied bevonden zich op de hoger gelegen gebieden op de flank van de stuwwal. Vanaf deze nederzettingen werd de omgeving van het plangebied extensief gebruikt.

Het gebruik van de omgeving van het plangebied is sterk geïntensiveerd met het graven van de Gelderse Wetering in de 12<sup>e</sup> eeuw. Met het graven van deze wetering is de omgeving van het plangebied sterk ontwaterd. Het veengebied in het centrale deel van de vallei is ontgonnen vanaf de 14<sup>e</sup> – 15<sup>e</sup> eeuw. Voor de ontginning is een hoofdwatgang (Grift) gegraven met verschillende zijsloten (wijken) hier schuin op. Vanaf het eind van de 17<sup>e</sup> eeuw liep de turfwinning terug en kwam zelfs tot een einde in de loop van de 19<sup>e</sup> eeuw. Het verkavelingssysteem is sinds de 19<sup>e</sup> eeuw grotendeels onveranderd gebleven; er hebben geen grote veranderingen in het landschap plaatsgevonden door bijvoorbeeld ruilverkaveling.

### Geologische en bodemkundige opbouw

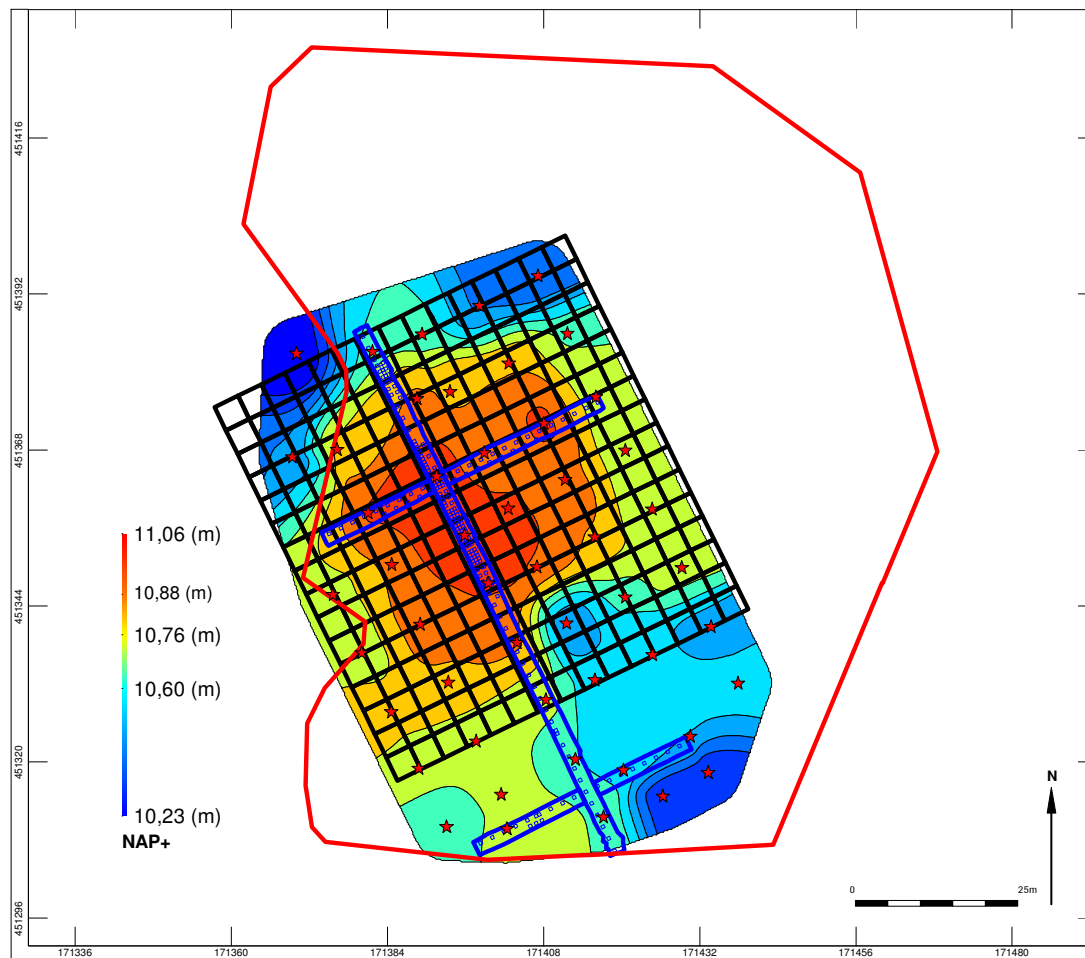
Tijdens archeologisch vooronderzoek in de periode 1996 tot en met 2007 en ook uit de eerste fase van de profielfocumentatie tijdens de opgraving was gebleken dat er geen 100% intacte podzolbodem op het terrein aanwezig is (hoewel op het oog lijkt dat er wel een mooie intacte podzol aanwezig is) en dat de bodemvorming sterk beïnvloedt is door grondwaterbewegingen (vernatting-verdroging) en begroeiing (veen). Daarnaast is de aanwezigheid van veel geoxideerd ijzer opvallend, evenals de vele boomvallen (natuurlijke verstoringen) en geoxideerde wortels (relatie met de grondwaterbewegingen en humuszuren). In feite betreft het een (lichtelijk) verstoorde bovenkant van het zand, waarin recentelijk (post-ontvening) intensieve bodemvorming heeft plaatsgevonden. Mogelijk heeft het opwerpen van het zandpakket (“esdek”) enigszins bijgedragen aan de verstoring van de bovenkant van het zand en aan de aanrijking van ijzer in de bodem.

In het noord-zuid hoofdprofiel is aan de basis van het esdek een sterk humeuze laag aangetroffen. Op het oog is het onduidelijk of er sprake is van een veenlaag of van bijv. een moerig deel van het esdek. Het betreft een circa 10 cm dikke laag sterk organisch materiaal, in het veld werd er gesproken over de veenlaag, ondanks dat het niet duidelijk is of het in situ veen betreft. In de Gelderse Vallei komen veelal veenpakketten voor die veel jonger zijn dan de periode van onderzoek (Mesolithicum). Daarnaast is algemeen bekend dat veen de afgelopen eeuwen is gebruikt om bodemvruchtbaarheid

te verbeteren. Deze humeuze (veen)laag, als onderdeel van de bezandingslaag (es), zou dus ook van buiten het onderzoeksgebied afkomstig kunnen zijn (contextloos).<sup>26</sup>

De basis van de bodem wordt gevormd door een pakket fluvio-periglaciale afzettingen met een kenmerkende kinkelige gelaagdheid. Mogelijk is er sprake van verspoelde dekzanden. Hierboven is een pakket dekzand afgezet dat zwak siltig, matig fijn, kalkloos en ongelaagd is. In dit dekzand is een bodem gevormd, hoogstwaarschijnlijk een bruine bosbodem (moderpodzol).

Met de doorgaande grondwaterstijging en veengroei is deze bodem gedegradeerd. Na de ontginning van het gebied is een (veld)podzol gevormd. Deze bodem is gevormd in een relatief korte tijd onder de condities van een sterke grondwaterdaling. Dit blijkt uit de aanwezigheid van een felle, uitgeloogde E-horizont en een dunne B-horizont.



Afb. 13. Paleoreliëf kaart gebaseerd op de boringen uitgevoerd voor aanvang van de opgraving.

#### Boomvallen

Uit het onderzoek/de opgraving is gebleken dat er zeer veel boomvallen op het terrein voorkomen. Mogelijk hebben deze de verticale spreiding van vuursteen beïnvloedt. Ook is het mogelijk dat er sprake is van “oude” en “jonge” boomvallen.

#### IJzerconcreties

Tijdens de opgraving bleek dat er binnen het bodemprofiel zeer veel grote (>1 cm) ijzerconcreties voorkomen. Deze concreties zijn in ieder geval gevormd na de depositie van het vuursteen, wat blijkt uit het feit dat zich in een aantal gevallen vuursteen binnen de concreties bevindt. Deze ijzerconcreties worden gevormd in een situatie van constante (laterale) grondwaterstroming. Met de grondwaterverlaging komt het ijzer dat van nature in de bodem aanwezig is, buiten de verzadigde zone te liggen en oxideert. Door de continue afvoer van het (grondwater) heeft het ijzer geen

<sup>26</sup> Peen 2011, 2 (onder c-ii).

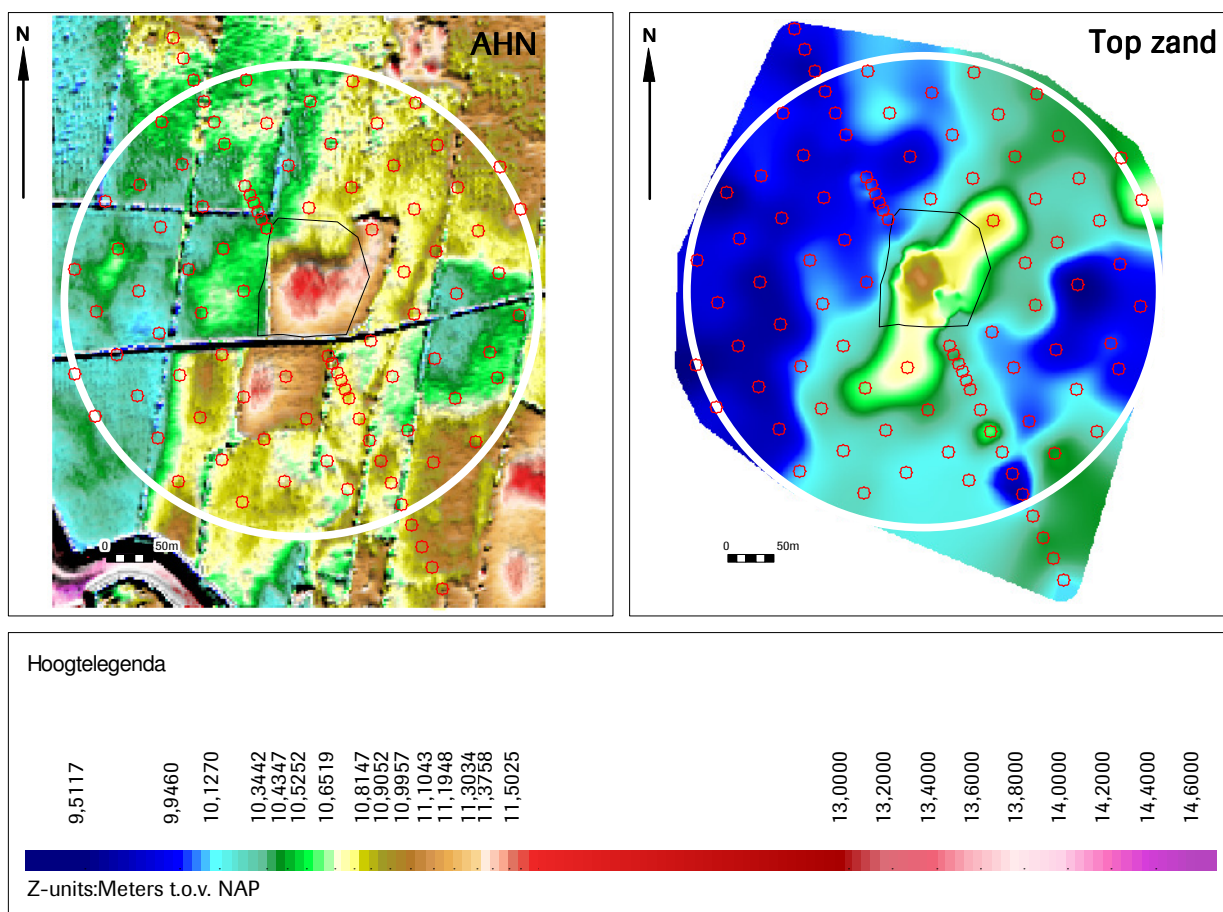
mogelijkheid om mobiel te worden (opnieuw op te lossen) en mee te migreren. Het aldus geoxideerde ijzer slaat neer op een lithologische overgang of op een al aanwezige concretie of een andere kern. De oxidatie vindt in eerste instantie plaats langs wortel- en graafgangen, de locaties waarlangs als eerste zuurstof de grond binnendringt.

Gezien de ontginningsgeschiedenis van het gebied hebben de ijzerconcreties hun oorsprong waarschijnlijk in de 12<sup>e</sup>-16<sup>e</sup> eeuw, de periode van de grootschalige ontginning van het gebied en van de Gelderse Vallei. Het benodigde ijzer voor de vorming van de concreties is waarschijnlijk door middel van kwel vanaf de hogere stuwwal naar de onderzoekslocatie getransporteerd.

In kaart brengen van het landschap van de omgeving

Binnen een cirkel met een straal van 250 m rondom de vindplaats zijn 66 boringen gezet met een 7 cm edelmanboor in een grid van 50 x 50 meter. Daarnaast zijn 27 boringen gezet in een raai haaks op de bekende dekzandrug (afb. 13). De raai is dusdanig gepositioneerd dat deze direct aansluit op het noord-zuid hoofdprofiel binnen de vindplaats. Binnen de vindplaats zijn in deze fase van het onderzoek geen boringen gezet. Deze boringen zijn gezet om een paleogeografische reconstructie te maken van de omgeving van de vindplaats. Hierbij is specifiek gelet op de aard van de top van het dekzand en de daarin aanwezige bodems, het voorkomen van stuifzand en veen.

Binnen het grootste deel van het onderzochte terrein is een verstoord bodemprofiel aangetroffen. Hier is sprake van een A-C profiel. In veel gevallen is sprake van schoon dekzand onder een bouwvoor van 30 – 50 cm dik. Het betreft globaal de gebieden ten westen, noorden, oosten en ten zuidoosten van de opgraving. Uit het AHN blijkt ook dat dit de topografisch lager gelegen delen zijn. Ten zuidwesten van de opgraving is een dekzandkop aangetroffen, waar een vergelijkbaar bodemprofiel als op de opgraving aanwezig is. Deze dekzandkop is kleiner en lager dan de zandkop van de opgraving. Tijdens het booronderzoek is geen veen aangetroffen.



Afb. 14. Boorpuntenkaart geprojecteerd op het AHN en paleoreliëf kaart (top zand) op basis van de boorgegevens. Beide kaarten hebben de zelfde verticale schaal.

#### 4 Evaluatie Sporen

F. Vermue & M. Opbroek

Grondsporen zijn aangetroffen gedurende de aanleg van het werkvlak in het esdek, het graven van de 50x50 cm gridcellen in de diverse fasen en bij de vlakdekkende machinale aanleg van het eerste en tweede sporenvak over het hele opgravingsterrein. De meeste sporen zijn bij de machinale aanleg van het sporenvak, op de overgang van B- naar BC- of dieper in de C-horizont, aangetroffen.

De waargenomen grondsporen zijn in drie categorieën onder te brengen:

- 1 Antropogene sporen van waarschijnlijk mesolithische ouderdom.
- 2 Antropogene sporen van recente ouderdom.
- 3 Sporen van natuurlijke aard.

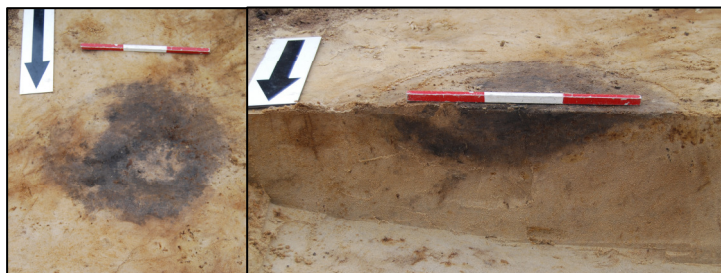
De sporen van natuurlijke aard zijn ruim in de meerderheid.

##### 1 Antropogene sporen van waarschijnlijk mesolithische ouderdom

Slechts drie sporen kunnen met enige zekerheid aan de mesolithische periode worden toegeschreven. Het betreft (haard)kuilen waarvan nog slechts een onderkant restte. Deze kuilen bevinden zich in de noordwest-hoek en zuidwest-hoek van het opgravingsterrein. Door de grote onderlinge afstand is een relatie tussen deze kuilen onwaarschijnlijk. Uitsluitel hierover zou op grond van datering kunnen worden gegeven en deze sporen zijn daarom ook volledig bemonsterd en gezeefd op dateerbaar materiaal zoals houtskool en hazelnootdoppen (zie hoofdstuk 5.3).

Een verklaring voor het summiere aantal antropogene sporen kan liggen in de invloed van bodemvormende en bodemversturende processen. De mogelijk latere vorming van een podzol kan aanwezige sporen hebben “overschreven” waardoor deze niet langer identificeerbaar zijn in vlak of profiel. Daarnaast kan het grote aantal oude en recente natuurlijke verstoringen in de vorm van hoofdzakelijk boomvallen, maar ook bijvoorbeeld door wortelwerking, de aanwezige sporen totaal hebben verstoord. Tenslotte is er op enkele delen van het terrein sprake geweest van het afgraven of doorspitten van de bovengrond. Dit staat mogelijk in verband met de aanleg van het esdek en recente agrarische activiteiten. Aanwezige sporen kunnen hierbij geheel zijn verdwenen.

In werkput 311 is bij aanleg van het tweede sporenvak een mesolithische kuil aangetroffen. Deze werd pas zichtbaar na het afgraven van de goed ontwikkelde ijzerhoudende donkerbruine B horizont



Afb. 15. (haard-) kuil in werkput 311, S1.

en wat lichtere B/C inspoelingslaag. Het betreft een iets ovale kuil, licht gebioturbeerd, met een grijze vulling waarin nog wat houtskoolspikkels zijn waar te nemen. Het spoor is in doorsnede komvormig en heeft een diepte van 12 cm. De geringe diepte en het niveau waarop het spoor zichtbaar werd suggereert dat nog slechts de onderkant van het spoor resteert. Bij het laagsgewijs uitwerken van het spoor zijn geen vondsten aangetroffen. De kuilvulling is in kwadranten opgegraven en gezeefd en monsters zijn verzameld.

Een tweede (haard-)kuil werd aangesneden in werkput 318, in een door extreme, recente wortelwerking omwoeld deel van het terrein. Het betreft eveneens een licht ovale kuil van geringe diepte met een grijze, iets houtskool houdende vulling en een tweede, lichtgrijze vulling welke slechts zeer weinig houtskool bevatte.

De laatste kuil tenslotte is iets afwijkend van vorm en vulling. Het betreft een ronde, iets blauwgrijze kuil aangesneden in werkput 312 vlak 11.

Er is enige twijfel of deze kuil ook als antropogeen spoor geïnterpreteerd moet worden. De kuil bevatte zeer weinig houtskool



Afb. 16. (haard-) kuil in werkput 318, S2.

Een korte vergelijking met bijvoorbeeld twaalf mesolithische kuilen van de vindplaats Ede Pascalstraat<sup>27</sup> wijst erop dat het aannemelijk is dat deze kuilen oorspronkelijk omvangrijker zijn geweest. De diepte van de kuilen aan de Pascalstraat varieert van 8 tot 32 cm met een gemiddelde diepte van 17 cm.

Grondsporen in niet of pas vrij laat (vanaf de Middeleeuwen) afgedekte dekzandlandschappen zoals in delen van de westkant van Ede zijn over het algemeen zeer schaars doordat ze vanwege de bodemvormende of bodemversturende processen volledig zijn vervaagd of onherkenbaar zijn geworden.<sup>28</sup> Incidenteel wordt een kuilhaard aangetroffen of kan een oppervlakte haard gereconstrueerd worden. Daarnaast is er een verschil aan te geven tussen verschillende regio's met betrekking tot de typen grondsporen die aanwezig zijn of kunnen zijn geweest. Met name de bekende “haardkuilconcentraties” worden tot nu toe alleen in afgedekte landschappen en de dekzandlandschappen van de noordelijke provinciën aangetroffen en niet in de zuidelijke provinciën, hetgeen mogelijk duidt op een cultureel verschil of een verschil in landschapsgebruik. Wellicht zijn dergelijk haardkuilclusters eveneens te vervaagd of simpelweg nog niet gevonden doordat ze over het algemeen buiten de opvallende vondstclusters liggen.<sup>29</sup> Bij de opgraving aan de Pascalstraat te Ede vormen de twaalf haardkuilen een cluster, als in het noorden van het land. Dit werpt de vraag op of het voorkomen van haardkuilclusters verbonden is met verschillen in vuursteentypologie. De mogelijke haardkuilen en het vuursteenensemble van Vlek B Kernhem kan een bijdrage aan de oplossing van dit probleem leveren.

De uitwerking van de mesolithische sporen zou zich dus kunnen richten op periodisering en functie. Om tot meer gedetailleerde uitspraken over datering en functie van deze haardkuilen te komen is het wenselijk een uitgebreide monsteranalyse uit te voeren. Hierbij moeten in ieder geval per kuil de resterende vullingmonsters gezeefd en gewaardeerd worden ten behoeve van een <sup>14</sup>C-datering. Houtskoolanalyse voor de bepaling van de houtsoort(en) in de (haard-)kuilen en verbrandingsgraad zouden een bijdrage kunnen leveren aan een functionele interpretatie. Chemische analyse gericht op het identificeren van residuen van verbrand bot, teer of pek, plantaardige grondstoffen of plantaardige of dierlijke vetten kunnen eveneens een bijdrage aan een functionele interpretatie leveren.<sup>30</sup> De resultaten van deze analyses kunnen inzicht geven over de activiteiten die hebben plaats gevonden. Onderzoek in Flevoland heeft bijvoorbeeld duidelijk gemaakt dat een deel van de kuilen is gebruikt voor het produceren van berkenpek<sup>31</sup>. Dergelijke functionele interpretaties kunnen gerelateerd worden aan vondsten die geassocieerd kunnen worden met de sporen en spoorvullingen. Dergelijke verbanden kunnen dan weer meer inzicht geeft in de verspreiding van het vondstspectrum.



**Afb. 17. kuil werkput 312, S1.**

Een tweede categorie antropogene sporen zijn oppervlaktehaarden. Deze zijn echter niet als direct zichtbare sporen aangetroffen. Sterke ijzervorming, podzolvorming en verstoring door natuurlijke fenomenen kunnen ook hier een rol

hebben gespeeld in het “overschrijven” of deels uitwissen van het visueel zichtbare spoor. Gelet op het voorkomen van enkele concentraties verbrande vuursteen in combinatie met de aanwezigheid van houtskool en hazelnootdoppen in de diverse clusters zijn er mogelijk enkele oppervlaktehaarden te reconstrueren. Een gedetailleerde analyse van het horizontale en verticale verspreidingspatroon van deze vondstcategorieën kan deze mogelijk in kaart brengen.

<sup>27</sup> Roessing 2008; de gemiddelde kuildiepte hier betrof 27 cm waarbij tevens aannemelijk is gemaakt dat een deel van de sporen verloren is gegaan. Er wordt uitgegaan van een oorspronkelijke kuildiepte van ongeveer 60 cm.

<sup>28</sup> Peeters & Niekus 2005, 206; Verhart & Arts 2005, 237.

<sup>29</sup> Volgens Peeters en Niekus is dit echter onwaarschijnlijk; Peeters & Niekus 2005, 224-225.

<sup>30</sup> In het kader van onderzoek van een vindplaats bij Hattermerbroek heeft onlangs vergelijkbaar onderzoek plaatsgevonden. (Lohof, Hamburg & Flamman 2011).

<sup>31</sup> Onderzoek is momenteel nog in de uitwerkingsfase.

## 2 Antropogene sporen van recente ouderdom

Voor aanvang van de veldwerkzaamheden is door misinterpretatie van de locatiekaart het dassenhek over een klein deel over de vindplaats aangebracht. Dit hek heeft een ca 50 cm brede, tot maximaal 25 cm diepe, verstoorde baan veroorzaakt in de noordwest hoek van het op te graven terrein.

Gedurende de aanleg van het werkvlak zijn verspreid over het hele terrein (sub) recente ploegsporen met wisselende oriëntatie aangetroffen in het esdek. Deze ploegsporen bereiken in sommige delen van het terrein een diepte tot ruim 20 cm onder het werkvlak (met name in de noordoost-hoek). Deze verstoringen zijn ingetekend in het vlak onder een overkoepelend spoornummer en zijn in de vakken per afgegraven laag gedocumenteerd.

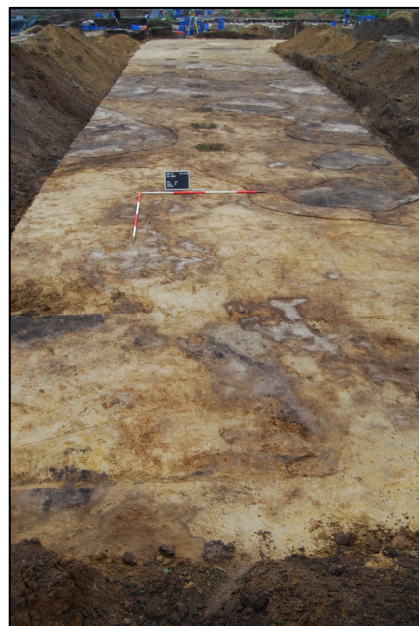
Bij het aanleggen van het sporenvak zijn in het uiterst noordelijk deel enkele recente grote vergravingen en de aanzet van een tweetal sloten/ greppels aangetroffen. Deze vergravingen zijn duidelijk machinaal aangelegd en staan in relatie tot recente agrarische activiteiten en/of zandafgravingen. In de zuidoosthoek van het terrein is een zuid-oost georiënteerde greppel aangesneden. Deze greppel bevindt zich onder het esdek en houdt hoogstwaarschijnlijk verband met de ontginningsfase van het terrein. Er is geen aardewerk of ander daterend vondstmateriaal in deze greppel aangetroffen. De westkant van het terrein, vlak buiten het op te graven areaal is afgegraven en geëgaliseerd wat zichtbaar is op de AHN en fysiek in het landschap door een duidelijke stijrand.

## 3 Sporen van natuurlijke aard

Sporen van natuurlijke aard zijn boomvallen, wortelgaten of wortelmatten, diergangen en opgevuld microreliëf in het landschap. Dit spoortype beslaat het overgrote deel van de aangetroffen sporen en kenmerkt zicht veelal door een onregelmatig verloop en een zeer grillige vorm in de coupe. De vulling bestaat veelal uit een verrommeld geheel van moeilijk uit elkaar te halen gelaagdheden.

Boomvallen, voor zover deze zich in een gridcel bevonden en herkend konden worden (met name in de testvakken bleek dit problematisch door het zeer kleine oppervlak), zijn geheel afgewerkt als antropogene sporen zoals voorgeschreven door het PvE.<sup>32</sup> De overige sporen van natuurlijke aard zijn toegevoegd in de spoorbeschrijving van de desbetreffende bodemhorizont als “natuurlijke verstoring plantaardig” of “natuurlijke verstoring dierlijk” en indien van redelijke omvang ingetekend per (gridcel)vlak.

Bij de aanleg van het eerste en tweede sporenvak zijn op het hele opgegraven areaal boomvallen aangetroffen, soms geconcentreerd bij elkaar (vooral het oostelijke en zuidelijke deel van het opgraafareaal. De concentraties met boomvallen bevonden zich in de delen van het terrein waar het esdek zeer dun of afwezig bleek en het oorspronkelijk waarschijnlijk “natter” is geweest. Bij de aanleg van het vlak is daardoor direct onder de bouwvoor deze verstoorde zone aangesneden, zichtbaar als onregelmatige banen bestaand uit een verrommeld pakket van uitgeloozd, fijn zand gecombineerd met humeus materiaal. Daarnaast zijn verspreid in het vlak enkele natuurlijke verstoringen geïdentificeerd in het esdek.



**Afb. 18. Werkput 316, vlak 12, Boomvallen.**

<sup>32</sup> Peen 2008, 14.

Bij de machinaal aangelegde sporenvlakken en profielen zijn de natuurlijke sporen ingetekend en indien mogelijk toegewezen aan een van bovenstaande categorieën. Door het grote aantal natuurlijke sporen zijn deze in de profielopnamen ruim vertegenwoordigd. Het bleek niet noodzakelijk individuele natuurlijke sporen in het vlak te couperen om meer inzicht te verkrijgen in de spoordiepte en spoorverloop. Twijfelachtige sporen, waarbij de toewijzing als natuurlijk fenomeen niet helemaal zeker was, zijn wel individueel nader onderzocht middels couperen. In alle gevallen bleek het dan alsnog een natuurlijk fenomeen te betreffen.

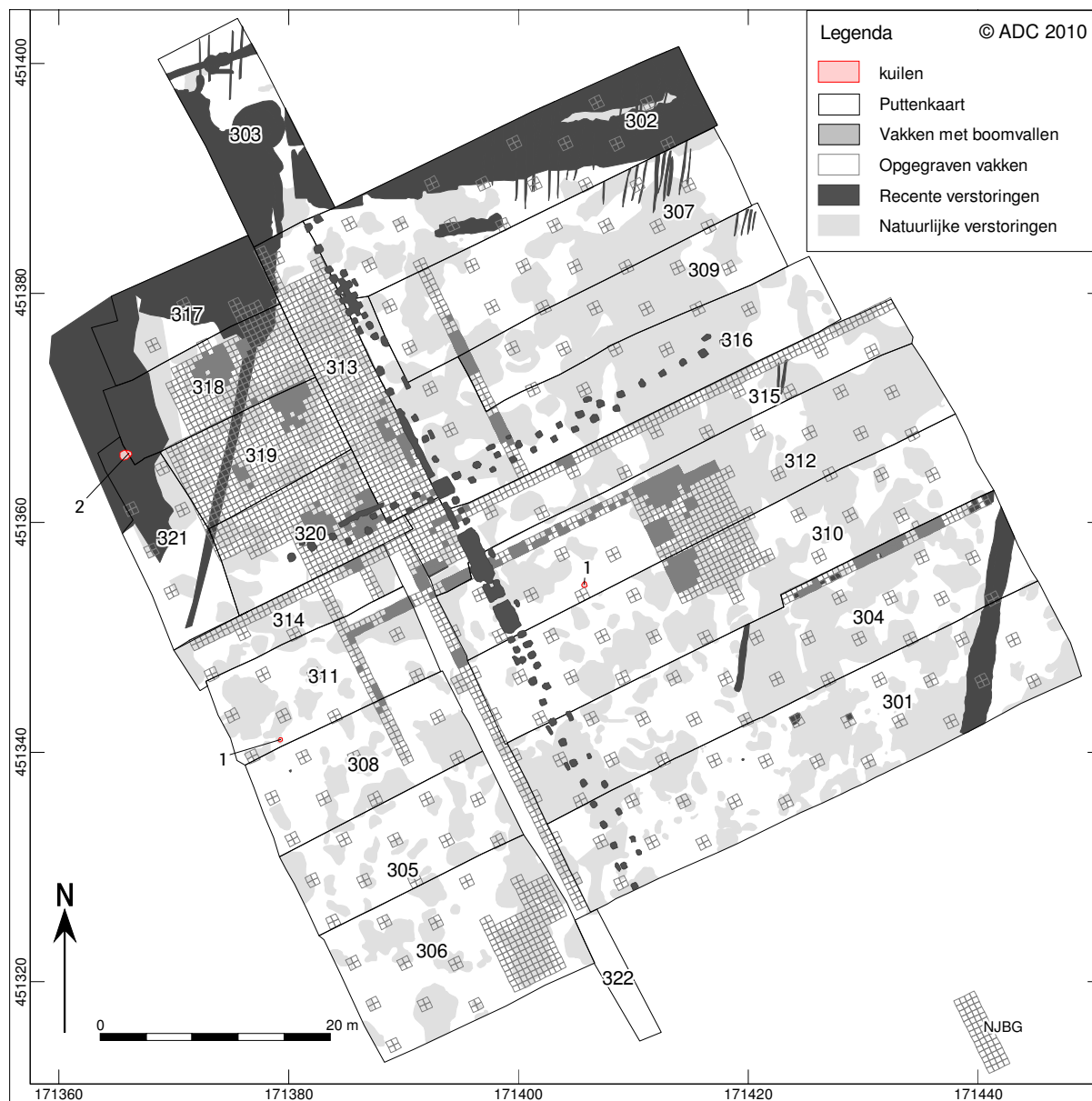
#### Boomvallen

Op grond van het voorkomen van de vele boomvallen is hier een voorzichtige onderverdeling in aangebracht in drie categorieën:

- 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.

Van belang bij deze onderverdeling is de onzekerheid t.a.v. de ouderdom van deze boomvallen en daarmee hun invloed op het verspreidingsbeeld van de verschillende clusters. De ouderdom van de boomvallen is een vraagstelling die herhaaldelijk terug is gekomen in het overleg tijdens de opgraving. In ieder geval kan alleen de eerste categorie duidelijk als jong worden aangemerkt.

De onzekerheid over de ouderdom van het gevormde podzol maakt het voorlopig onmogelijk de natuurlijke fenomenen ook daadwerkelijk als *verstoringen* te interpreteren. Mogelijk zijn een aantal verstoringen ouder dan de Mesolitische vindplaats en hebben daardoor geen verstoring van het vondstmateriaal veroorzaakt. In de definitieve uitwerking kan getracht worden om op grond van de horizontale en verticale verspreiding van vuursteen in de boomvallen uitspraken te doen zijn over de relatie tussen boomvallen en vuursteenclusters.



Afb. 19. Alle sporenkaart, alle vlakken samengevoegd.

## 5 Evaluatie vondsten en niet fysisch-geografische monsters

### 5.1 Inleiding

De vuursteenvindplaatsen uit het Mesolithicum in de niet (oudtijds) afgedekte dekzandlandschappen van noord, midden en zuid Nederland (die hoofdzakelijk op de hoger gelegen ruggen zijn aangetroffen) hebben over het algemeen een voor deze regio's kenmerkende staat van conservering door hun ligging vlak aan het huidig oppervlak in de zure zandgronden met vaak een lage grondwaterspiegel en de vele post-depositionele processen waardoor onverbrand organisch materieel over het algemeen volledig verdwenen is. Ze bestaan dan ook hoofdzakelijk uit artefactspreidingen/concentraties van anorganische resten, zoals vuursteen en natuursteen (al dan niet verbrand), aangevuld met over het algemeen kleine hoeveelheden verbrande organische resten van houtskool, hazelnootdoppen en eventueel andere zaden of verbrand botmateriaal. Ook de vindplaats Ede Kernhem voldoet aan dit beeld van een vindplaats in een dekzandlandschap, waarbij bij deze vindplaats de sterke bioturbatie een opvallende factor is. Het vondstassemblage voldoet aan het algemene beeld van dergelijke vindplaatsen 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, zaden en een zeer kleine hoeveelheid botmateriaal aangetroffen. Voor geen van deze categorieën zijn absolute gesloten contexten beschikbaar met uitzondering van drie mogelijk mesolithische sporen die een kleine hoeveelheid houtskool bevatten. De vuursteenclusters zouden als semi-gesloten context geïnterpreteerd kunnen worden, maar de sterke bioturbatie op het gehele terrein maakt de context van het materiaal dubieus. Houtskool en verbrand bot komen zowel in het esdek als in de diepere lagen voor. Dit geldt eveneens voor verbrande hazelnoot, maar de kans dat dat met het plaggendeek is aangevoerd, is kleiner. Van iedere categorie zijn per cluster voldoende grammen aangetroffen voor een  $^{14}\text{C}$ -datering, waarbij hazelnoot en/of zaden voorrang hebben op houtskool (zie hoofdstuk 5.3).

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 oerbrokken achterbleven. Deze waren over het algemeen groter dan 3 mm; dit gold vooral voor het verkitte zand, maar ook bij de concreties (inzet afb. 19). Dit ijzeroer, of te wel ijzer-aanrijking van de bodem (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 lastig zichtbaar. Daarnaast ontdekte de vuursteenspecialist dat in de brokken oer en verkit zand vuursteen aanwezig was.<sup>33</sup> Deze stukken vuursteen waren groot genoeg om normaal gesproken achter te blijven op de zeef. Door enkele adviseurs werd aangeraden er voor te zorgen dat ook dit vuursteen verzameld kon worden, al waren er ook inhoudelijke argumenten om dit niet te doen

Op zoek naar mogelijkheden om dit vuursteen uit de concreties te halen, werden verschillende opties uitgetoetst. De eerste stap was het gedroogde residu op macro niveau uit te zoeken (dus op meteen op het oog zichtbaar materiaal) waarna het verder fijn werd gemaakt en opnieuw over 3 mm gezeefd om de kleinere stukjes uit de grote brokken te halen. 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. 19).



Afb.20. “pletten”, inzet; VST in oerklompje.

Met deze methode werd echter wel het risico genomen dat fragieler (organisch) materiaal, dat zich in of tussen de brokken oer bevond en niet goed op het oog er uit gehaald kon worden, verpulverd zou worden. Daarnaast bleek dat het pletten extra tijd in beslag nam.

Het argument dat de opgraving in Kernhem zonder pletten niet meer vergelijkbaar zou zijn met ander steentijdonderzoek was onhoudbaar, gelet op het feit dat steentijdogravingen qua methodieken altijd wel enigszins van elkaar verschillen (denk bijv. aan fase 1 van de opgraving in Kernhem Vlek B, waarin op een heel andere manier is gezeefd).

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 percentueel verlies van kwetsbare, andere resten werd daarmee acceptabel geacht. Bovendien zou via een monster programma deze vondstcategorie aangevuld kunnen worden als dit nodig was. Later bleek dat uit de verschillende clusters genoeg houtskool en hazelnoot naar boven kwam om te dateren en dat een apart monsterprogramma overbodig was.

## 5.2 Evaluatie vondstmateriaal

### 5.2..1 Vuursteen

V. Beugnier (KBIN), Ph. Crombé (UGent) & G. Noens (UGent)

Materiaal en methoden: de primaire vuursteenanalyse “in het veld”

Voor de primaire inventarisatie van het lithische materiaal (variabelen: typologie, grondstof, verbranding en verwerking) werd gebruik gemaakt van een eenvoudige, relationele MS Access-databank. Omdat op basis van eerder uitgevoerd onderzoek op de vindplaats slechts een beperkt aantal vuursteenvondsten werd verwacht, werd geopteerd om alle aangetroffen vuurstenen artefacten afzonderlijk in te voeren, inclusief artefacten kleiner dan één centimeter die bij dergelijk onderzoek over het algemeen in bulk per vondstnummer worden geïnventariseerd. Voor elk aangetroffen vuursteenartefact werden de vier overeengekomen variabelen gescoord, evenals een uniek volgnummer, dat -indien mogelijk- in potlood in het midden van het ventrale breukvlak op het artefact werd genoteerd. Voorts werden op het vondstzakje het eerste en laatste volgnummer van de artefacten uit dat zakje genoteerd. Daar het doel van het primaire vuursteenonderzoek voornamelijk de aansturing van het veldwerk beoogde, waarbij met name de vuursteenaantallen per m<sup>2</sup> en het attribuut ‘secundaire modificatie (“werktuig”, onderdeel van de variabele ‘typologie’) richtinggevend waren, werd de gehanteerde typologie, zo eenvoudig mogelijk gehouden. Op die manier kon vanuit het vuursteenonderzoek de aansturing worden gegarandeerd en werd eveneens een eerste inzicht verkregen in de typologische samenstelling van de gemodificeerde artefacten (“werktuigen”), met speciale aandacht voor de mesolithische gidsfossielen bij uitstek, de microlieten. Op dezelfde manier werd de variabele ‘verbranding’ via een eerste visuele inspectie algemeen opgedeeld in ‘zwaar’, ‘matig’, ‘licht’ en ‘niet zichtbaar verbrand’. De variabele ‘algemene grondstofbepaling’ omvatte de algemene beschrijving van de steensoort (vuursteen, kwartsiet, enz) van uitsluitend die artefacten die via een lithisch reductieproces tot stand zijn gekomen. Overige steen artefacten behoorden niet tot het vuursteenonderzoek, maar tot het onderzoek van het natuursteen.

De primaire vuursteenanalyse in het veld werd tussen 29 juni en 8 oktober 2009 uitgevoerd door G. Noens, aanvankelijk op voltijd basis (t.e.m. 24 juli 2009), vervolgens -bij gebrek aan vuursteenmateriaal- op deeltijd basis. Vanaf de tweede helft van oktober 2009 werd dit primaire vuursteenonderzoek in het veld uitgevoerd door I. Devriendt. Het vuursteen dat na het veldwerk door het vondstverwerkingsproces ging werd door G. Noens verder verwerkt.

Het *pilot refit* onderzoek

Het *pilot refit* onderzoek dat oorspronkelijk zou worden uitgevoerd, heeft na overleg niet plaatsgevonden gedurende de evaluatiefase aangezien dit op dat moment niet zinvol was vanwege het niveau van de uitwerking en omdat de onderzoeksvragen nog onduidelijk zijn. Eerst zal een selectie gemaakt moeten worden voor een dergelijke waardering zinvol is.

Het pilot microwearonderzoek

Het gebruiksporenonderzoek is uitgevoerd volgens de methodes beschreven door S. Semenov en L.H. Keeley.<sup>34</sup> Dit impliceert een combinatie van de *low power* en *high power* technieken, waardoor

---

<sup>34</sup> Semenov 1964, Keeley 1980.

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.<sup>35</sup>

Voor de analyse is gebruik gemaakt van een stereomicroscop (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 uit het beschikbare materiaal (tabel 1). 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 studie<sup>36</sup> 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. Op basis van de behaalde resultaten van deze steekproef wordt een advies gegeven over de al dan niet relevantie van vervolgonderzoek.

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 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 |

Tabel 1

Typologische samenstelling van de geanalyseerde steekproef.

#### Resultaten van het vuursteenonderzoek

Onderstaande paragraaf tracht, in het licht van adviezen naar vervolgonderzoek toe, een algemeen overzicht te bieden van de belangrijkste resultaten van het tot dusver uitgevoerde vuursteenonderzoek. Daar het *pilot refit* onderzoek nog geen plaats heeft gevonden, gaat de aandacht uit naar de voornaamste resultaten van de primaire vuursteenanalyse en van het *pilot microwear* onderzoek.

#### De primaire vuursteenanalyse “in het veld”

##### Inleiding

Door omstandigheden heeft de primaire vuursteenanalyse nauwelijks een bijdrage kunnen leveren aan de initiële doelstelling waarvoor ze bedoeld was: aansturing van het veldwerk. In belangrijke mate hield dit verband met de resultaten van het onderzoek van de testputten, waaruit -in tegenstelling tot het vooronderzoek- een ruimere vuursteenspreiding naar voren kwam. Hierdoor bleek tijdens het veldwerk reeds dat aanzienlijke delen van de steentijdvindplaats niet in aanmerking konden komen voor archeologisch onderzoek.

De primaire analyse heeft evenwel een eerste inzicht opgeleverd in het vuursteenmateriaal, waarbij met name uitspraken kunnen worden gedaan over de algemene morfotypologische samenstelling van de lithische assemblage en de verbrandingsgraad van de artefacten. De variabelen ‘type’ en ‘verbranding’ kwamen in aanmerking voor een eerste ruimtelijke analyse. Hiertoe werden de verkregen resultaten in MS-Excelformaat overgemaakt aan ADC, die de gegevens op basis van het vondstnummer aan hun databestand koppelden en op basis van deze koppeling voorzag in horizontale verspreidingskaartjes.

<sup>35</sup> Beugnier 1997.

<sup>36</sup> Crombé *et al.* 2001.

## De morfotypologische samenstelling

Tabel 2 geeft een algemeen overzicht van de morfotypologische samenstelling van de gerecupereerde lithische assemblage, en de relatie tussen verbrandingsgraad en morfotypologie. In totaal werden 23.272 vuurstenen artefacten ingevoerd.

Ca. 97% van deze lithische industrie vertoont geen macroscopisch zichtbare sporen van secundaire modificatie. Deze groep, net als de totale lithische industrie, wordt gedomineerd door niet-geretoucheerde afhakingen kleiner dan één centimeter ('chips'), die samen ca. 54% van de totale industrie vertegenwoordigen; een aandeel dat eerder aan de geringe kant is in vergelijking met andere vindplaatsen die via gelijkaardige methoden werden opgegraven. Niet-geretoucheerde afhakingen groter dan één centimeter vormen de tweede grootste groep en vertegenwoordigen ca. 27% van de volledige assemblage. Deze groep omvat afhakingen die traditioneel worden geklasseerd als '(micro)klingen', 'afslagen', voorbereidings- en verfrissingsmateriaal', evenals afhakingsfragmenten. Niet nader determineerbare brokstukken vertegenwoordigen ca. 13% van de vuursteenindustrie en kernen (inclusief fragmenten) ca. 0,5%. Deze elementen zijn, net als de eerder fragiele slagbultsplinters die ontstaan tijdens het afhaakproces, indicatief voor verschillende stadia van het lithische productieproces en vormen een aanwijzing dat ter plaatse vuursteenknollen werden bewerkt. Potlids, die ca. 1,7% van de industrie vertegenwoordigen, wijzen op processen van verbranding.

| secundaire<br>modificatie | morfotype                                                | onverbran<br>d | lich<br>t | mati<br>g | zwaai<br>r | indet<br>. | Totaa<br>l |
|---------------------------|----------------------------------------------------------|----------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| aanwezig                  | schrabber                                                | 30             | 1         |           | 4          |            | 35         |
|                           | boor                                                     | 3              |           |           | 1          |            | 4          |
|                           | geretoucheerde afslag                                    | 49             |           | 1         | 2          |            | 52         |
|                           | geretoucheerde microkling                                | 30             |           |           | 1          |            | 31         |
|                           | geretoucheerde verfrissing /<br>voorbereiding            | 8              |           |           |            |            | 8          |
|                           | geretoucheerde kern                                      | 1              |           |           |            |            | 1          |
|                           | geretoucheerd brokstuk                                   | 4              |           |           |            |            | 4          |
|                           | geretoucheerde chip                                      | 2              |           |           | 1          |            | 3          |
|                           | bifaciaal geretoucheerd artefact                         | 6              |           |           |            |            | 6          |
|                           | artefact met 'gebruiksretouches'                         | 14             |           |           |            |            | 14         |
|                           | onbepaald geretoucheerd<br>macrolietfragment             | 47             | 1         | 7         | 5          |            | 60         |
|                           | chip met retouches                                       | 2              |           |           |            |            | 2          |
|                           | kerfrest                                                 | 30             |           |           | 2          |            | 32         |
|                           | Krukowski kerfrest                                       | 8              |           |           | 1          |            | 9          |
|                           | driehoek                                                 | 84             |           | 1         | 11         | 1          | 97         |
|                           | segment                                                  | 11             |           |           |            |            | 11         |
|                           | spits met één afgestompte boord                          | 12             |           |           | 2          |            | 14         |
|                           | spits met twee afgestompte<br>boorden                    | 4              |           | 1         | 2          |            | 7          |
|                           | spits met schuine afknotting                             | 10             |           |           |            |            | 10         |
|                           | spits met geretoucheerde basis                           | 11             |           |           | 1          |            | 12         |
|                           | trapezoïdale spits                                       | 1              |           |           |            |            | 1          |
|                           | trapezium                                                | 3              |           |           | 1          |            | 4          |
|                           | microkling met afgestompte boord                         | 15             |           |           |            |            | 15         |
|                           | microkling met afgestompte boord<br>& schuine afknotting | 8              |           |           | 1          |            | 9          |
|                           | microliet met vlakke retouches                           | 7              |           |           |            |            | 7          |
|                           | fragment met afgestompte boord &<br>schuine afknotting   | 28             |           | 1         | 4          |            | 33         |
|                           | fragment met één afgestompte<br>boord                    | 95             |           | 2         | 13         |            | 110        |
|                           | fragment met schuine afknotting                          | 15             |           |           | 2          |            | 17         |
|                           | fragment met twee afgestompte<br>boorden                 | 15             |           |           | 2          |            | 17         |

|         |                                               |       |    |      |      |       |
|---------|-----------------------------------------------|-------|----|------|------|-------|
|         | fragment met vlakke retouches                 | 2     |    |      |      | 2     |
|         | onbepaald geretoucheerd                       |       |    |      |      |       |
|         | microlietfragment                             | 121   | 1  | 2    | 24   | 148   |
| afwezig | kern                                          | 88    |    | 2    | 1    | 91    |
|         | kernfragment                                  | 11    |    | 1    | 1    | 13    |
|         | brokstuk                                      | 639   | 11 | 538  | 1868 | 45    |
|         | niet-geretoucheerde afhaking > één centimeter | 5190  | 26 | 261  | 763  | 32    |
|         | niet-geretoucheerde afhaking < 1cm (chip)     | 9743  | 22 | 575  | 2254 | 27    |
|         | bijlafslag                                    | 1     |    |      |      | 1     |
|         | potlid                                        | 8     |    | 150  | 237  | 395   |
|         | slagbultsplinter                              | 3     |    |      |      | 3     |
|         | TOTAAL                                        | 16359 | 62 | 1542 | 5204 | 105   |
|         |                                               |       |    |      |      | 23272 |

Tabel 2

Algemene morfotypologische samenstelling van de gerecupereerde lithische industrie en de relatie morfotype/verbranding.

De groep van de artefacten met secundaire modificatie wordt gedomineerd door de microlieten die ca. 2,2% vertegenwoordigen van de totale industrie. De meerderheid ervan is gefragmenteerd en ten gevolge daarvan morfotypologisch niet verder determineerbaar (ca. 63,6%). Bij de determineerbare microlieten is een absolute dominantie van driehoeken, vaak met heel geringe afmetingen, aanwezig (N=99, ca. 18,9%), maar daarnaast komen in mindere mate ook spitsen met afgestompte boorden (N=21), spitsen met geretoucheerde basis (N=12), segmenten (N=11), spitsen met een schuine afknotting (N=10), trapezia (N=4) en een enkele trapezoidale spits voor. Voorts werden ook microklingen met afgestompte boord, eventueel verder voorzien van een (schuine) afknotting (N=24) gerecupereerd. Opvallend zijn ook de microliet(fragment)en die gekenmerkt worden door vlakke retouches (N=9). De overige geretoucheerde artefacten in de assemblage (N=187) worden gedomineerd door geretoucheerde afslagen (ca. 27,8%), schrabbers (ca. 18,7%) en geretoucheerde (micro)klingen (ca. 16,5%). (Pseudo-)kerfresten zijn vertegenwoordigd met 39 exemplaren.

#### De verbrandingsgraad

In tabel 3 is een overzicht opgenomen van de verbrandingsgraad van artefacten, in tabel 2 gerelateerd met de morfotypologie. Hieruit blijkt dat meer dan 70% van de vuurstenen artefacten geen macroscopisch observeerbare sporen vertoont van de invloed van extreme temperatuursverandering. Bij de artefacten waar deze sporen wel werden geobserveerd (N=6808), handelt het in de overgrote meerderheid van de gevallen om zwaar verbrande artefacten (ca. 76%) en in mindere mate matig (ca. 23%.) en licht verbrande artefacten. Uitgedrukt in termen van potentieel voor verder lithisch onderzoek, vormen deze waarden nauwelijks een belemmering om de aard van deze vuursteenassemblage in termen van prehistorisch menselijk gedrag verder te onderzoeken. Naarmate de hoeveelheid verbrande artefacten, evenals de aard van verbranding, toenemen wordt het immers minder evident om fenomenen gerelateerd aan prehistorische handelingen te observeren op de individuele artefacten. Voorts wordt het refitproces bij een hoge graad van verbranding sterk bemoeilijkt. Dit is hier niet of nauwelijks het geval.

Tabel 3

Verbrandingsgraad binnen de gerecupereerde vuursteenindustrie.

| verbranding        | N     | %      |
|--------------------|-------|--------|
| zichtbaar          | 16359 | 70,29  |
| onverbrand         |       |        |
| licht verbrand     | 62    | 0,27   |
| matig verbrand     | 1542  | 6,63   |
| zwaar verbrand     | 5204  | 22,36  |
| indetermineerbaar. | 105   | 0,46   |
| TOTAAL             | 23272 | 100,00 |

## Het pilot microwearonderzoek

### 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 stereomicroscop (x10) voordoet als een glans die zich ontwikkeld heeft vanuit de boorden en uitstekende delen van het artefact en 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 “glanzen” zijn weliswaar problematisch om twee redenen:

In sommige gevallen is de verwerking van het materiaal dermate dat de microscopische gebruiksglans niet langer bewaard zijn. Zo is m.b.v. de stereomicroscop op drie schrabbers ter hoogte van het schrabhoofd een uitgesproken en kenmerkende afronding vastgesteld, hoogstwaarschijnlijk afkomstig van de bewerking van droge huid (artefacten 14504, 7319, 14673). Het onderzoek m.b.v. de microscoop met opvallend licht daarentegen leverde geen duidelijke gebruiksglans op, maar wel het beeld van een intens verweerd oppervlak. Een ander voorbeeld heeft betrekking op vijf werktuigen (artefacten 458, 3635, 12465, 3615, 504), 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 gebruiksglans, maar deze zijn moeilijk met zekerheid te interpreteren vanwege de verregaande verwerking. Op sommige artefacten zijn sporen aangetroffen die lijken op gebruikssporen ontstaan door 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 dus slechts onder voorbehoud verder geïnterpreteerd worden. Deze problemen doen zich voor op vijf artefacten (n° 7275, 5348, 4411, 155/62/2/100172) die mogelijk gebruikt zijn voor het snijden en schrapen van planten en op drie klingen en afslagen (n° 9867, 4354, 13546) mogelijk aangewend in het kader van slachtactiviteiten om vlees te versnijden.

Gezien bovengeschetste problemen zijn de betreffende artefacten niet opgenomen in de hiernavolgende tabellen 4 en 5. Ze werden wel in rekening genomen in tabel 4 onder de categorie “verweerde werkranden 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 4); daarnaast werden 17 werkranden met onduidelijke gebruikssporen, gedetermineerd enkel op grond van macroscopische variabelen (afronding, afschilfering en verbrijzeling van de boorden), geregistreerd. 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 (n° 5380) en de schachting (12754) in verband kunnen worden gebracht. Verder is er op een kernrandkling (n° 7170) een sterke afronding ter hoogte van de centrale rib geobserveerd die getuigt van de zorg waarmee de afhaking van klingen en microklingen is voorbereid d.m.v. het afschuren met een stenen object van de slagvlakranden.

Tabel 4  
Functioneel spectrum van de bestudeerde steekproef (aantallen gebruikte werkranden).

|                                                                            | N  |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Bewerking van zacht, niet houtig plantaardig materiaal                     | 17 |
| Schraper van silicahoudende planten                                        | 3  |
| Schraper van planten                                                       | 8  |
| Snijden van vezelachtige planten                                           | 3  |
| Snijden van planten                                                        | 4  |
| Bewerking van hout                                                         | 2  |
| Schraper                                                                   | 2  |
| Bewerking van huiden                                                       | 7  |
| Schraper droge huiden                                                      | 2  |
| Schraper huiden + additief                                                 | 2  |
| Schraper huiden                                                            | 3  |
| Bewerking van niet-gedetermineerde materialen                              | 3  |
| Snijden                                                                    | 1  |
| Schraper                                                                   | 2  |
| Totaal                                                                     | 27 |
| Verwerde werkranden met niet-determineerbare microscopische gebruikssporen | 17 |

#### Plantbewerking (afb. 20 en 21)

Binnen de geanalyseerde steekproef blijkt plantbewerking de belangrijkste activiteit te zijn. In totaal werden op 11 werktuigen plantsporen aangetroffen verdeeld over 19 werkranden. Op vijf artefacten werden 2 tot 3 werkzones met plantglans geregistreerd.

Twee richtingen van bewerking konden worden vastgesteld: het snijden (zeven exemplaren) en het schrapen (10 exemplaren). De sporen van schrapen zijn zeer divers. Op twee artefacten met 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”<sup>37</sup> en later te Verrebroek-“Dok 1” en Leeuwarden-“Hempens/N31”.<sup>38</sup> 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 schrapen van hout, terwijl een achttal artefacten sporen dragen van het schrapen 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 gelijkt op een experimentele glans verkregen door het snijden van droge grassen, vezelige planten of vezels van lindeschors. Op één van die artefacten (n° 5380) 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 (6 exemplaren) en afslagen (3 exemplaren) gebruikt. Slechts twee artefacten zijn geretoucheerd.

#### Huidbewerking (afb. 21)

Huidbewerking is de op één na belangrijkste activiteit waargenomen in de steekproef. In totaal werd op zeven artefacten een huidglans aangetroffen. Dit aantal kan echter nog verhoogd worden indien ook de drie artefacten met enkel macroscopische sporen van huidbewerking 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

<sup>37</sup> Van Gijn *et al.* 2001.

<sup>38</sup> Beugnier & Crombé 2005; Beugnier 2007, 2009.

niet te achterhalen. Met uitzondering van één kleine microkling (n° 4063), werden enkel schrabbers voor de bewerking van huiden gebruikt. Een exemplaar (n° 12754) vertoont bovendien sporen vermoedelijk afkomstig van een houten heft.

#### 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 werkranden die sporen vertonen die veel moeilijker te interpreteren zijn (zie eerder). Bij drie artefacten is afschilfering en plaatselijke, vermoedelijke beenglans genoteerd die sterk doet denken aan stigma's ontstaan bij slachtactiviteiten. Gezien de hoge verweringsgraad 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.

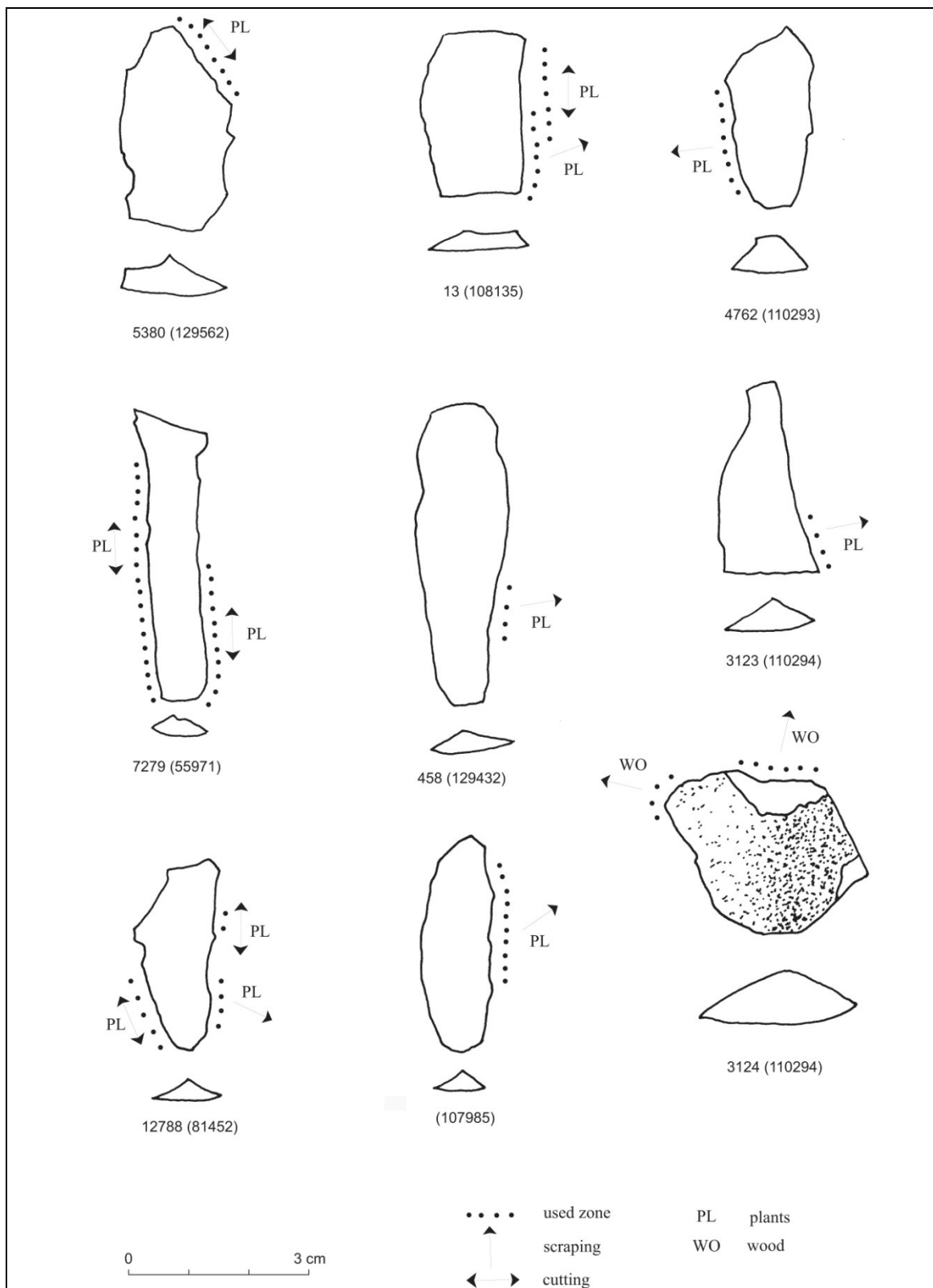
#### Relatie dragers-activiteiten

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”<sup>39</sup> en de vroegmesolithische vindplaats van Verrebroek-“Dok 1”.<sup>40</sup> In Ede-Kernhem vlek B werden ruwe en geretoucheerde klingen preferentieel gebruikt bij de plantbewerking, terwijl ruwe afslagen veel minder aangewend werden (afb. 22; tabel 5). Schrabbers daarentegen zijn het werktuig bij uitstek voor het bewerking van huiden, vooral schrapen (tabel 6).

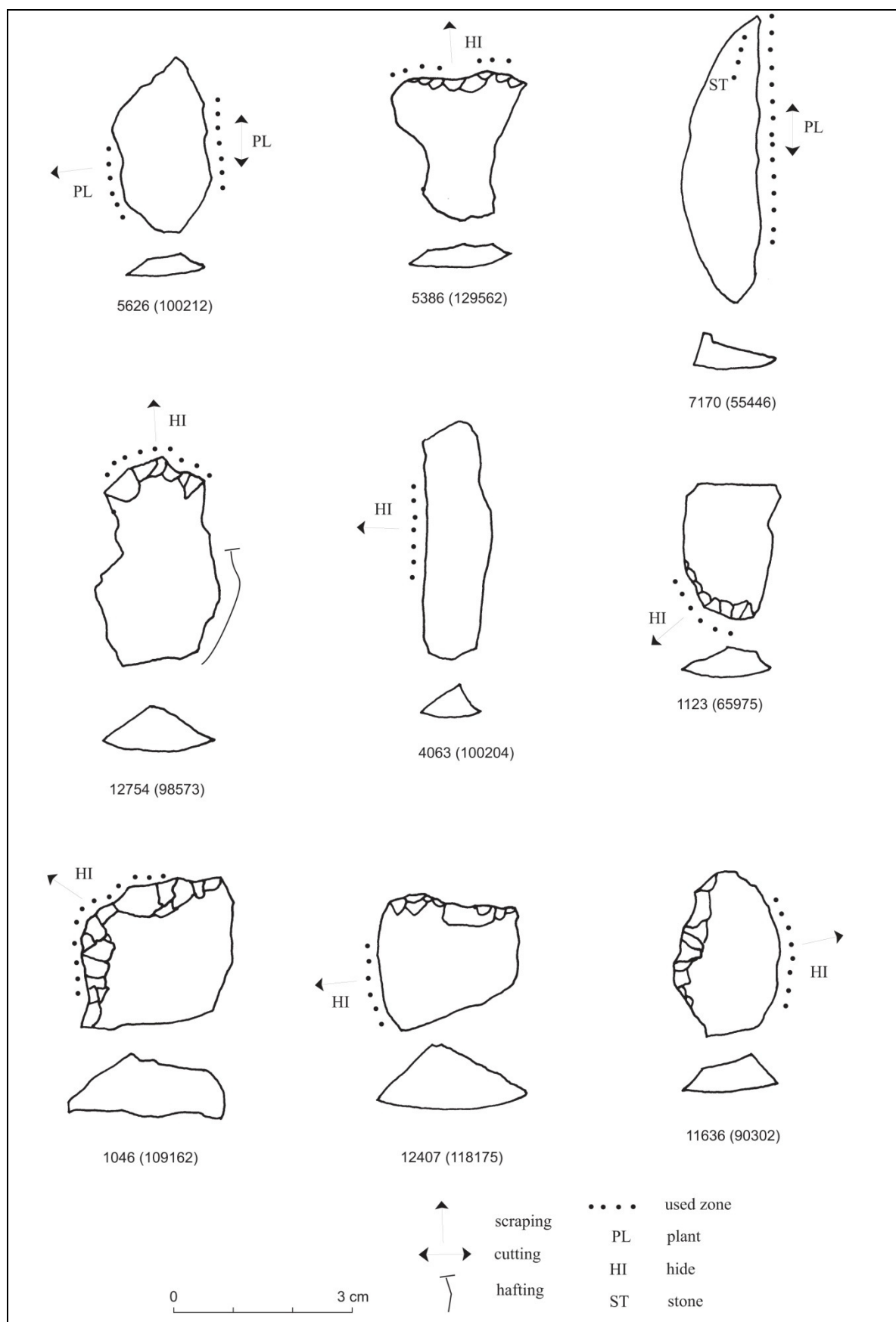
---

<sup>39</sup> Beugnier 2009.

<sup>40</sup> Beugnier & Crombé 2005.

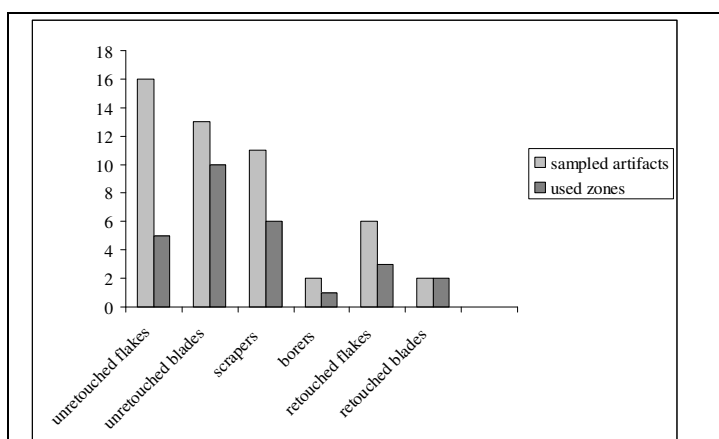


Afb. 21  
Gebruikssporen van plant- en houtbewerking.



Afb. 22  
Gebruikssporen van plant- en huidbewerking.

Afb. 23  
Verhouding geanalyseerde artefacten en werkboorden met gebruikssporen, gerangschikt volgens artefacttypes.



Tabel 5  
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     |

Tabel 6  
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     |

De ruimtelijke (horizontale) spreiding: een eerste evaluatie  
Zinnvolle uitspraken over een ruimtelijke verspreiding (uitgedrukt in een verticale en horizontale dimensie) van vuurstenen artefacten, en bij uitbreiding alle vondstcategorieën, kunnen enkel worden gedaan wanneer voldoende grote opgraafvlakken werden opengelegd die op consistente wijze werden opgegraven. Met betrekking tot het eerste criterium komen enkel de noordwestelijke en -in mindere mate- de zuidoostelijke sector in aanmerking. De beperkte omvang van de overige transecten laat niet toe betrouwbare inzichten te verwerven in de ruimtelijke spreiding. Daarnaast wordt het ruimtelijke verspreidingsbeeld van de vondstcategorieën in belangrijke mate mede bepaald door de opgraafstrategie en aanverwante gebeurtenissen, die eveneens in rekening moeten worden gebracht bij de interpretatie van verspreidingskaarten. Verder is het aantal artefacten per gridcel (= som van alle (5-10)lagen met dezelfde x- en y-coördinaten), zoals weergegeven in horizontale verspreidingskaarten, mede afhankelijk van de morfologie en van het aantal lagen –en daarmee de absolute diepte- die per gridcel werd uitgegraven en de manier waarop deze werden verwerkt. De ruimtelijke verspreidingskaarten die in het kader van dit evaluatierapport kunnen worden vervaardigd, zijn uitsluitend gebaseerd op aantallen stuks (met als kleinste basiseenheid de gridcellagen (50x50x5

cm)). Hierdoor kan vertekening van het beeld optreden. Zo werd tijdens de primaire inventarisatie waargenomen dat binnen een 50x50 cm vak fragmenten van artefacten (in casu afhakingen) aan elkaar pasten. Dit is mogelijk het (onvermijdbare) gevolg van de gevolgde methodiek van pletten. Deze recente breuken kunnen echter het ruimtelijke verspreidingsbeeld in onbekende mate hebben vertekend.

Het verkennende onderzoek op basis van de testputten heeft in de eerste plaats aangetoond dat zich verspreid over het hele onderzoeksterrein (en vermoedelijk ook daarbuiten) vuurstenen artefacten bevonden. Dit betekent dat de ‘begrenzing’ en daarmee de omvang van de steentijdvindplaats onbekend is. Binnen deze spreiding zijn in de grotere opgraafvlakken evenwel een aantal dichtere concentraties in aantallen op te merken die niet gerelateerd zijn aan bovenvermelde recente factoren (supra). Met betrekking tot de horizontale spreiding van de morfotypologisch onderscheiden groepen in het algemeen en de microlieten in het bijzonder zijn tot dusver nauwelijks of geen duidelijke ruimtelijke patronen herkenbaar. Dit betekent dat, met uitzondering van enkele trapezia die alle een perifere spreiding hebben, alle onderscheiden types overlappend en verspreid over het hele terrein voorkomen, zonder dat hierin discrete clusters kunnen worden onderscheiden. Ongeacht de problematiek rond de bruikbaarheid van (mesolithische) typochronologische kaders heeft dit tot gevolg dat de microlieten, en bij uitbreiding de hele lithische assemblage, van Ede-Kernhem vlek B niet kunnen worden aangewend om de clusters van een chronologische betekenis te voorzien. De pertinente vraag naar de chronologische integriteit van de vlakdekkend opgegraven clusters blijft dus vooralsnog onbeantwoord.

Eerder zagen we dat ca. 30% van de gerecupereerde artefacten macroscopisch zichtbare sporen van extreme temperatuurstoenames vertoont. Hoewel over de antropogen en/of biogene oorza(a)k(en) van verbranding vooralsnog geen concrete gegevens beschikbaar zijn, kan een sterke clustering van dergelijke verbrande lithische artefacten, en dan met name de zwaar verbrande artefacten, in combinatie met de ruimtelijke spreiding van verkoolde organische resten (houtskool, fragmenten van hazelnootschelpen, enz. ...) indicatief zijn voor de aanwezigheid van latente haardstructuren, en dus gerelateerd worden aan een aspect van prehistorisch menselijk gedrag.<sup>41</sup> Onder voorbehoud van gedetailleerd onderzoek lijkt de horizontale verspreiding van het verbrande, respectievelijk zwaar verbrande vuursteen een aantal duidelijke clusters te vertonen die opvallend samenvallen met die vakken waar over het algemeen hogere vuursteenwaarden werden aangetroffen (supra).

#### Algemene conclusie en aanbevelingen

De (definitieve) archeologische opgraving (tweede fase) van een deel van de steentijdvindplaats Ede-Kernhem vlek B resulteerde ondermeer in de recuperatie van een omvangrijk vuursteenassemblage (N=23.272 stuks) die het onderwerp vormde van een vraaggericht, wetenschappelijk onderzoek waarvan de voornaamste resultaten werden opgenomen in onderhavig evaluatierapport. Ondanks de afwezigheid van informatie omtrent de omvang van de steentijdvindplaats, en dus inzicht in de representativiteit van het opgegraven deel ervan, is onmiskenbaar duidelijk dat we hier te maken hebben met een zogenaamde ‘lithische vindplaats’, waarbij lithische artefacten de hoofdmoot, en daarmee één van de voornaamste informatiebronnen vormen van het archeologische bestand.

Bij de meest courante lithische benaderingen binnen een geïntegreerd interdisciplinair onderzoek van een grootschalig opgegraven lithische vindplaats wordt het vuursteen op verschillende niveaus onderzocht:

- 1) op het niveau van afzonderlijke attributen,
- 2) op het niveau van individuele artefacten en (delen van) de totale vuursteenassemblage.

Hiervoor zijn verschillende benaderingswijzen beschikbaar die na onderlinge integratie inzichten kunnen bieden in de aard en de formatieprocessen van het lithische bestand en de steentijdvindplaats. Het gaat daarbij om een analyse van tafonomische, typologische, technologische en functionele attributen, refitting en microwear.

Tot dusver is het uitgevoerde lithische onderzoek op deze steentijdvindplaats beperkt geweest tot een basis veldanalyse specifiek gericht op de sturing van het opgraafproces. Dit resulteerde in een algemene inventarisatie van morfotypologie en verbranding aangevuld met een kleinschalig pilotonderzoek naar het potentieel van het lithische materiaal voor microwearonderzoek.

Uit beide basisonderzoeken is naar voren gekomen dat de lithische assemblage beschikt over intrinsieke kwaliteiten die een verder onderzoek kunnen rechtvaardigen. Uitbreiding van het vuursteenonderzoek kan dan ook inzicht verschaffen in de betekenis en ontstaansgeschiedenis van

---

<sup>41</sup> Sergant *et al.* 2006.

het gerecupereerde materiaal, en de steentijdvindplaats. Zo is het op dit moment nog niet mogelijk uitspraken te doen over de homogeniteit en integriteit van de vuursteenassemblage en de lithische technologische en functionele organisatie die deze vuursteenassemblage eventueel zou kunnen vertegenwoordigen. Tevens is nog geen aandacht geschonken aan de ‘niet-secundair gemodificeerde’ component van de assemblage, die vaak wordt omschreven als “het afval”.

#### Conclusie

Op het gebied van technologische aspecten van het lithische bestand is voorlopig nog geen onderzoek gebeurd en kunnen daarom nog geen concrete uitspraken worden geformuleerd. Het pilot microwear-onderzoek en de primaire inventarisatie in het veld daarentegen hebben enkele intrinsieke kwaliteiten van het lithische bestand aangetoond. Ingevolge de stratigrafische en bodemkundige positie van de geanalyseerde vindplaats, i.e. in een droge, niet oudtijds afgedekte dekzandformatie die lange tijd onderhevig geweest is aan bioturbatie veroorzaakt door planten en dieren, heeft de vuursteenindustrie zwaar te lijden gehad onder allerhande tafonomische processen. Het resultaat hiervan is een soms zware verwerking van de microscopische gebruikssporen. Niettemin is een niet onbelangrijk deel van de vuursteenindustrie hiervan bespaard gebleven.

Op niet minder dan 27 werkranden (= 54% van de steekproef) zijn goed bewaarde en duidelijk interpreteerbare gebruikssporen waargenomen. Dit wijst er op dat de vuursteenindustrie van de vindplaats zeker nog een potentieel bezit voor verder gebruikssporenonderzoek. Bovendien zijn ook sporen van schachting en stigma's gerelateerd aan de afhakingstechniek waargenomen. Functioneel lijkt de vindplaats aan te sluiten bij andere mesolithische vindplaatsen, maar ook dit dient bevestigd te worden door verder onderzoek.

#### 5.1.2 Aardewerk en bouw materiaal

In totaal zijn 1838 stuks aardewerk aangetroffen, waarvan 1829 stuks gedefinieerd zijn als gedraaid aardewerk. Daarnaast zijn 864 stuks bouw materiaal gevonden (tabel 7). 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, diep ploegen, recente boomvallen en dergelijke verstoringen.

| Alle aardewerk en bouw materiaal vondsten |                |                 |
|-------------------------------------------|----------------|-----------------|
| INHOUD                                    | Som Van AANTAL | Som Van GEWICHT |
| AW                                        | 9              | 6,2             |
| AWG                                       | 1829           | 1425,4          |
| BW                                        | 864            | 2085,59         |

Tabel 7

Voor de verdere uitwerking van het materiaal komt alleen het aardewerk en bouw materiaal afkomstig uit het esdek in aanmerking als hulpmiddel voor de datering van het esdek (spoor nummers 2000 en 2500). Hier komen 2184 stuks voor in aanmerking waarbij een scan van het materiaal waarschijnlijk voldoende is voor de basale informatie (tabel 8).

| Alle aardewerk en bouw materiaal vondsten uit het esdek |        |                |                 |
|---------------------------------------------------------|--------|----------------|-----------------|
| SPOORNR                                                 | INHOUD | Som Van AANTAL | Som Van GEWICHT |
| 2000                                                    | AW     | 5              | 1,2             |
| 2000                                                    | AWG    | 1487           | 1018            |
| 2000                                                    | BW     | 671            | 909,59          |
| 2500                                                    | AWG    | 17             | 9,1             |
| 2500                                                    | BW     | 4              | 118,5           |

Tabel 8

#### 5.1.3 Natuursteen

In totaal zijn 2797 stuks natuursteen aangetroffen, waarvan 18 fragmenten barnsteen zouden kunnen zijn (tabel 9). Al het natuursteen is afkomstig uit lagen of natuurlijke sporen, geen van de vondsten is dus afkomstig uit een antropogeen spoor. De bulk van het natuursteen bestaat uit kleine kiezels die van nature in de bodem voorkomen. Bij een scan van het materiaal in het veld door I. Devriendt zijn in totaal 637 stuks uitgezocht die in aanmerking komen om verder uitgewerkt te worden.

| Alle Natuursteen Vondsten |         |                |                 |
|---------------------------|---------|----------------|-----------------|
| INHOUD                    | ABR_ALG | Som Van AANTAL | Som Van GEWICHT |
| AM (barnsteen?)           | SXX     | 18             | 3,1             |
| NS                        | SXX     | 2779           | 12507,02        |

| Selectie veld scan |                |                 |
|--------------------|----------------|-----------------|
| INHOUD             | Som Van AANTAL | Som Van GEWICHT |
| NS                 | 637            | 1682,6          |

Tabel 9

## Botmateriaal

In totaal zijn 107 kleine fragmenten (verbrand) botmateriaal aangetroffen (tabel 10).

| Totaal Botmateriaal |         |                |                 |
|---------------------|---------|----------------|-----------------|
| INHOUD              | ABR_ALG | Som Van AANTAL | Som Van GEWICHT |
| BT                  | OXB     | 54             | 8,71            |
| BT                  | OXX     | 53             | 10,21           |

Tabel 10

Het merendeel van het botmateriaal is afkomstig uit natuurlijke lagen, semi-gesloten contexten zijn enkel recente verstoringen en natuurlijke verstoringen (tabel 11). 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 het weinig zal opleveren bij een analyse. 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 extreme bioturbatie van de vindplaats niet oorspronkelijk tot de cluster behoort, maar bijvoorbeeld uit het esdek afkomstig is. Ons advies is dan ook dit materiaal niet verder uit te werken.

| Aantal en gewicht botmateriaal per context |        |                |                 |
|--------------------------------------------|--------|----------------|-----------------|
| SPOORN                                     | INHOUD | Som Van AANTAL | Som Van GEWICHT |
| 000 (onbekend)                             | BT     | 8              | 0,8             |
| 998 (natuurlijk)                           | BT     | 1              | 0,1             |
| 999 (Recent)                               | BT     | 2              | 0,2             |
| 2000 (Es)                                  | BT     | 49             | 13,7            |
| 2500 (Es)                                  | BT     | 18             | 1,4             |
| 4000 (E-horizont)                          | BT     | 1              | 0,1             |
| 4500 (E-horizont)                          | BT     | 7              | 0,51            |
| 5000 (B-horizont)                          | BT     | 19             | 1,81            |
| 6000 (C-horizont)                          | BT     | 1              | 0,1             |
| 7000 (C-horizont)                          | BT     | 1              | 0,2             |

Tabel 11

## 5.3 Evaluatie niet fysisch-geografische monsters

## Monsters uit antropogene (mesolithische) sporen

De drie eerder beschreven mesolithische sporen zijn volledig bemonsterd (tabel 12). Voor de uitwerking zullen deze monsters gezeefd moeten worden op houtskool en ander botanisch materiaal. Dit materiaal zal vervolgens gescand moeten worden op geschiktheid voor datering, geschiktheid voor analyse en rapportage van zaden, pollen en houtskool. In geval van <sup>14</sup>C-datering zou het gaan om 3 dateringen.

| Totaal Monsters uit A-spoor |       |        |        |           |        |         |           |
|-----------------------------|-------|--------|--------|-----------|--------|---------|-----------|
| VONDSTNR                    | PUTNR | SPOORN | VLAKNR | AARDSPoor | INHOUD | MONSTER | OPMERKING |
| 172909                      | 311   | 1      | 12     | KL        | MIX    | MZ      | sectie 4  |
| 172840                      | 311   | 1      | 12     | KL        | MIX    | MZ      | sectie 1  |
| 172839                      | 311   | 1      | 12     | KL        | MIX    | MZ      | sectie 2  |
| 172838                      | 311   | 1      | 12     | KL        | MIX    | MZ      | sectie 3  |

| Totaal Monsters uit A-spoor |       |        |        |           |        |         |                    |
|-----------------------------|-------|--------|--------|-----------|--------|---------|--------------------|
| VONDSTNR                    | PUTNR | SPOORN | VLAKNR | AARDSPoor | INHOUD | MONSTER | OPMERKING          |
| 80                          | 312   | 1      | 11     | KL        |        | MZ      | sectie B, 1 van 2  |
| 77                          | 312   | 1      | 11     | KL        |        | MZ      | sectie A           |
| 75                          | 312   | 1      | 11     | KL        |        | MZ      | sectie B, 2 van 2  |
| 97                          | 318   | 2      | 12     | KL        |        | MZ      | sectie D, 4 emmers |
| 96                          | 318   | 2      | 12     | KL        |        | MZ      | sectie C, 4 emmers |
| 95                          | 318   | 2      | 12     | KL        |        | MZ      | sectie B           |
| 94                          | 318   | 2      | 12     | KL        |        | MZ      | sectie A           |

Tabel 12

#### Botanische monsters

Uit de gezeefde vakken zijn vele botanische resten verzameld (tabel 13). Met name de zaden en hazelnootfragmenten komen in aanmerking voor een <sup>14</sup>C-datering als deze in combinatie met verbrand vuursteen voorkomen. In principe zijn per cluster minimaal één, maar preferabel twee dateringen gewenst.

In totaal zijn nu 13 clusters te dateren, bij voorkeur dubbel (26). Voordat deze dateringen gedaan kunnen worden, zal eerst een selectie gemaakt worden uit het beschikbare materiaal op basis van opgravingscontext (onverstoord vak binnen een cluster en niet in de es). Vervolgens zal het materiaal gescand worden op geschiktheid voor datering. Hazelnootfragmenten en zaden 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 de es veel voorkomt, het risico dat onderliggende lagen als gevolg van bioturbatie vervuild zijn geraakt met houtskool uit recente ophooglagen is groot.

| Totaal Botanische resten |                 |                 |                  |
|--------------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| INHOUD                   | Som Van AANTAL  | Som Van GEWICHT | Aantal VONDSTNRS |
| Houtskool                | 51837 (geschat) | 4337,47         | 4891             |
| Hazelnoot                | 545             | 32,5            | 161              |
| Zaden                    | 162             | 32,7            | 18               |

Tabel 13

## 6 Recapitulatie vraag- en doelstellingen PVE

### Doelstelling van het onderzoek PvE

Zoals geformuleerd in het PvE is het doel van de archeologische opgraving; “het invullen van de thematische en chronologische kennislacunes die bestaan met betrekking tot vindplaatsen uit het Mesolithicum in de regio en in Nederland.”

Aan onderzoek naar het Mesolithicum is in de regio Ede (en heel het Utrechts-Gelderse zandgebied) nog relatief weinig gedaan. Hoewel in de gemeente tot nu toe op zeker 49 locaties mesolithisch materiaal is aangetroffen, zijn slechts vier van deze geïdentificeerde vindplaatsen aan één of andere vorm van archeologisch onderzoek onderworpen. De locaties waar materiaal is aangetroffen, bevinden zich verspreid door de gemeente en in verschillende landschappelijke contexten. Zowel op het Veluws plateau, dekzandhoogtes in de Gelderse Vallei, sandrvlaktes (smeltwaterafzettingen), beekdalen, dekzandgebieden en stuifzandgebieden zijn vindplaatsen aangetroffen.

De min of meer onderzochte vindplaatsen zijn:

Ede-Kernhem (Vlek A): Naast de nu opgegraven vindplaats is nog een tweede vindplaats aangetroffen in een ander deel van de woonwijk Kernhem tijdens het eerste verkennende booronderzoek in 1996. Deze vindplaats is kort daarna in 1997 gewaardeerd en vervolgens planologisch beschermd.<sup>42</sup>

Plangebied ISEV, tussen Ede en Veenendaal: Hier is op enkele plaatsen op dekzandkopjes mesolithisch materiaal aangetroffen.<sup>43</sup> Deze vondsten hebben echter door de grotendeels verstoorde bodemopbouw ter plaatse nog niet geleid tot nader onderzoek.

Ede- Lelystraat; deze vindplaats is in 1999 opgegraven, maar nooit gepubliceerd. Deze vindplaats bestaat uit bij toeval ontdekte mesolithische haardkuilen met aansluitend een areaal met door Ed Zuurdeeg opgegraven vuursteenconcentraties.

Ede-Pascalstraat: bij een archeologisch onderzoek in 2007 zijn twaalf vroeg-mesolithische haardkuilen opgegraven.<sup>44</sup>

Ede Kernhem Vlek B is de eerste grootschalige (en commerciële) opgraving van een mesolithische vindplaats in de regio..

### Onderzoeksvragen PvE:

Het PvE stelt in eerste instantie een breed kader in de geformuleerde thema's. De reden van het aanduiden van onderzoeksthema's in plaats van specifieke vraagstellingen is als volgt geformuleerd: *“Vanwege de zeldzaamheid van vindplaatsen als deze zijn zeer veel onderzoeksvragen te formuleren. Omdat op dit moment nog onvoldoende zicht is op de mogelijkheden alle openstaande vragen te beantwoorden, is ervoor gekozen pas na de 1e evaluatie na het veldwerk de onderzoeksvragen samen te stellen. Het heeft immers geen zin een onderzoek te ontwerpen op het beantwoorden van een oneindige lijst onderzoeksvragen, die mogelijk slechts ten dele kunnen worden beantwoord.”*

Vanuit dit standpunt zijn voor het veldwerk onderwerpen uit de NOaA geselecteerd. Deze onderwerpen zijn het uitgangspunt voor de vraagstellingen die opgesteld worden na de evaluatie en waren richtinggevend gedurende de verschillende fasen van het onderzoek.

De onderwerpen uit de NOaA zijn:

- A. Functionele interpretatie van sporen en structuren.
- B. Ruimtelijke spreiding van mobilia rondom of in de nabijheid van dergelijke sporen en structuren.
- C. Voedsel economie (vanwege gebrek aan organisch materiaal zal hierbij met name gebruikssporenonderzoek op vuur- en natuursteen van belang zijn).
- D. Ruimtelijke en chronologische variaties in de typologie en technologie van artefacten, en het grondstofgebruik.
- E. Ruimtelijke en chronologische variaties in sporen.
- F. Kenmerken van 'lege' gebieden tussen materiaalconcentraties en perifere zones van sites.

<sup>42</sup> Monumentnummer 13588, RAAP-rapport 307.

<sup>43</sup> Heunks 2003.

<sup>44</sup> Roessingh 2008.

#### G. Het natuurlijke milieu voorafgaand aan, gelijktijdig met, en na de mesolithische bewoning.

Gedurende het veldwerk bleek er vrijwel continu behoefte aan een duidelijker afgebakend onderzoekskader en scherper geformuleerde onderzoeksvragen en subdoelstellingen. Tussentijdse analyse van de veldresultaten leidde niet voor niets tot aanpassing van de onderzoeksstrategie, waarmee in feite afgedwaald werd van het oorspronkelijke opgravingsdoel (zie hoofdstuk 2.2). De onderzoeksthema's in het PvE gaven anders gezegd te weinig houvast.<sup>45</sup>

Na een eerste analyse van de opgravingsresultaten kan per hierboven geformuleerd onderzoeksthema met betrekking tot de uitwerking het volgende worden gezegd:

##### Ad A Functionele interpretatie van sporen en structuren

Met betrekking tot de waardering van grondsporen en structuren blijkt dat de vindplaats weinig gegevens heeft opgeleverd. De vindplaats kan getypeerd worden als een vondststrooiing van artefacten<sup>46</sup>. Deze vondststrooiing kent verschillende clusters waar meer vondsten per ruimtelijke eenheid zijn te onderscheiden. Wat betreft de functionele interpretatie van grondsporen is het gegevens bestand wat klein. In totaal zijn drie sporen als mesolithisch aangemerkt.

Een dergelijke vindplaats sluit op een supraregionaal niveau aan op de middensteentijd vindplaatsen zoals we die kennen van de Zuid-Nederlandse zandgronden (Noord Brabant en Limburg). Interessant in dit kader zijn andere vindplaatsen in de nabijheid van Kernhem, die meer overeenstemming vertonen met vindplaatsen uit Noord Nederland. In de Gelderse Vallei zijn klaarblijkelijk beide type vindplaatsen aanwezig.

Hierbij moet nog een kanttekening geplaatst worden dat de sporen nog niet zijn gedateerd. Monsters uit de houtskoolrijke vulling kunnen gedateerd en geanalyseerd worden, hierna zal duidelijk zijn of de kuilen inderdaad mesolithisch zijn en waar voor ze hebben gediend.

##### Ad B Ruimtelijke spreiding van mobilia (rondom of in de nabijheid van dergelijke sporen en structuren)

Aan de hand van de opgravingsgegevens kan de vindplaats getypeerd worden als een vondststrooiing van artefacten. Deze vondsten liggen in een zogenaamde archeologische laag of vondstlaag. Grondsporen vormen een zeer klein onderdeel van de vindplaats. In totaal zijn slechts drie sporen aangemerkt als mesolithische kuilen (zie ook Ad a). Deze drie sporen maken deel uit van de vindplaats en liggen stratigrafisch onder de vondstlaag. Ruimtelijke analyse van de verspreiding van artefacten in relatie met deze drie haardkuilen zal beperkt mogelijk zijn met een geëxtrapoleerd verspreidingsbeeld van de verschillende materiaalcategorieën, omdat de vondstlaag op de locatie van de grondsporen niet is gezeefd.

De spreiding van mobilia is een thema waar adequate gegevens voor zijn verzameld. Aan de hand van alle gridgegevens kunnen verschillende combinaties gemaakt worden en verschillende queries gevisualiseerd worden. Omdat niet het hele te onderzoeken areaal vlakdekkend is opgegraven zijn er verschillende extrapolaties mogelijk waarmee clusters en concentraties van materiaalcategorieën of combinaties daarvan inzichtelijk zijn te maken. Aan de hand van deze GIS bewerkingen kunnen ruimtelijke patronen geanalyseerd worden. Daarbij kunnen verschillende schaalniveaus bekeken worden, zoals dat ook in de sub-doelstellingen is geformuleerd. Te denken valt aan de vlakdekkend opgegraven clusters, waar de hoogste resolutie en integriteit de meest gedetailleerde vragen toelaten. De door middel van transecten bemonsterde clusters, waar een extrapolatieslag gemaakt kan worden om de verschillende clusters te vergelijken. Op een hoger niveau kan er een intrasite analyse plaatsvinden van alle clusters binnen de vindplaats.

##### Ad C Voedseleconomie (vanwege gebrek aan organisch materiaal zal hierbij met name gebruikssporenonderzoek op vuur- en natuursteen van belang zijn)

<sup>45</sup> Peen 2009, 4 (onder H en I); Peen 2010 (onder II a).

<sup>46</sup> Zie in het kader van vindplaatstype ook Tol, ea, 2004 en Verhage en Borsboom, 2009

Van het totale vuursteencomplex is een klein deel geselecteerd voor een pilot-studie naar gebruikssporen op het vuursteen. Hieruit blijkt dat het materiaal geschikt is voor onderzoek naar gebruikssporen. Tevens heeft de pilot een aantal belangrijke eerste inzichten opgeleverd voor wat betreft de activiteiten die op de vindplaats in het Mesolithicum ontplooid werden. Aanvullend gebruikssporenonderzoek zal een waardevolle bijdrage leveren aan een reconstructie van de bestaanseconomie en de functionaliteit van de vindplaats, zodat hij ook met andere mesolithische vindplaatsen vergeleken kan worden. Daarnaast kunnen verkoolde botanische resten (onder andere hazelnootdoppen) inzicht verschaffen over de voedsel economie.

#### Ad D Ruimtelijke en chronologische variaties in de typologie en technologie van artefacten, en het grondstofgebruik

Tijdens het veldwerk heeft enkel een basale uitwerking plaatsgevonden en zijn een beperkt aantal variabele beschreven. Daarnaast is een kleine selectie geanalyseerd op gebruikssporen. Op basis van deze primaire vondstverwerking is gebleken dat het vuursteenasssemblage de onderzoekspotentie heeft om vragen met betrekking tot de typologie, technologie, grondstofgebruik te beantwoorden.

Vragen over ruimtelijke spreiding (verticaal en horizontaal) en ruimtelijke en chronologische variatie zijn lastiger om op detailniveau te kunnen beantwoorden, omdat niet in het hele onderzoeksgebied grote opgraafvlakken vlakdekkend konden worden opgegraven en omdat de begrenzing van de steentijdvindplaats niet duidelijk is. Met name het noordwestelijke (clusters 7, 8 en 9) en – in mindere mate – het zuidoostelijke (cluster 3) en zuidwestelijke (cluster 5) gedeelte van het onderzoeksgebied komen voor beantwoording van onderzoeksvragen binnen dit thema in aanmerking. Met betrekking tot het onderzoek naar het vuursteenasssemblage op clusterniveau betekent dit:

1) Inzicht krijgen in de homogeniteit en integriteit van het opgegraven deel van de vindplaats. Het vuursteenonderzoek tot dusver heeft hierover nog weinig concrete of precieze informatie opgeleverd: enerzijds is er het problematische karakter van de ontwikkeling van typo-chronologische schema's op basis van een combinatie van radiometrische dateringen en microlietseriatie binnen het huidige Nederlandse mesolithische onderzoek,<sup>47</sup> anderzijds zijn in de lithische assemblage van de vindplaats bijna alle microliettypes aanwezig die door het hele Mesolithicum heen kunnen worden aangetroffen. Hierin kunnen namelijk voorlopig nog geen ruimtelijke en/of temporele patronen worden herkend. De aangetroffen microliettypes, met uitzondering van enkele trapezia, verwijzen naar occupatie(s) tijdens het Vroeg- en/of Midden- Mesolithicum, i.e. tijdens het Preboreaal en/of Boreaal (ca. 9000-6500 cal BC). Het geringe aantal en de perifere spreiding van de trapezia duidt er vermoedelijk op dat de laatmesolithische activiteit beperkt moet zijn geweest. Een fijnere chronologische resolutie biedt het vondstmateriaal op zich niet; de homogeniteit en/of integriteit van de vindplaats kon op basis van het tot dusver uitgevoerde lithische onderzoek niet worden vastgesteld.

Om dit te kunnen doen, is de uitbouw van een geïntegreerd interdisciplinair onderzoekskader noodzakelijk, waarin ruime aandacht moet worden besteed aan <sup>14</sup>C-onderzoek (datering) en waarbij een nauwkeurig inzicht nodig is in de lokale bodemkundige ontwikkelingen (o.a. stratigrafische inbedding van het lithische bestand, inzicht in processen van bodemvorming en erosie, inzicht in de aard en genese van het “esdek” en de relatie tot het vuursteenbestand). Bijzondere aandacht in dit verband verdienen de verkoolde fragmenten van hazelnootschelpen, en hun ruimtelijke spreiding, die in het geval van dergelijke vindplaatsen de meest betrouwbare dateringen kunnen opleveren.<sup>48</sup>

2) Afhankelijk van de uitkomsten van het voorgaande voorgestelde deel van het uitwerkingstraject en de mate van integriteit en homogeniteit van de vindplaats zou, binnen het interdisciplinaire kader, aanvang kunnen worden genomen met meer uitgebreid, ruimtelijk (intrasite) onderzoek van het lithische bestand, zodat meer inzicht verkregen wordt in de aard en de formatieprocessen van de vindplaats. Aangezien de volledig opgegraven clusters hiervoor per definitie in aanmerking komen, adviseren we om dit onderzoek in de eerste plaats te focussen op de noordwestelijke en zuidoostelijke opgraafputten. De resultaten van een dergelijk onderzoek voor de in transecten bemonsterde clusters zullen minder geschikt zijn door hun geringe afmetingen.

<sup>47</sup> Lanting & Van der Plicht 1997/1998.

<sup>48</sup> Crombé 2005, Crombé *et al.* 1999, 2009.

Het intrasite onderzoek kan zich ondermeer richten op aspecten van de functionele en technologische organisatie van het lithische bestand, daarbij gebruik makend van attributenonderzoek (met aandacht voor tafonomische, technologische en grondstofattributen), een (pilot?-)refitonderzoek en een meer uitgebreid en vraaggericht microwearonderzoek. Hiervoor wordt een beschrijving gemaakt van alle aangetroffen vuur- en natuurstenen artefacten groter dan 1 cm gemaakt (ca. 11.288 stuks; 10651 stuks vuursteen en 637 stuks natuursteen).<sup>49</sup> Om ook op macroniveau inzicht te krijgen in de chronologische variatie van de clusters wordt geadviseerd om ook de door middel van transecten onderzochte clusters absoluut te dateren. Hiervoor zullen eveneens verkoolde hazelnootdoppen gedateerd worden door <sup>14</sup>C-onderzoek.

Kort samengevat betekent dat wordt voorgesteld om al het vuursteen te analyseren op de chips na en om alle clusters absoluut te dateren. Een verdere ruimtelijke analyse zal alleen worden voorgesteld voor de meer intensief opgegraven clusters, 3, 5, 7, 8 en 9.

#### Ad E Ruimtelijke en chronologische variaties in sporen

Zoals hierboven al is aangegeven, is het gegevensbestand met betrekking tot grondsporen zeer klein. Ruimtelijke en chronologische variaties in prehistorische sporen zullen er nauwelijks zijn, zodat op dit punt weinig kenniswinst gegenereerd wordt. De natuurlijke grondsporen zijn echter wel talrijk. Normaliter wordt aan deze categorie weinig aandacht besteed, maar in Kernhem kan een analyse van natuurlijke grondsporen inzicht geven in de post-depositionele processen, die de vindplaats hebben gevormd en vervormd.

#### Ad F Kenmerken van 'lege' gebieden tussen materiaalconcentraties en perifere zones van sites

Door middel van de testvakken en extrapolatie van de vondstdichtheden van deze testvakken is het mogelijk om vondstconcentraties te onderscheiden en dus ook lege en perifere zones. Ook profielinformatie en gegevens uit de transecten lenen zich voor analyse van de 'lege' gebieden tussen vuursteenconcentraties. Doordat over het gehele terrein een sporenvlak is aangelegd en hierbij de natuurlijke sporen zijn geregistreerd kunnen post-depositionele processen (en dan met name de natuurlijke processen) gerelateerd worden aan de vondstverspreiding. Anomalieën en “lege”zones zouden wellicht in het kader van deze natuurlijke formatieprocessen geïnterpreteerd kunnen worden.

#### Ad G Het natuurlijke milieu voorafgaand aan, gelijktijdig met, en na de mesolithische bewoning

Ten aanzien van de paleogeografie van het gebied is zowel in het veld als in een aanvullend bureauonderzoek een enorme hoeveelheid gegevens verzameld om voor de microregio Kernhem een gedetailleerde paleogeografische reconstructie op te stellen. Ten aanzien van het onderzoeksareaal heeft de opgraving op verschillende schaalniveaus gegevens opgeleverd. Met betrekking op de post-depositionele processen kan een datering van het esdek kenniswinst opleveren over het tijdstip van ontginning en afdekking van de vindplaats door een plaggendeck.

---

<sup>49</sup> Peen 2011, 2-3 (onder III-a-1 en 2 en III-d).

## 7 Voorgestelde strategie voor de uitwerking

De uitwerking richt zich op de volgende deelaspecten: het landschap voor, tijdens en na het gebruik van de vindplaats, de chronologie van de vindplaats, een functionele intrasite-analyse, en een plaatsing van de onderzoeksresultaten in een regionale context.

### A. Fysische geografie en landschap (hoofdstuk 6 ad G)

#### Onderzoeksvragen landschap en bodemontwikkeling

Aan de hand van de onderzoeksresultaten tot nu toe zijn de volgende onderzoeksvragen met betrekking tot de fysische geografie en bodemontwikkeling opgesteld, hierbij wordt tevens een voorstel gedaan voor analyses van diverse monsters die ter beantwoording van de vragen dienen (zie tabel 14).

- 1) Hoe zag het landschap eruit ten tijde van de (mesolithische) bewoning?
- 2) Wat is het paleo-reliëf?
- 3) In hoeverre is het oorspronkelijke mesolithische oppervlak nog intact?
- 4) Wat is de oorspronkelijke bodemopbouw (zowel bodemkundig als lithologisch) in het onderzoeksgebied? Zijn er nog sporen van een oorspronkelijke bodem (moderpodzol) aanwezig?
- 5) Wat zijn de voornaamste bodemvormende processen en factoren?
- 6) 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)?
- 7) Is er sprake van een meerfasigheid in de bodemontwikkeling?
- 8) Was er (oorspronkelijk) een veenlaag aanwezig over (een gedeelte van) de dekzandkop? Zo ja, wanneer en waar is het veenpakket gevormd en onder welke omstandigheden? Wat is de samenstelling van dit pakket?
- 9) Welke post-depositionele processen hebben er plaatsgevonden, als gevolg waarvan en in welke periode en wat is hun invloed op de oorspronkelijke bodemopbouw?
- 10) 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? Waarom zijn er zoveel boomvallen?

Voor beantwoording van deze vragen word voorgesteld om de volgende werkzaamheden uit te voeren.

Analyse profielopnames en vlakken binnen het onderzoeksgebied

Analyse boringen en overig voor beantwoording van de vraagstellingen relevant bodemkundig onderzoek in en in de omgeving van het onderzoeksgebied

Paleogeografische reconstructie (omgeving van) het plangebied

Analyse micromorfologie bodemopbouw van de kop en de flank van de dekzandrug

Pollenanalyse en datering humeuze laag

Determinatie (scan) van het aardewerk en bouw materiaal uit het esdek (2184 stuks) en uit sporen die (mogelijk) verband houden met of ontstaan zijn voor de aanleg van het esdek.

Hieronder vallen de volgende specialistische analyses (fase 1):

Slijpplaat bodemopbouw top van de dekzandrug (M59)

Slijpplaat bodemopbouw flank dekzandrug (M43 en M44)

Optioneel: Pollenanalyse en <sup>14</sup>C-datering van de “veenlaag” (M55/M60) (fase 2 en 3):

In het noord-zuid hoofdprofiel is aan de basis van het esdek een sterk humeuze laag aangetroffen. Op het oog is het onduidelijk of er sprake is van een veenlaag of van bijv. een moerig deel van het esdek. De “veenlaag” is op twee plaatsen in het profiel bemonsterd. Er wordt voorgesteld om deze laag op beide plekken te onderzoeken met pollenonderzoek, echter alleen als zeker is dat het om een oorspronkelijke en niet opgebrachte humeuze laag gaat (slijpplatenonderzoek). Vanwege de verwachte matige conservering wordt geadviseerd om van beide locaties twee monsters te waarderen en, indien mogelijk en van belang voor beantwoording van de onderzoeksvragen, te analyseren. Deze monsters moeten eerst worden gewaardeerd en vergeleken met bodemkundige onderzoeksresultaten (slijpplaten) in het onderzoeksgebied en elders in de Gelderse Vallei om de geschiktheid voor een vegetatiereconstructie vast te stellen. Mogelijk kan deze laag in een derde fase ook nog met <sup>14</sup>C worden gedateerd. Dit is ter beoordeling van de specialist.

| Landschap en bodemontwikkeling |                      |                                                         |
|--------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------|
| Monster                        | Soort analyse        | opmerkingen                                             |
| M43                            | micromorfologie      | bodemopbouw flank dekzandrug                            |
| M44                            | micromorfologie      | bodemopbouw flank dekzandrug                            |
| M59                            | micromorfologie      | bodemopbouw top van de dekzandrug                       |
|                                |                      |                                                         |
| M55 en M60                     | pollenscan + analyse | pollenanalyse “veenlaag”, op twee plekken twee monsters |
| M55 of M60                     | datering (C14)       | datering “veenlaag”                                     |

Tabel 14 Overzicht van de monsters geselecteerd voor nadere uitwerking voor het landschappelijke onderzoek

## B. Chronologie en intrasite analyse (hoofdstuk 6 ad B t/m F)

Onderzoeksvragen ruimtelijke spreiding sporen en artefacten, chronologische variatie sporen en artefacten, voedsleconomie en artefacttypologie, -technologie en grondstofgebruik.

Als archeologische onderzoeksvragen worden voorgesteld:

- 1) Waaruit bestaan de archeologische resten?
- 2) Welke artefactconcentraties kunnen onderscheiden worden en op grond waarvan?
- 3) Wat is hun omvang?
- 4) Wat is de horizontale en verticale spreiding van de verschillende artefacten van clusters 3, 5, 7/7B, 8 en 9, uitgesplitst naar de verschillende variabelen (o.a. typologie, grondstof, verbranding, verwerking)?
- 5) In welke bodemkundige eenheden zijn de verschillende artefacttypen aangetroffen? Welke factoren zijn van invloed geweest op de spreiding van artefactconcentraties en – typen?
- 6) Wat is de datering (absoluut en relatief) van de archeologische resten en van alle clusters?
- 7) Wat is de gaafheid en de conservering van de verschillende artefactclusters?
- 8) Zijn de boomvallen van invloed op de verticale of horizontale spreiding van de artefacten? Zo ja, op welke manier?
- 9) Is sprake van verschillende bewoning- of gebruiksfasen? Zo ja, hoeveel en waarom?
- 10) Zijn er activiteitzones binnen de artefactclusters te onderscheiden (hierbij eventuele *microwear*- en *refit*-analyse betrekken)?
- 11) Hoe verhoudt de datering van de vindplaats zich tot die van vindplaatsen in de regio (zie hoofdstuk 7), voor zover gepubliceerd, en wat zijn formele en functionele overeenkomsten en verschillen met die vindplaatsen?

Voor beantwoording van deze vragen word voorgesteld om de volgende werkzaamheden in drie fasen plaats te laten vinden:

Fase 1: typologische analyse van alle vuurstenen artefacten groter dan 1 cm, grondstofanalyse van lithische (vuur- én natuursteen) artefacten uit alle onderzocht clusters, een tweevoudige <sup>14</sup>C-datering van alle artefactclusters door datering van verkoalde hazelnootdoppen. Voor de vlakdekkend opgraven clusters zowel horizontale als verticale ruimtelijke analyse van de verspreiding van lithische artefacten, hazelnootresten en houtskool in verhouding tot de sporen, in het bijzonder de boomvallen binnen de compleet opgegraven clusters (tafonomische analyse) zie ook hoofdstuk 6 Ad B, D, E en F

Fase 2: Afhankelijk van de resultaten van de vorige fase, met name de tafonomische analyse, wordt beslist over voortzetting van het *microwear* en de inzet van *refitting* onderzoek (dit geldt artefacten > 1 cm). De vooruitzichten zijn gunstig: de vuursteenindustrie bezit zeker nog een potentieel voor verder gebruikssporenonderzoek, zie ook hoofdstuk 6 Ad C.

Fase 3: analyse en datering van de vulling van de drie grondsporen die voorlopig in het Mesolithicum zijn gedateerd, zie ook hoofdstuk 6 Ad A, B en E

Fase 4: Situering van de onderzoekresultaten in bredere landschappelijke en regionale context.

| Materiaalcategorie              | Aantal                  | Analyse                                      |
|---------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------|
| Vuursteen zonder chips          | 10651                   | o.a typologisch taphanomisch zie ook H6 ad D |
| Vuursteen                       | selectie                | Refit, gebruikssporenanalyse zie ook H6 ad D |
| Verkoolde hazelnootdoppen       | 16 (enkel)<br>26 dubbel | <sup>14</sup> C –dateringen                  |
| Natuursteen                     | 637                     | o.a typologisch taphanomisch zie ook H6 ad D |
| Aardewerk, bouwmetaal uit esdek | 2184                    | scan                                         |
|                                 |                         |                                              |

Tabel 15 Overzicht van vondstcategorieën en aantallen vondsten waarvoor analyse wordt geadviseerd voor nadere uitwerking

**8 Te deponeren materiaal.**

In principe wordt al het vondstmateriaal gedeponeed. Het ADC stelt voor om het zeefresidu dat na het splitsen van de vondsten ook bewaard is na uitwerking af te stoten. Ook kunnen na uitwerking de niet gewaardeerde en geanalyseerde pollen en micromorfologische monster worden afgestoten. Het betreffen de monsternummers in de onderstaande tabel.

| MONSTERS FG |          |           |       |       |        |        |           |                                           |
|-------------|----------|-----------|-------|-------|--------|--------|-----------|-------------------------------------------|
| OPGR_ID     | VONDSTNR | MONSTERNR | PUTNR | VAKNR | VLAKNR | SPOORN | VULLINGNR | OPMERKING                                 |
| EDE-09      | 83       | MP        | 199   |       | 101    | 1      |           |                                           |
| EDE-09      | 84       | MP        | 199   |       | 101    | 1      |           |                                           |
| EDE-09      | 85       | MP        | 311   |       | 102    | 1      |           |                                           |
| EDE-09      | 86       | MP        | 311   |       | 102    | 998    | 1         | boven wp 110 boomval spoor 1              |
| EDE-09      | 172606   | MP        | 309   |       | 103    |        |           | pollenbak, null meting (geen spoor) E+B+C |
| EDE-09      | 172607   | MP        | 309   |       | 103    | 998    |           | bovenste pollenbak, 1 + 2                 |
| EDE-09      | 172690   | MP        | 309   |       | 103    | 998    | 2         | onderste pollenbak, 2 van 2               |
| EDE-09      | 172691   | MP        | 309   |       | 103    | 998    |           | bovenste pollenbak, 1 van 2               |
| EDE-09      | 172693   | MP        | 309   |       | 103    | 998    |           | onderste pollenbak                        |
| EDE-09      | 172694   | MP        | 309   |       | 103    | 998    |           | bovenste pollenbak                        |
| EDE-09      | 172714   | MP        | 111   |       | 101    | 1      |           | onderste pollenbak                        |
| EDE-09      | 172715   | MP        | 111   |       | 101    | 1      |           | pollenbak                                 |
| EDE-09      | 172716   | MP        | 304   |       | 101    | 998    |           | wp 251 1 Spoor 1, pollenbak               |
| EDE-09      | 172770   | MP        | 116   |       | 101    | 1      |           | pollenbak                                 |
| EDE-09      | 172827   | MP        | 304   |       | 101    | 998    |           | wp 251 1 Spoor 1, pollenbak               |

## Bijlage

|                             |                                                                      |                                                                          | Cluster  |          |          |          |            |          |          |          |          |           |           |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| <b>Variabele</b>            |                                                                      | <b>Criterium</b>                                                         | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b>   | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>10</b> | <b>11</b> |
| <b>Sporen algemeen</b>      | <i>Antropogene mesolithische grondsporen</i>                         | <i>Aanwezig (+)<br/>Afwezig (-)</i>                                      | -        | -        | -        | -        | -          | -        | -        | -        | -        | -         | -         |
|                             | <i>Vondstendichtheid (aantallen per m2)</i>                          | <i>Groot (+)<br/>Klein (-)</i>                                           | +        | +        | +        | +        | +          | -        | +        | +        | +        | -         | -         |
| <b>Vondsten algemeen</b>    | <i>Horizontale vondstspreading</i>                                   | <i>Geïsoleerde cluster (+)<br/>Niet geïsoleerde cluster (-)</i>          | -        | -        | +        | +        | +          | -        | +        | +        | +        | +         | -         |
|                             | <i>Omvang cluster</i>                                                | <i>Weinig gridcellen (+)<br/>Veel gridcellen (-)</i>                     | -        | -        | +        | -        | +          | -        | +        | +        | +        | -         | -         |
|                             | <i>Verticale vondstspreading</i>                                     | <i>Goede verticale spreading (+)<br/>Slechte verticale spreading (-)</i> | +        | +        | +        | +        | -          | +        | +        | +        | +        | +         | +         |
|                             |                                                                      |                                                                          |          |          |          |          |            |          |          |          |          |           |           |
| <b>Vuur- en natuursteen</b> | <i>Typologie – sec. modificatie (werktuig) [datering en functie]</i> | <i>Aanwezig (+)<br/>Afwezig (-)</i>                                      | +        | +        | +        | +        | +          | +        | +        | +        | +        | +         | +         |
|                             | <i>Grondstof (niet nader onderzocht)</i>                             |                                                                          |          |          |          |          |            |          |          |          |          |           |           |
|                             | <i>Verbranding</i>                                                   | <i>Verband (+)<br/>Onverbrand (-)</i>                                    | +        | +        | +        | +        | +          | +        | +        | +        | +        | +         | +         |
|                             | <i>Conservering/verwerking artefacten</i>                            | <i>Goed (+)<br/>Slecht (-)</i>                                           |          |          |          |          |            |          |          |          |          |           |           |
|                             | <i>Gebruikssporenanalyse (niet alle clusters bekeken)</i>            | <i>Mogelijk (+)<br/>Onmogelijk (-)</i>                                   |          |          | +        |          |            |          | +        |          | +        |           |           |
|                             | <i>Refitting (niet nader onderzocht)</i>                             | <i>Mogelijk (-)<br/>Onmogelijk (+)</i>                                   |          |          |          |          |            |          |          |          |          |           |           |
| <b>Botanische resten</b>    | <i>Verkoolde hazelnoot /houtskool (datering)</i>                     | <i>Aanwezig (+)<br/>Afwezig (-)</i>                                      | +        | +        | +        | +        | +          | +        | +        | +        | +        | +         | +         |
| <b>Bodem</b>                | <i>Micromorfologisch onderzoek (conservering en genese)</i>          | <i>Mogelijk (+)<br/>Onmogelijk (-)</i>                                   |          |          |          |          |            |          |          |          |          |           |           |
|                             | <i>Palynologisch onderzoek (conservering en datering)</i>            | <i>Mogelijk (+)<br/>Onmogelijk (-)</i>                                   |          |          |          |          |            |          |          |          |          |           |           |
|                             | <i>Intactheid bodemprofiel</i>                                       | <i>Goed (+)<br/>Slecht (-)</i>                                           | -        | -        | +        | -        | -          | -        | +        | +        | +        | -         | -         |
| <b>Uitkomst (strategie)</b> |                                                                      |                                                                          | <b>B</b> | <b>B</b> | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>(A)</b> | <b>B</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <b>B</b>  | <b>B</b>  |

## Toelichting waarderings matrix

In deze tabel zijn de verschillende waarderingsparameters samengevat waarop een selectie is gemaakt welke clusters vlakdekkend te onderzoeken, welke alleen door middel van een transect zijn onderzocht en welke niet in aanmerking kwamen voor nader onderzoek. De waardering is site gericht. Enkele variabele zijn niet (volledig) onderzocht zoals grondstof herkomst en de mogelijkheid tot refitting. Ook de mogelijkheden tot plynologisch onderzoek en micromorfologisch onderzoek zijn lopende het onderzoek niet mee genomen in het besluit welke clusters intensief of extensief onderzocht zouden worden

(-) Lage waardering  
(+) Hoge waardering

*A = opgraven (zonder 'extra waardering' in fase 2)*  
*B = transect bemonsteren*  
*C = vrijgeven*

## Literatuur

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: Préhistoire du travail des plantes dans le nord de la Belgique. Le cas du Mésolithique ancien et du Néolithique final en Flandre. In: V. Beugnier & Ph. Crombé (red.), *Plant Processing from a Prehistoric and Ethnographic Perspective. Préhistoire 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, rapport inédit.

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.

Crombé, P. (red.), 2005: The last hunter-gatherer-fishermen in sandy Flanders (NW Belgium). The Verrebroek and Doek Excavation Projects (Vol. 1). Gent (Archaeological Reports Ghent University 3).

Crombé, P., Groenendijk H. & Van Strydonck M., 1999: Dating the Mesolithic of the Low Countries. Some practical considerations. In: J. Evin, C. Oberlin, J.-P. Daugas & J.-F. Salles (red.) *<sup>14</sup>C et Archéologie. Actes du 3<sup>ème</sup> Congrès International, Lyon 6-10 avril 1998.* Lyon, 57-63.

Crombé, P., Caspar J.-P., Perdaen Y., & Sergeant J. 2001: On the reconstruction of Early Mesolithic arrows. Wear analysis on microliths from the Verrebroek site (East-Flanders, Belgium). *Journal of Field Archaeology*, 28.

Crombé, P., Van Strydonck M., & Boudin M. 2009: Towards a Refinement of the Absolute (Typo) Chronology for the Early Mesolithic in the Coversand Area of Northern Belgium and the Southern Netherlands. In P. Crombé, M. Van Strydonck, J. Sergeant, M. Boudin & M. Bats (red.) *Chronology and evolution within the Mesolithic of North-West Europe. Proceedings of an International Meeting, Brussels, May 30th-June 1st 2007.* Newcastle Upon Tyne, 95-112.

Deeben, J. 1999. The Known and the Unknown: the Relation between Archaeological Surface Samples and the Original Paleolithic and Mesolithic Assemblages, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek jaargang 43*, Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, Amersfoort..

Deeben, J. et al., 2006: De vroege prehistorie, in: Nationale Onderzoeksagenda Archeologie, versie 1.0, hoofdstuk 11, Amersfoort.

Gijn A. L. van, Beugnier V. & Lammers-Keijsers Y. 2001: Vuursteen. In L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Hardinxveld-Giessendam Polderweg. Een Mesolithisch jachtkamp in het rivierengebied (5500-5000 v. Chr.).* (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 83), Amersfoort, 119-162.

Hijma, M.P., 2004: Ede, Kernhem (vlek B), Inventariserend veldonderzoek, Waarderende fase, (BAAC-rapport 04.131), Deventer.

Keeley L.H. 1980: Experimental determination of stone tools uses ; a microwear analysis. Chicago/Londen.

Lanting J.N., & Van der Plicht J. 1997/1998: De <sup>14</sup>C-chronologie van de Nederlandse pre- en protohistorie II Mesolithicum. *Palaeohistoria*, 39/40, 99-162.

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., T. Hamburg & J. Flamman (red.), 2011: Steentijd opgespoord. Archeologisch onderzoek in het tracé van de Hanzelijn-Oude Land. (Archolrapport 138/ADC-rapport 2576), Leiden/Amersfoort.

Louwe Kooijmans, L.P., P.W. van den Broeke, H. Fokkens & A. van Gijn (red.) 2005: *Nederland in de prehistorie*, Amsterdam.

Odé, O., 1996: Gemeente Ede, Archeologisch onderzoek Plangebied Doesburg, (RAAP-rapport 146), Amsterdam.

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).

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.

Peeters, J.H.M., & M.J.L.Th. Niekus 2005: Het Mesolithicum in Noord-Nederland, in: J. Deebe, E. Drenth, M.F. van Oorsouw & L. Verhart (red.), *De steentijd van Nederland*, Zutphen (Archeologie 11/12), 201-234.

Roessingh, W. (red.), 2008: Haardkuilen uit het Mesolithicum en een erf uit de Romeinse tijd aan de Pascalstraat in Ede, Een Archeologische Opgraving, (ADC-rapport 1172), Amersfoort.

Stapert, D., 1989. The ring and sector method: Intrasite spatial analysis of Stone Age sites, with special reference to Pincevent. *Palaeohistoria* 31, 1-57.

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., Crombé Ph., & Perdaen Y., 2006: The ‘invisible’ hearths. A contribution to the discernment of Mesolithic non-structured surface hearths. *Journal of Archaeological Science*, 33, 999-1007.

Tops, B, 2008: Een goed bewaarde Mesolithische vindplaats in het plangebied Kernhem-vlek B, gemeente Ede. Eerste fase definitief archeologisch onderzoek, (Zuidnederlandse Archeologische Notities 161), Amsterdam (versie def. 1-8-2008).

Verhart, L.B.M., & N. Arts 2005: Het Mesolithicum in Zuid-Nederland, in: J. Deebe, E. Drenth, M.F. van Oorsouw & L. Verhart (red.), *De steentijd van Nederland*, Zutphen (Archeologie 11/12), 235-260.