

De steentijdvindplaats Leeuwarden - *Hempens/N31* (Friesland, NL) Een introductie

Gunther NOENS

Samenvatting

In deze bijdrage wordt het *intrasite* onderzoek voorgesteld van de opgegraven steentijdvindplaats Leeuwarden - *Hempens/N31* (Friesland, NL). Er wordt stilgestaan bij de onderzoekshistoriek en -methodiek, de stratigrafie, aard en opbouw van de vindplaats en het potentieel en de beperkingen van het uitgevoerde onderzoek en de vindplaats in het kader van de bestaande kennislacunes binnen het Mesolithicum in de lokale Noord-Nederlandse, Nederlandse en ruimere NW-Europese context.

Trefwoorden: Leeuwarden, *Hempens/N31*, Friesland (NL), mesolithicum, (Noord-)Nederland, *intrasite* studie.

1. Inleiding

De Nationale Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA)¹ vormt een belangrijk instrument voor het hedendaagse archeologische onderzoek op het Nederlandse grondgebied. Hierin wordt de aandacht ondermeer gevestigd op het vooralsnog beperkte aantal «complete» en volgens moderne standaard opgegraven, in detail uitgewerkte en gepubliceerde mesolithische vindplaatsen in Laag-Nederland (Deeben *et al.*, 2006), het gebied in het noorden, westen en zuidwesten van Nederland waar de Pleistocene afzettingen zijn bedekt door Holocene sedimenten (Deeben *et al.*, 2005). Verder worden in een aantal recente overzichtsartikelen (o.a. Lanting & Van der Plicht, 1997-1998; Verhart & Groenendijk, 2005; Peeters & Niekus, 2005) enkele problemen aangehaald die de voornaamste aspecten van het mesolithische onderzoek in Noord-Nederland kenmerken. Het actuele, multidisciplinaire onderzoek op de vindplaats Leeuwarden - *Hempens/N31* (Friesland, NL)² tracht, op het lokale niveau en conform de Programma's van Eisen (Deeben, 2001, 2005), een bijdrage te leveren aan enkele van deze problemen en aan de in de NOaA vermelde onderzoeksthema's. Het vindplaatsgerichte *intrasite* onderzoek in uitvoering richt zich daarbij vooral op de studie van (1) de conservering van het archeologische bestand ter plaatse (met aandacht voor *site-formation* en post-depositionele processen), (2) het menselijke gebruik van deze locatie in een

diachronisch perspectief en (3) de relatie tussen de mens en het lokale landschap. In deze korte bijdrage worden verschillende aspecten van dit onderzoek kort toegelicht. Er wordt stilgestaan bij de onderzoekshistoriek en -methodiek, de stratigrafie, aard en opbouw van de vindplaats en het potentieel en de beperkingen van het uitgevoerde onderzoek in het kader van de bestaande kennislacunes binnen het Mesolithicum in de lokale Noord-Nederlandse, Nederlandse en ruimere NW-Europese context.

2. Beknopte onderzoekshistoriek

Deze door klei- en veensedimenten afgedekte steentijdvindplaats, gelegen in de directe nabijheid van de (deels) opgegraven mesolithische vindplaatsen Tietjerk Lytse Geast, De Leijen en Bergumermeer - S-64A en S-64B, werd eind jaren '90 van de vorige eeuw ontdekt naar aanleiding van de geplande grondwerkzaamheden voor de aanpassing van de Rijksweg 31 die Leeuwarden verbindt met Drachten (fig. 1). Tussen november 1998 en oktober 2004 werd in opdracht van Rijkswaterstaat en in het kader van het Europees Verdrag van Malta in verschillende fases preventief archeologisch onderzoek verricht op het traject tussen Hemriksein en Nijega. Het vooronderzoek, tussen 1998 en 2001 met behulp van handboringen uitgevoerd door RAAP Archeologisch Adviesbureau b.v., bestond uit een Aanvullende Archeologische Inventarisatie (A.A.I.), opgesplitst in een karterende en een waarderende fase (Asmussen, 1999, 2000), en een Aanvullend (waarderend) Booronderzoek (A.B., Exaltus, 2001). Het onderzoek op de vindplaats zelf, uitgevoerd tussen april en november 2004 voortgaand aan de bouw van het aquaduct «Langdeel»,

¹Voor meer informatie, zie www.noaa.nl.

²In de literatuur ook vermeld als de vindplaats *Hempens - Wäldwei* (o.a. Niekus, 2006, 2008, 2009).



Fig. 1 — Leeuwarden - *Hempens/N31*: lokalisatie van de vindplaats.

bestond uit een Inventariserend Veldonderzoek (I.V.O.) en een Definitieve Archeologische Opgraving (D.A.O.). Uitzonderlijk werd de D.A.O. verder opgesplitst: het I.V.O. en de eerste fase van de D.A.O. werden uitgevoerd door Archaeological Research Center b.v. (Hielkema, 2004; 2006), de tweede fase door het Archeologisch Diensten Centrum Archeoprojecten, op aansturing en onder begeleiding van de Rijksdienst voor het Oudheidkundige Bodemonderzoek (R.O.B, nu Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, R.C.E.) en met medewerking van diverse instellingen (E.G.M., Interris site technieken, TNO/NITG en de Vakgroep Archeologie en Oude Geschiedenis van Europa van de Universiteit Gent; Noens & Crombé, 2007). Voor dit onderzoeksproject werd gekozen voor een multidisciplinaire benadering, inclusief uitgebreide geolandschappelijke (geologie, geomorfologie, micromorfologie, paleo-ecologie) en radiometrische (^{14}C , OSL) luiken gericht op de studie van de relatie tussen de landschappelijke ontwikkeling en het landgebruik op deze locatie (reconstructie van de landschapsgeschiedenis vóór, tijdens en na de steentijdbewoning ter plaatse). Een volledige beschrijving, analyse, interpretatie en synthese van de volledige vindplaats zoals die doorheen de verschillende fases werd opgegraven, kadert in een doctoraatsonderzoek naar *intrasite* benaderingen van mesolithische vindplaatsen uit de Lage Landen, uitgevoerd aan de Vakgroep Archeologie van de Universiteit Gent (Noens, in prep.).

3. Methodiek van het onderzoek

Na verschillende boor- en zeefcampagnes gericht op het evalueren van (de intactheid van) de paleotopografie en de kartering en waardering van eventueel aanwezige steentijdvindplaatsen werd het uiteindelijk geselecteerde onderzoeksterrein (fig. 2), samenvallend met de top van een kleine afgedekte dekzandrug, onder archeologische begeleiding laagsgewijs verdiept tot aan de onderkant van het veen op ca. 10 cm boven het pleistocene zandlichaam. Dit resulteerde in een opgraafput van ca. 40 x 50 m op een diepte van ca. 2,5 m onder het huidige maaiveld. Binnen deze werkput werd ca. 540 m² opgegraven volgens de principes van de vakkenmethode, waarbij het terrein werd opgedeeld in meer dan 2180 vakken van 0,5 x 0,5 m die vanaf dit niveau laagsgewijs in eenheden van maximaal 10 cm dikte nat werden uitgezeefd op een maaswijdte van 3 mm (inclusief bodemsporen die binnen dit vakkensysteem - in de mate van het mogelijke - afzonderlijk werden bemonsterd). Na drogen van het zeefresidu, werden alle aanwezige archeologische *mobilia* (lithisch materiaal, aardewerk, bot, houtskool, verkoalde organische resten,...) uitgeselecteerd. Door omstandigheden kon het resterende deel van de opgraafput niet verder in detail worden onderzocht, waardoor slechts een deel van de vindplaats *ex-situ* kon worden gedocu-

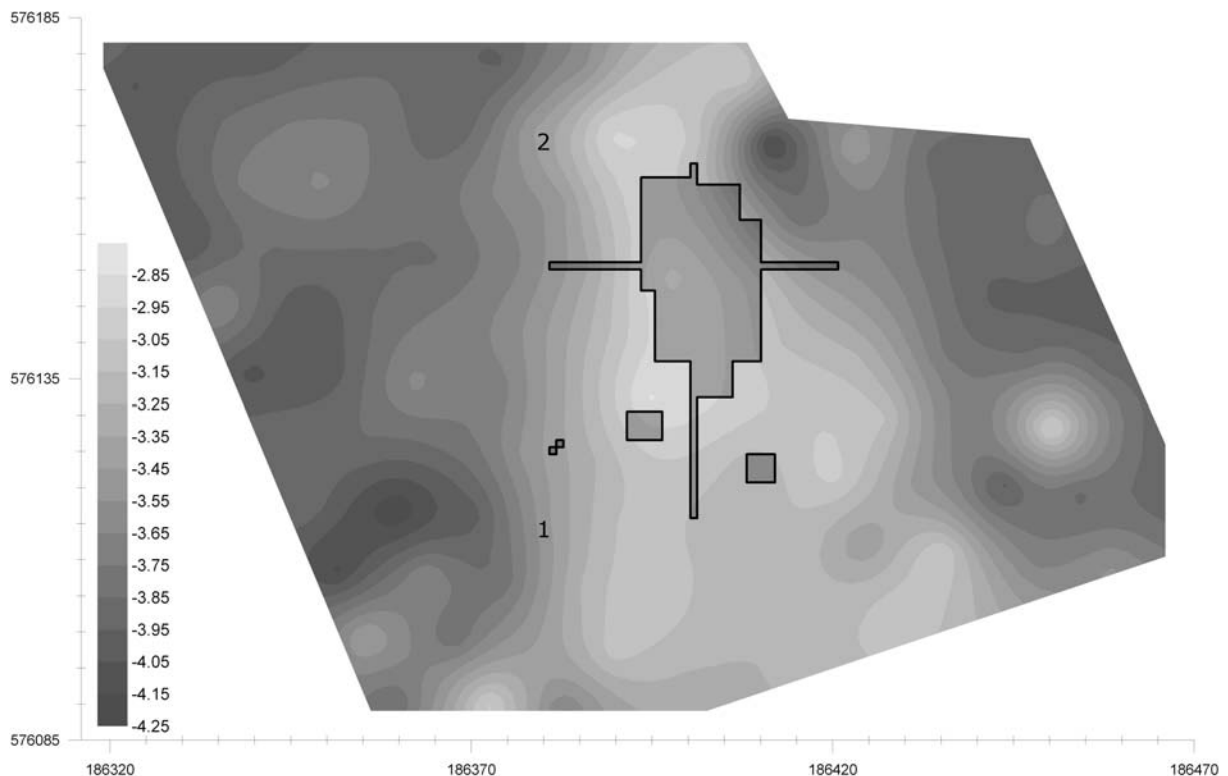


Fig. 2 – Leeuwarden - *Hempens/N31*: het opgravingsvlak geprojecteerd op de paleotopografie. De nummers verwijzen naar fig. 3.

menteerd en bewaard. Informatie over de periferie van de vindplaats ontbreekt. Ten behoeve van het aardwetenschappelijke luik van het onderzoek (Exaltus, 2007; Kubiak-Martens L., 2007; van Smeerdijk & van Rijn, 2007; Vos, 2007) werden de ontsloten lithostratigrafische laageenheden en bodemhorizonten door specialisten en archeologen uitgebreid opgenomen, beschreven, bemonsterd en bestudeerd (micro-morfologie, pollen, plantaardige macroresten, OSL en ^{14}C). De archeologische resten (*mobilia*, grondsporen) werden na de opgraving onderworpen aan gedetailleerde analyses (horizontale en verticale verspreiding, typologie, attributenanalyse, *refitting*, *microwear*, ^{14}C , onderzoek van macroresten,...).

4. Stratigrafie

De vindplaats bevond zich in de top van een pleistoceen, eolisch dekzandlandschap (ca. -4 m <> -3 m NAP)³, waarin zich een duidelijke paleobodem ontwikkelde en waarvan de genese op basis van verschillende OSL-bepalingen kan geplaatst worden aan het einde van het Laat-Glaciaal (fig. 3). Dit dekzand-

pakket, in dikte variërend tussen 0,50 en 1,50 m, vormt ter plaatse een dekzandduin met een maximaal reliëfverschil van één meter (fig. 2) en bevindt zich bovenop een laag keizand, dat het verweringsresidu van de top van het onderliggende (Saale-) keilempakket vormt. Het keizand bevat glaciaal materiaal, waaronder graniet en vuursteen. Vanaf het begin van het Holoceen werd het dekzand vastgelegd door vegetatie, aanvankelijk schaars en vermoedelijk bestaande uit grassen en enkele dennen, bij aanvang van het Atlanticum door een gemengd eikenbos, inclusief de vorming van een moderpodzol-grond, die later «degradeerde» tot een veldpodzolgrond. In de loop van het Atlanticum en het Subboreaal steeg het grondwaterniveau onder invloed van de stijgende relatieve zeespiegel (Vos & Kiden, 2005). Deze vernatting leidde op de onderzoekslocatie, aanvankelijk enkel in de lagere delen, tot het afsterven van het gemengde eikenbos en de vorming van een elzenbroekbos. Het sterk schommelende grondwater-niveau in de hogere delen resulteerde in een nieuw podzoleringsproces. Het radiometrische dateringsonderzoek van de onderkant van het Basisveen toont aan dat de veenontwikkeling in het laagste deel van de dekzandondergrond aanvang nam rond 4400 BP (ca. 3000 calBC; Midden-Neolithicum in Noord-Nederland; Raemaekers, 2005) om het volledige dekzandlichaam enkele eeuwen later volledig te bedekken, aanvankelijk

³N.A.P. = Normaal Amsterdams Peil.

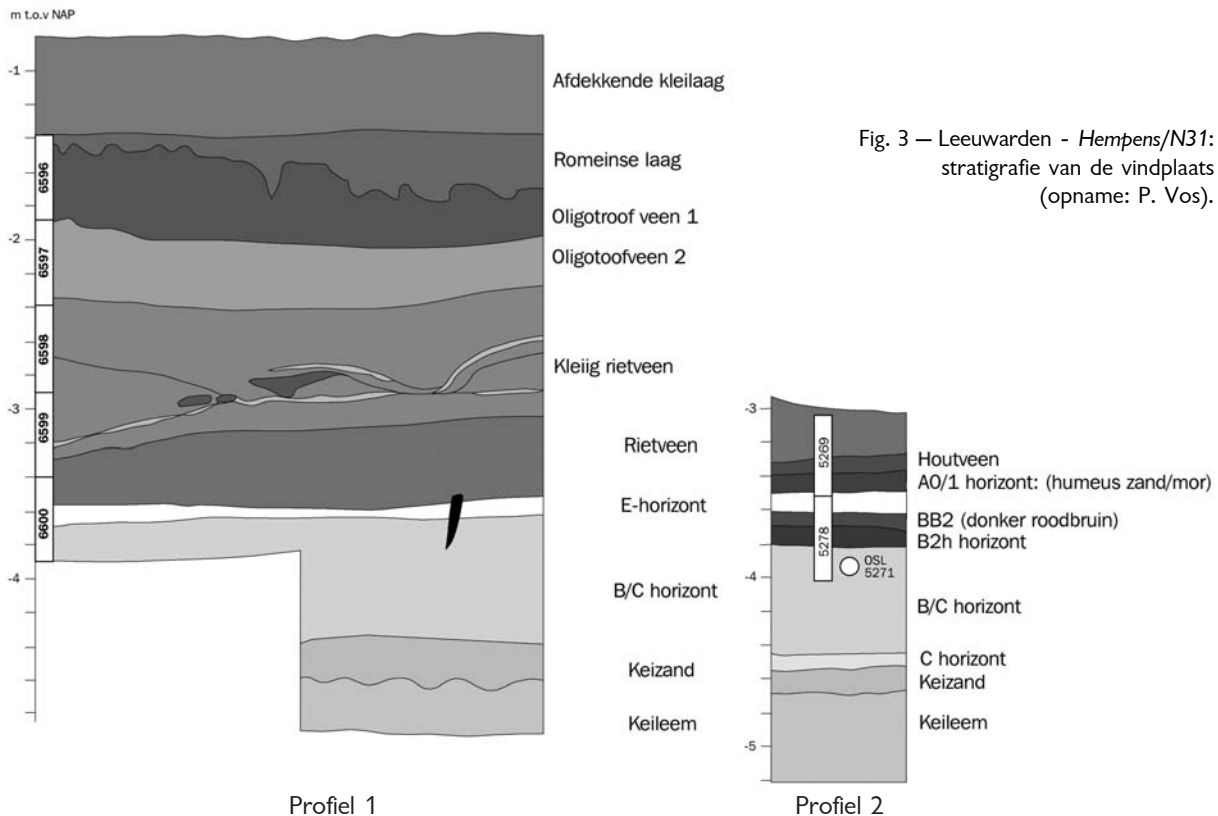


Fig. 3 — Leeuwarden - *Hempens/N31*: stratigrafie van de vindplaats (opname: P. Vos).

door een broekveen (elzenbroekbos), vervolgens door een rietveen. Het kleig karakter van het onderste deel van het rietveen is indicatief voor een mariene invloed (overstroming van het veen tijdens extreem hoge waterstanden) vanuit een zuidelijk gelegen getijdegeul die onderdeel uitmaakte van het Boorne getijde-systeem (Vos & Gerrets, 2004). Tot het einde van het Subboreaal zette de rietveenvorming zich verder om vervolgens over te gaan in een oligotrofe veenontwikkeling, enkel gevoed door regenwater. Het einde van de veenvorming wordt geassocieerd met veenontginningen in de Late IJzertijd/Romeinse tijd in het gebied ten zuiden van Leeuwarden. Vanaf de Romeinse tijd is het ruim twee meter dikke veenpakket afgedekt met een ca. halve meter dikke mariene kleilaag.

5. De vindplaats

Leeuwarden - *Hempens/N31* behoort tot de vindplaatscategorie van de zogenaamde vuursteenstrooiingen met kuilenclusters (Peeters & Niekus, 2005: 210) die gekenmerkt worden door concentraties van lithisch materiaal, vaak in (ruimtelijke) associatie met antropogene en natuurlijke grondsporen en verkoalde organische resten (houtskool, bot, plantaardig materiaal,...). Niet-verkoalde organische materialen

ontbreken (quasi) volledig, vermoedelijk ten gevolge van post-depositionele chemische en/of biologische verweringsprocessen. Ondanks hun relatief slechte conserveringsgraad - en alle beperkingen van dien - spelen dergelijke vindplaatsen, ondermeer door hun alomtegenwoordigheid, een belangrijke rol in onze beeldvorming van het Mesolithicum.

5.1. Grondsporen

In totaal werden 89 grondsporen in kaart gebracht, gerelateerd aan natuurlijke fenomenen (vb. boomvalkuilen, boomstronken, houtfragmenten) en -vermoedelijk- antropogene activiteiten. De overgrote meerderheid van de grondsporen ligt geclusterd op het hoogste deel van de zandrug. Het zijn voornamelijk kleine cirkel- tot ellipsvormige bodemverkleuringen met een houtskoolrijke, homogeen donkergrijze opvulling (fig. 4). In de paleo-ecologisch bestudeerde grondsporen is het houtskool voornamelijk afkomstig van eik (*Quercus*) en/of den (*Pinus*), in sommige gevallen aangevuld met els (*Alnus*), wilg (*Salix*) en/of berk (*Betula*). Sporadisch bevatten de sporen ook verbrand vuursteen en/of verkoalde plantaardige resten (vb. eikelfragmenten). Dergelijke grondsporen worden als kenmerkend beschouwd voor Noord-Nederlandse mesolithische contexten (vb. NP-3, Mariënberg, Almere - *Hoge Vaart*-

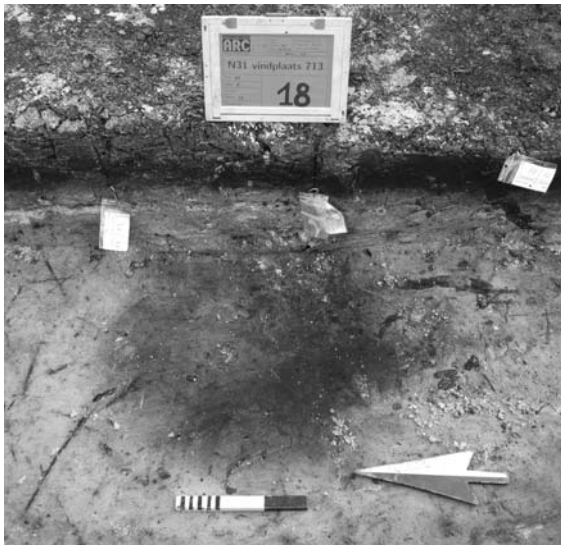


Fig. 4 – Leeuwarden - *Hempens/N31*: klein circulair grondspoor.

A27, Urk E4) en geïnterpreteerd als (ingediepte) haardkuilen/kuilhaarden (o.a. Groenendijk, 1987; Lanting & Van der Plicht, 1997-1998; Peeters & Niekus, 2005). Crombé *et al.* (2005: 142-155) maken op de (vroeg)mesolithische vindplaats Verrebroek - *Dok 1* in de Wase Scheldepolders bij de prehistorische bodemsporen een onderscheid tussen sporen die veel en diegene die weinig of geen houtskool bevatten. De eerste groep wordt verder onderverdeeld in typische haardkuilen (*typical hearth pits*) en houtskoolkuilen (*charcoal pits*). In navolging van het onderzoek van Groenendijk (1987) omschrijven ze haardkuilen als kleine cirkel- tot ellipsvormige bodemverkleuringen die gekenmerkt worden door een homogeen donkergrijze tot zwarte opvulling ten gevolge van as en houtskoolfragmenten. Houtskoolkuilen worden eveneens gekenmerkt door een grote hoeveelheid houtskool, die weliswaar vaak uit kleinere fragmenten bestaat. Daarnaast onderscheiden ze zich ook van de haardkuilen door hun kleinere afmetingen, hun zeer diffuse en onregelmatige aflijning (zeker in coupe) en een licht grijzige zandige opvulling. Ze liggen ook ruimtelijk meer verspreid dan haardkuilen, die gegroepeerd zijn op de hogere delen van het dekzandlandschap). Archeologische vondsten in deze sporen zijn ook eerder zeldzaam. Indien het antropogene karakter van dergelijke grondsporen wordt bevestigd, suggereert het radiometrische onderzoek te *Hempens*, uitgevoerd op diverse houtskoolfragmenten (*Pinus*, *Quercus*, *Alnus*, *Salix*) uit 25 van dergelijke grondsporen⁴, een lange bewoningsgeschiedenis tijdens de eerste helft van het laatmesolithicum (ca. > 7000-6000 calBC; begin Atlanticum). Er is geen duidelijk

verband tussen de soorten-samenstelling van de grondsporen en de ouderdom van de gedateerde monsters. Over het algemeen leveren de dateringen uitgevoerd op *Pinus* (N = 11?), allemaal afkomstig uit grondsporen met een beperkte soorten-samenstelling (*Pinus* of *Pinus/Quercus*), oudere waarden op dan de dateringen uitgevoerd op *Quercus* (N = 10?), *Alnus* (N = 1) en *Salix* (N = 1), uit grondsporen met variabele soortensamenstelling.

5.2. Verkoolde plantaardige resten

Tijdens het macrorestenonderzoek (Kubiak-Martens, 2007; van Smeerdijk & van Rijn, 2007) werden slechts sporadisch onverkoolde plantaardige resten, vaak in slechte staat van conservering, aangetroffen waardoor nauwelijks gedetailleerde conclusies kunnen worden getrokken over de natuurlijke vegetatie op en of rond de natuurlijke vindplaats. In verkoolde vorm werden houtskool (> 32 kg, inclusief houtskool uit grondsporen), gefragmenteerde hazelnootschelpen (*Corylus avellana*, ca. 175 gr) en enkele resten van eikels (*Quercus*, ca. 50 fragmenten van eikelkernen en een aantal kleine fragmenten van parenchym uit de eikelkernen) aangetroffen. De hazelnootschelpen en de eikelonderdelen worden geïnterpreteerd als de resten van plantaardig voedsel. Enkel hazelnootschelpen, waarvan de ruimtelijke spreiding nauwelijks concentraties (die zouden kunnen wijzen op oppervlaktehaarden) laat zien, werden radiometrisch gedateerd. Ook deze dateringen, uitgevoerd op individuele fragmenten van verkoolde hazelnootschelpen verspreid over het ganse opgravingsterrein, (N = 12, tussen ca. 7000 en 4000 calBC) suggereren een lange bewoningsgeschiedenis ter plaatse. De meerderheid van deze hazelnootdateringen (N = 8) valt jonger uit dan de houtskooldateringen van de grondsporen. Een soortgelijke discrepantie tussen hazelnoot- en houtskooldateringen werd ook reeds op andere mesolithische vindplaatsen vastgesteld, ondermeer te Doel - *Deurganckdok* en te Verrebroek - *Dok 1* (Van Strydonck & Crombé, 2005: 212), Almere - Hoge Vaart-A27 (Peeters *et al.*, 2001) en te Urk E4 (Peters & Peeters, 2001).

5.3. Het lithische materiaal

Het lithische materiaal (fig. 5), opgesplitst in vuursteen en niet-vuursteen («natuursteen»), vormt de hoofdmoot van de archeologische resten op deze vindplaats. Ongeveer 75.000 stuks vuursteen uit alle fases van de *chaîne opératoire* werden aangetroffen,

⁴Voor twee grondsporen zijn telkens twee dateringen beschikbaar.

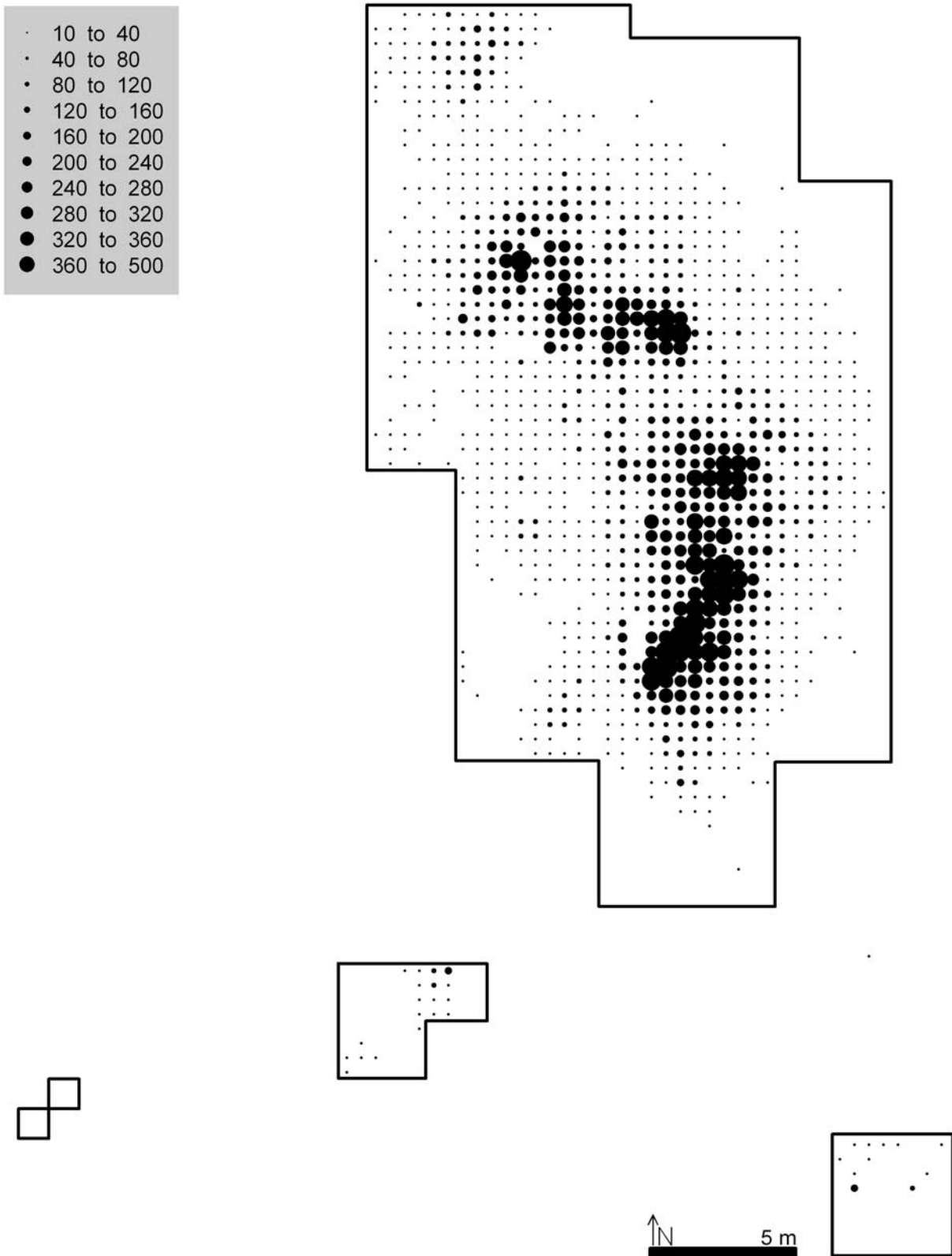


Fig. 5 – Leeuwarden - *Hempens/N31*: horizontale spreiding van het vuursteen (aantal).

waarvan meer dan 70 % kleiner dan 1 cm. Opvallend zijn de hoge mate van verbranding en fragmentatie. Zoals vaak wordt geobserveerd in mesolithische contexten in zandbodems, bedroeg de verticale verspreiding van de lithische artefacten in *Hempens* tot 70 cm. (het merendeel van het materiaal werd aangetroffen in de bovenste 20 cm van het dekzand). Voor de primaire (morfo)typologische beschrijving van het vuursteen werd, conform het Programma van Eisen (Deeben, 2005), gebruik gemaakt van de

typologische lijst van Newell & Vroomans (1972: 19-35, zie ook Price, 1980: 19-28). De typologische samenstelling van de microlieten (voornamelijk trapezia, steilgeretoucheerde microklingen, ongelijkbenige driehoeken/driehoekig steilgeretoucheerde microklingen; fig. 6) suggereren een belangrijke laat-mesolithische component, naast een mogelijke (beperkte?) bijmenging met jonger (neolithisch) materiaal (vb. driehoekig bifaciaal geretoucheerde «pijlpunten»). Ook hier kan dus, naar analogie met de dateringen op

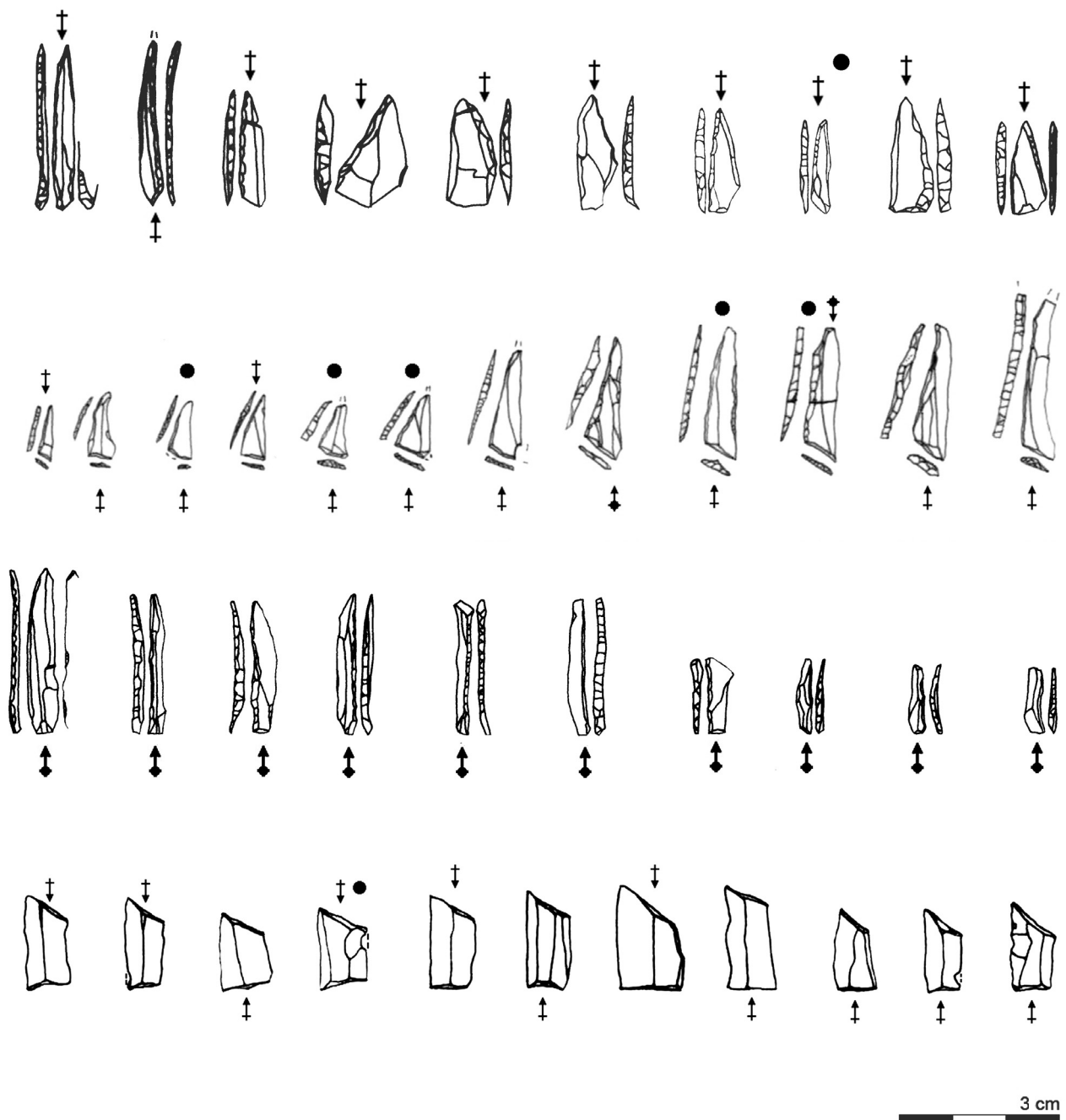


Fig. 6 – Leeuwarden - *Hempens/N31*: selectie van de microlieten.

houtskool uit grondsporen en verspreide hazelnootschelpen, de vraag worden gesteld naar het palimpsestkarakter van de vindplaats: vertegenwoordigen deze lithische vondsten ook meerdere bewonings- en/of gebruiksfasen? Indien ja, in hoeverre kunnen deze uit elkaar worden getrokken? De vuurstenen artefacten worden vanuit deze problematiek onderworpen aan een (beperkte) attributenanalyse, een functioneel onderzoek, een refitprogramma en een uitgebreid ruimtelijk onderzoek. De functionele onderzoeken met behulp van microscopische technieken, uitgevoerd door J. Schreurs (Schreurs, 2005; N = 54 stuks) en V. Beugnier (Beugnier, 2009; Noens & Schreurs, 2008; N = 300 stuks) zijn gericht op een functionele bepaling (*i.c.* een primaire functionele determinatie van elk individueel stuk, met aandacht voor conservering, soort contactmateriaal, uitgevoerde beweging, intensiteit van gebruik, aanwezigheid schachtingssporen,...), het vraagstuk vorm/functie (*i.c.* een analyse van de functionele variatie binnen de op typomorfologische en technologische gronden vastgestelde categorieën) en het vaststellen van de ruimtelijke functionele variatie. Het refitprogramma tracht in de eerste plaats een bijdrage te leveren aan het tafonomische onderzoek van de vindplaats en omvat een gedetailleerde studie van de fragmentatiegraad van de afbakingsproducten, het hoge aantal aangetroffen brokstukken en de grote mate van verbranding van de lithische artefacten (zonder duidelijk aanwijsbare ruimtelijke concentraties, cf hazelnootschelpen). Ondanks een aanzienlijk potentieel van het lithische materiaal, behoort een gedetailleerde en uitgebreide technologische refit-analyse van de productieprocessen in het kader van een *chaîne opératoire* benadering, in het huidige onderzoekskader vooralsnog niet tot de mogelijkheden.

6. Discussie & conclusie

De ervaren problemen met en beperkingen van het gekende mesolithische bestand zorgen binnen de (Nederlandse) mesolithische onderzoeksgemeenschap niet alleen voor een groeiend besef voor meer grootschalige en gedetailleerde opgravingen, maar ook een dringende noodzaak aan uitgebreide *intrasite* studies van op die wijze opgegraven vindplaatsen. Het multidisciplinaire *intrasite* onderzoek te *Hempens* tracht, ondermeer door systematische integratie van *refitting*, *microwear* en analyse van ruimtelijke verspreidingspatronen, meer greep te krijgen op de aard en vormingsgeschiedenis van (het opgegraven deel van) omvangrijke lithische concentraties, geassocieerd met grondsporen. Dergelijke omvangrijke studies zijn absoluut noodzakelijk om enig houvast te krijgen op de formatieprocessen, het palim-

psestkarakter en de interne opbouw en functie(s) van de bestudeerde vindplaatsen. Daarnaast kunnen ze op ruimere schaal ook bijdragen aan de constructie van een meer betrouwbare chronologie en/of meer gedetailleerd inzicht in nederzettingssystemen en -systemen. Nog al te vaak, ook te *Hempens*, blijft de opgraving (in het beste geval) beperkt tot de «grenzen» van de lithische concentraties en is er nauwelijks of geen inzicht in het omliggende gebied. Dit maakt een zinvolle interpretatie (in termen van interne ruimtelijke organisatie en site-functie) bijzonder lastig. Hoewel de focus van dergelijk *intrasite* onderzoek in de eerste plaats gericht wordt naar «zuivere» vindplaatsen (vb. eenmalig, kortstondig bewoonde, bij voorkeur afgedekte locaties), is het, in navolging van Lanting & Van der Plicht (1997-1998: 115) «*methodologisch onjuist om van eenmaligheid uit te gaan, zolang het tegendeel niet is bewezen*» (zie ook Bailey, 2007). Dit alomtegenwoordige palimpsestvraagstuk geldt overigens niet uitsluitend voor omvangrijke vindplaatsen met grote aantallen vondsten; ook van kleinere concentraties met lagere vondstaantallen kan er zonder gedetailleerd *intrasite* onderzoek niet *a priori* van worden uitgegaan dat deze het resultaat zijn van eenmalige, kortstondige activiteiten. Omvangrijke lithische concentraties met hoge dichtheid aan vondsten, al dan niet in ruimtelijke associatie met grondsporen en/of (verkoalde) organische resten vormen, vaak door hun grotere zichtbaarheid, de hoofdmoot van het gekende (opgegraven) mesolithische bestand. Ze stellen ons voor specifieke (interpretatie) problemen, die vragen om aangepaste methodologieën. De ruimtelijke associatie tussen grondsporen enerzijds en de verspreiding van *mobilia* anderzijds is een vaak voorkomend gegeven in Noord-Nederlandse mesolithische contexten. Niet alleen het vaststellen van de gelijktijdigheid en de functie(s), en zelfs de antropogene/natuurlijke aard, van dergelijke bodemverkleuringen blijft vooralsnog vaak problematisch, ook de studie van het temporele verband met de aanwezige *mobilia* is niet vanzelfsprekend. *Refit*-onderzoek kan helpen om een gedetailleerd inzicht te verkrijgen in de verticale en horizontale samenhang van de *mobilia*, en mogelijk in de samenhang met de grondsporen.

Een andere grote lacune in het (Noord-) Nederlandse mesolithische onderzoek is het ontbreken van een duidelijk chronologisch kader. De seriatie van microlieten, al dan niet in combinatie met radiometrisch onderzoek, blijkt om diverse redenen tot dusver nauwelijks betrouwbare typonologische informatie op te leveren (Lanting & Van der Plicht, 1997-1998; Verhart & Groenendijk, 2005; Peeters & Niekus, 2005), in tegenstelling tot bijvoorbeeld het vroeg-mesolithicum in zandig Vlaanderen (Crombé *et al.*, in druk); de systematische integratie van lithische technologische

informatie, met behulp van uitgebreide attributenanalyses en uitgebreid *refit*-onderzoek, een tot dusver nauwelijks ontgonnen terrein (Deeben *et al.*, 2006), zou op dit vlak, in combinatie met radiometrisch onderzoek, een nieuwe houvast kunnen betekenen, zoals gesuggereerd wordt door Peeters & Niekus (2005: 222; zie ook vb. Noens *et al.*, in druk; Sørensen, 2006). Mogelijk kan meer gericht technologisch (vervolg)onderzoek van het lithische materiaal van *Hempens* hier in de toekomst ook een betekenisvolle bijdrage leveren.

Dankwoord

Het gepresenteerde onderzoek is tot stand gekomen door de samenwerking van specialisten uit diverse instellingen. Dank aan P. Vos, TNO/NITG (geologie, geomorfologie, OSL), R. Exaltus, EGM (micromorfologie), D. van Smeerdijk, BIAX Consult (palynologie), P. van Rijn, L. Kubiak-Martens, beide BIAX Consult, en O. Brinkkemper, RCE (macrorest-onderzoek), J. Schreurs, RCE en V. Beugnier, KBIN (functioneel onderzoek), M. Van Strydonck (radiometrisch onderzoek). De OSL-determinaties werden uitgevoerd door het Nederlands Centrum voor Luminescentiedatering (NCL, Delft), het ¹⁴C-onderzoek door de dateringslabo's te Brussel/Kiel, Groningen en Utrecht. Het archeologische onderzoek vindt plaats onder wetenschappelijke begeleiding van prof. Dr. Ph. Crombé (Universiteit Gent).

Bibliografie

ASMUSSEN P. S. G., 1999. *Rijksweg 31 (Leeuwarden - Nijega) & Knooppunt Ureterpvalaat; een Aanvullende Archeologische Inventarisatie: fase 1 (AAI-1)*. RAAP-rapport 454, Amsterdam.

ASMUSSEN P. S. G., 2000. *Rijksweg 31 Leeuwarden (Henriksein) Nijega; een Aanvullende Archeologische Inventarisatie: fase 2 (AAI-2)*. RAAP-rapport 529, Amsterdam.

BAILEY G., 2007. Time perspectives, palimpsests and the archaeology of time. *Journal of Anthropological Archaeology*, 26: 198-223.

BEUGNIER V., 2009. *The Mesolithic site of Hempens (Netherlands): the functional analysis of flint implements*. Amersfoort.

CROMBÉ P., PERDAEN Y. & SERGANT J., 2005. Features. Archaeological description. In: P. CROMBÉ (ed.), *The last hunter-gatherer-fishermen in Sandy Flanders (NW Belgium). The Verrebroek and Doel excavation projects (Vol. 1)*, Gent, Archaeological Reports Ghent University, 3: 141-179.

CROMBÉ P., VAN STRYDONCK M. & BOUDIN M., (in druk). 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. SERGANT, M. BATS & M. BOUDIN (eds), *Proceedings of the international congress «Chronology and Evolution in the Mesolithic of NW Europe», Brussels, May 30 till June 1 2007*, Cambridge Scholar Publishing.

DEEBEN J., 2001. *Programma van Eisen*. Amersfoort.

DEEBEN J., 2005. *Programma van Eisen voor de uitwerking van de archeologische gegevens uit de vindplaatsen te Hempens/N31*. Amersfoort.

DEEBEN J., HALLEWAS D. P., VOS P. C. & VAN ZUIVERDEN W., 2005. *Paleogeografie en landschapsgenese. NOaA hoofdstuk 8 (versie 1.0)*. (www.noaa.nl).

DEEBEN J., PEETERS H., RAEMAEKERS D., RENSINK E. & VERHART L., 2006. *De vroege prehistorie, NOaA hoofdstuk 11 (versie 1.0)*. (www.noaa.nl).

EXALTUS R. P., 2001. *N31 Henriksein-Garijp, Gemeente Leeuwarden, vindplaats 713, een aanvullend booronderzoek*. Amsterdam.

EXALTUS R. P., 2007. Bodemmicromorfologisch onderzoek. In: G. NOENS & P. CROMBÉ, *De steentijdvindplaats Leeuwarden - Hempens/N31. Basisrapport van de Definitieve Archeologische Opgraving: fase 2*, UGent Archeologische Rapporten 2007/5, Gent, 181-218.

GROENENDIJK H., 1987. Mesolithic hearth-pits in the Veenkoloniën (Prov. Groningen, the Netherlands). Defining a specific use of fire in the Mesolithic. *Palaeohistoria*, 29: 85-102.

- HIELKEMA J. B., 2004., *Een archeologisch onderzoek van een vindplaats uit het Laat-Mesolithicum, het Midden-Neolithicum, de Late IJzertijd en de Romeinse Tijd bij de Wâldwei te Hempens, gemeente Leeuwarden (Fr.), stap 1. Evaluatierapport.* ARC-Rapporten 2004-E10, Groningen.
- HIELKEMA J. B., 2006. *Jagers-verzamelaars langs de Wâldwei. Een archeologisch onderzoek van een vindplaats uit het Mesolithicum, het Midden-Neolithicum en de Late IJzertijd/Romeinse Tijd bij Hempens, gemeente Leeuwarden (Fr.).* ARC-Publicaties 131, Groningen.
- KUBIAK-MARTENS L., 2007. Onderzoek van macroresten. In: G. NOENS & P. CROMBÉ, *De steentijdvindplaats Leeuwarden - Hempens/N31. Basisrapport van de Definitieve Archeologische Opgraving: fase 2.* UGent Archeologische Rapporten 2007/5, Gent, 123-136.
- LANTING J. N. & VAN DER PLICHT J., 1997-1998. De ¹⁴C-chronologie van de Nederlandse pre- en protohistorie II: Mesolithicum. *Palaeohistoria*, 39-40: 99-162.
- NEWELL R. R. & VROOMANS A., 1972. *Automatic Artifact Registration and Systems for Archaeological Analysis with the Philips P1100 Computer: A Mesolithic test-Case*, Oosterhout.
- NIEKUS M. J. L. Th., 2005. Een ¹⁴C-database voor het Mesolithicum en de vroege fase van de Swifterbant-cultuur in Noord-Nederland. Enkele algemene opmerkingen. *Notae Praehistoricae*, 25: 113-118.
- NIEKUS M. J. L. Th., 2006. A geographically referenced ¹⁴C database for the Mesolithic and the early phase of the Swifterbant Culture in the Northern Netherland. *Palaeohistoria*, 47-48: 41-99.
- NIEKUS M. J. L. Th., 2008. Een studie naar de ontwikkeling van trapeziumvormige pijlbewapening tussen 8100 en 4100 BP. *Paleo-Aktueel*, 19: 56-65.
- NIEKUS M. J. L. Th., 2009. Trapeze shaped flint tips as proxy data for occupation during the Late Mesolithic and the Early to Middle Neolithic in the northern part of the Netherlands. *Journal of Archaeological Science*, 36: 236-247.
- NOENS G., (in prep.). *Intrasite analyse van enkele Boreale en Vroeg-Atlantische artefactenconcentraties in Vlaanderen (Doel-Deurganckdok) en Nederland (Leeuwarden - Hempens/N31).* Doctoraatsverhandeling, Universiteit Gent, Gent.
- NOENS G. & CROMBÉ P., 2007. *De steentijdvindplaats Leeuwarden - Hempens/N31. Basisrapport van de Definitieve Archeologische Opgraving: fase 2.* UGent Archeologische Rapporten 2007/5, Gent.
- NOENS G. & SCHREURS J., 2008. *Programma van Eisen. Gebruikssporenonderzoek van (vuur)stenen artefacten uit Leeuwarden - Hempens/N31.* Amersfoort.
- NOENS G., PERDAEN Y. & RYSSAERT C., (in druk). *Towards a refinement of the Early Mesolithic chronology in Sandy Flanders: a technological contribution.* In: P. CROMBÉ, M. VAN STRYDONCK, J. SERGANT, M. BATS & M. BOUDIN (eds), *Proceedings of the international congress "Chronology and Evolution in the Mesolithic of NW Europe"*, Brussels, May 30 till June 1 2007, Cambridge Scholar Publishing.
- PEETERS J. H. M., HANRAETS E., HOGESTIJN J. W. H. & JANSMA E., 2001. Deel 12: dateringen: ¹⁴C-analyse en dendrochronologie. In: J. W. H. HOGESTIJN. & J. H. M. PEETERS (eds), *De mesolithische en vroeg-neolithische vindplaats Hoge Vaart-A27 (Flevoland)*, Rapportage Archeologische Monumentenzorg, 79. Amersfoort.
- PEETERS H. & NIEKUS M. J. L. Th., 2005. *Het Mesolithicum in Noord-Nederland.* In: J. DEEBEN, E. DRENTH, M.-F. VAN OORSOUW & L. VERHART (eds), *De steentijd van Nederland*, Amersfoort, *Archeologie* 11-12: 201-234.
- PETERS F. J. C. & PEETERS J. H. M., 2001. *De opgraving van de mesolithische en neolithische vindplaats Urk-E4 (Domineesweg, gemeente Urk).* Amersfoort, Rapportage Archeologische Monumentenzorg, 93.
- PRICE T. D., 1980. The Mesolithic of the Drents plateau. *Berichten Van De Rijksdienst Voor Het Oudheidkundig Bodemonderzoek*, 30: 11-63.
- RAEMAEKERS D. C. M., 2005. *Het Vroeg- en Midden-Neolithicum in Noord-, Midden- en West-Nederland.* In: J. DEEBEN, E. DRENTH, M.-F. VAN OORSOUW & L. VERHART (eds), *De steentijd van Nederland*, Amersfoort, *Archeologie* 11-12: 261-282.
- SCHREURS J., 2005. *Een pilotstudie naar gebruikssporen op vuurstenen artefacten van de mesolithische vindplaats Hempens-N31 (gem. Leeuwarden, Friesland).* Amersfoort.
- SÖRENSEN M., 2006. Teknologiske traditioner i Maglemosekulturen. En diakron analyse af Maglemosekulturen flakkeindustri. In: B. V. ERIKSEN (ed.), *Stenaldertidligt mesolitisk jaeger og samlere i Sydsandinavien*, Aarhus: 19-75.
- VAN SMEERDIJK D. G. & VAN RIJN P., 2007. Pollenonderzoek, houtskoolonderzoek. In: G. NOENS & P. CROMBÉ, *De steentijdvindplaats Leeuwarden - Hempens/N31. Basisrapport van de Definitieve Archeologische Opgraving: fase 2*, UGent Archeologische Rapporten 2007/5, Gent: 87-136 + erratum.
- VAN STRYDONCK M. & CROMBÉ P., 2005. *Features. Radiocarbon dating.* In: P. CROMBÉ (ed.), *The last hunter-gatherer-fishermen in Sandy Flanders (NW Belgium). The Verrebroek and Doel excavation projects (Vol. 1)*, Gent, *Archaeological Reports Ghent University*, 3: 180-212.
- VERHART L. & GROENENDIJK H., 2005. *Leven in overvloed: midden- en laat-mesolithicum.* In: L. P. LOUWE KOIJMANS, P. W. VAN DEN BROEKE, H. FOKKENS & A. VAN GIJN (eds), *Nederland in de Prehistorie*, Amsterdam: 161-178.
- VOS P. C., 2007. *Geologisch en bodemkundig onderzoek.* In: G. NOENS & P. CROMBÉ, *De steentijdvindplaats Leeuwarden - Hempens/N31. Basisrapport van de Definitieve Archeologische*

Opgraving: fase 2, UGent Archeologische Rapporten 2007/5, Gent: 137-180.

VOS P. C. & GERRETS D. A., 2005. Archaeology: a major tool in the reconstruction of the coastal evolution of Westergo (northern Netherlands). *Quaternary International*, 133-134: 61-75.

VOS P. & KIDEN P., 2005. *De landschapsvorming tijdens de steentijd*. In: J. DEEBEN, E. DRENTH, M.-F. VAN OORSOUW & L. VERHART (eds), *De steentijd van Nederland*, Amersfoort, Archeologie, 11-12: 7-39.

Gunther Noens
Universiteit Gent
Vakgroep Archeologie
St-Pietersnieuwstraat, 35 (lok. 110.12)
BE – 9000 Gent (België)
Gunther.Noens@UGent.be