Doorbraken aan de Rijn

Een Swifterbant-gehucht, een Hazendonk-nederzetting en erven en graven uit de bronstijd in Medel-De Roeskamp.

BAND 6

onder redactie van T.J. ten Anscher, S. Knippenberg, C.M. van der Linde, W. Roessingh & N.W. Willemse

Doorbraken aan de Rijn

Een Swifterbant-gehucht, een Hazendonk-nederzetting en erven en graven uit de bronstijd in Medel-De Roeskamp

onder redactie van:

T.J. ten Anscher, S. Knippenberg, C.M. van der Linde, W. Roessingh & N.W. Willemse

Combinatie RAAP Archeologisch Adviesbureau, Archol & ADC ArcheoProjecten

met medewerking van BAAC

RAAP-rapport 6519 / Archol rapport 742 / ADC rapport 6150 / BAAC Rapport A-16.0207

Doorbraken aan de Rijn

Een Swifterbant-gehucht, een Hazendonk-nederzetting en erven en graven uit de bronstijd in Medel-De Roeskamp

Band 6

onder redactie van:

T.J. ten Anscher, S. Knippenberg, C.M. van der Linde, W. Roessingh & N.W. Willemse

auteurs:

T.J. ten Anscher
N. van Asch
S. Baetsen
J.A.A. Bos †
M.J. Church
J. van Dijk
M. Dijkshoorn
E. Esser
R.A. Grabowski
D.R. Gröcke
K.J. Gron
H. van Haaster
L. van Hees
M.T.C. Hendriksen
I.C.G. Hermsen
S. Knippenberg
L.M. Kootker
P. van der Kroft
L. Kubiak-Martens
W.J. Kuijper
S. Lange
C.M. van der Linde
M. van der Linden
E. Lohof
J.P. Mendelts
W. Van Neer
T.F.M. Oudemans
W.P. Patterson
H.K. Robson
W. Roessingh
P. Rowley-Conwy
A. Verbaas
T.J.J. Vernimmen
N.W. Willemse
W. Wouters
J.T. Zeiler

Combinatie RAAP Archeologisch Adviesbureau, Archol & ADC ArcheoProjecten

met medewerking van BAAC

RAAP-rapport 6519 / Archol rapport 742 / ADC rapport 6150 / BAAC Rapport A-16.0207

Colofon

Plangebied: Medel Afronding
Opdrachtgever: Industrieschap Medel
Bevoegde overheid: gemeente Tiel
Contactpersoon opdrachtgever / bevoegde overheid: A.E.I. Schuuring
Plaats: Medel
Gemeente: Tiel
Provincie: Gelderland
Coördinaten: 160.065/435.855; 160.745/435.905; 160.680/436.825; 160.200/436.920
Toponiem: De Roeskamp
Onderzoeksmeldingsnummer: 4019628100
Periode veldwerk: 2 november 2016 t/m 27 september 2017
Projectleider: T.J. ten Anscher (project-coördinatie)
Titel: Doorbraken aan de Rijn. Een Swifterbant-gehucht, een Hazendonk-nederzetting en erven en graven uit de bronstijd in Medel-De Roeskamp
Redactie: T.J. ten Anscher, S. Knippenberg, C.M. van der Linde, W. Roessingh & N.W. Willemse
Auteurs: T.J. ten Anscher, N. van Asch, S. Baetsen, J.A.A. Bos, M.J. Church, J. van Dijk, M. Dijkshoorn, E. Esser, R.A. Grabowski, D.R. Gröcke, K.J. Gron, H. van Haaster, L. van Hees, M.T.C. Hendriksen, I.C.G. Hermsen, S. Knippenberg, L.M. Kootker, P. van der Kroft, L. Kubiak-Martens, W.J. Kuijper, S. Lange, C.M. van der Linde, M. van der Linden, E. Lohof, J.P. Mendelts, W. Van Neer, T.F.M. Oudemans, W.P. Patterson, H.K. Robson, W. Roessingh, P. Rowley-Conwy, A. Verbaas, T.J.J. Vernimmen, N.W. Willemse, W. Wouters & J.T. Zeiler
Met bijdragen van: J. Colenberg & E. Smits
Projectmedewerkers: zie Voorwoord
Tekstredactie: F.A. Perk
Opmaak: E. (Eddy) Smits
Kaft: O. Odé
Illustraties: individuele auteurs, tenzij anders vermeld
Bewaarplaats documentatie en vondsten: RAAP Oost, RAAP Noord, RAAP West, ADC ArcheoProjecten, Archol, BAAC, Archeoplan Eco en op termijn ARCHIS, E-Depot en het Provinciaal Depot voor Bodemvondsten Nijmegen
Rapportnummers: RAAP-rapport 6519 / Archol Rapport 742 / ADC Rapportnummer 6150 / BAAC Rapport A-16.0207

ISSN: 0925-6229

© RAAP/Archol/ADC ArcheoProjecten/BAAC, Weesp/Leiden/Amersfoort/'s-Hertogenbosch, 2023

De combinatie RAAP, Archol en ADC ArcheoProjecten, en BAAC aanvaarden geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

RAAP
Leeuwenveldseweg 5b
1382 LV Weesp
telefoon: 0294-491500
E-mail: raap@raap.nl

Archol bv
Einsteinweg 2
2333 CC Leiden
telefoon: 085-2006492
E-mail: info@archol.nl

ADC ArcheoProjecten
Nijverheidsweg-Noord 114
3812 PN Amersfoort
telefoon: 033-2998181
E-mail: info@archeologie.nl

BAAC bv
Graaf van Solmsweg 103
5222 BS 's-Hertogenbosch
telefoon: 073-6136219
E-mail: denbosch@baac.nl

52 Natuursteen en glas uit het laat-neolithicum en de bronstijd

S. Knippenberg

52.1 Natuursteen uit de klokbekerfase

52.1.1 Inleiding

De kennis over natuursteengebruik gedurende de klokbekerperiode is zeer beperkt in Nederland. Voor deze periode is met name materiaal uit grafcontext overgeleverd en vormt materiaal uit nederzettingscontext een zeer schaars fenomeen.[1] Op basis van enkele rijke nederzettingscontexten uit de voorafgaande enkelgraf-periode en latere bronstijd, moet ervan uitgaan worden dat er binnen het gebruik van natuursteen niet veel verandert.[2] Dit geldt met name voor de set aan werktuigen, die met verwerking van voedselgewassen geassocieerd kunnen worden en die vaak een belangrijk aandeel van het natuursteen vormen, zoals maalstenen en klop/wrijfstenen.

Een met de klokbekerperiode geassocieerde introductie van een nieuwe set aan artefacten vormt de verschijning van werktuigen die met metaalbewerking geassocieerd kunnen worden, zoals hamer- en aambeeldstenen.[3]

Het lithisch assemblage binnen Medel-De Roeskamp, dat exclusief aan de klokbekerbewoningsfase kan worden toegeschreven, is klein (tabel 52.1). Dit aantal vormt een ondervertegenwoordiging van het werkelijk aangetroffen materiaal uit deze fase. Binnen het noordelijke wikkeldraaderf (sporencluster 1) wijst de aanwezigheid van een klein aandeel aan klokbekeraardewerk op het feit dat dit areaal al voorafgaande aan wikkeldraadperiode in gebruik was en dat er dus in potentie ook materiaal aanwezig is dat aan deze oudere periode kan worden toegeschreven. Daar een typologisch onderscheid tussen natuurstenen werktuigen uit beide perioden niet goed te maken is, laat staan het thermisch gemodificeerde en vaak sterk gefragmenteerde rolsteenmateriaal, bleek het niet mogelijk om binnen het natuursteen binnen dit areaal een klokbekercomponent te onderscheiden

Derhalve beperkt het onderzoek naar het gebruik van natuursteen gedurende de klokbekerfase zich tot drie contexten. Ten eerste gaat het om enkele grondsporen en een daarmee geassocieerde dunne strooiing aan vondsten in het westelijke deel van de zuidelijke helft van het onderzochte terrein, grofweg overeenkomend met de westelijke helft van de werkputten 2, 45, 46 en 47. Dit is tevens het gebied dat overeenkomt met aardewerkconcentratie 3.[4] Typologisch onderzoek van het aardewerk heeft uitgewezen dat onder het materiaal handgevormde keramiek aanwezig is dat hetzij exclusief aan de klokbekerperiode kan worden toegeschreven, hetzij typologisch niet nader te specificeren als klokbeker- dan wel wikkeldraadaardewerk. Aardewerk dat exclusief aan de wikkeldraad kan worden toegeschreven, is binnen deze dunne strooiing niet herkend. Derhalve is deze strooiing met geassocieerde grondsporen aan de klokbekerfase toegekend. Dit materiaal is onder de zuidelijke vindplaats gerubriceerd en hiermee kunnen 63 stenen items worden geassocieerd (tabel 52.1).[5] Al dit materiaal is tijdens machinale aanleg of bij het couperen van de grondsporen verzameld. Er zijn geen zeefvakken bemonsterd in dit deel.

Daarnaast dekken beide grote grafheuvels 1 en 2 een oude bodem af die vrijwel exclusief klokbekermateriaal heeft opgeleverd, gerubriceerd onder de noordelijke vindplaats (tabel 52.1). Dit geldt met name voor de westelijke heuvel 1, waar 45 stenen items zijn aangetroffen. Onder de andere heuvel zijn slechts acht stenen aangetroffen. Het materiaal uit deze door de grafheuvels afgedekte bodems is deels uit gezeefde context afkomstig. Dat de gezeefde vakken nauwelijks natuursteen opleverden, geeft aan dat de dichtheid aan natuursteen binnen deze bodems gering is. Vermoedelijk strekt de spreiding aan klokbekervondsten zich buiten deze grafheuvels uit. Daar is het echter vermengd geraakt met een veel voornamere wikkeldraadcomponent.

1 Drenth 2005, 336-342.
2 Voor enkelgrafcultuur zie bijv. Drenth & Kars 1990; García-Díaz 2013, 2014.
3 Drenth *et al.* 2013.
4 Zie de hoofdstukken 44 en 51.
5 Zie de inleidende paragraaf van hoofdstuk 20 voor uiteenzetting van de methodiek van de beschrijving van het natuursteen, een nadere uitleg welk materiaal is beschreven, en wat onder natuurlijk materiaal valt en verder niet is beschreven.

52.1.2 Steensoorten en hun herkomst

Binnen het kleine natuursteencomplex uit de klokbekertijd zijn alleen zwerfstenen vertegenwoordigd. Ook hier kan het overgrote deel met een riviergrindherkomst geassocieerd worden. Twee rolsteenfragmenten van dezelfde gneis hebben mogelijk een morene herkomst. Binnen het riviergrind zijn alleen gidsgesteentes van de Rijn herkend. Het gaat om Taunuskwartsiet, bontzandsteen en jaspis. Gidsgesteentes uit de Maas ontbreken. Gezien het kleine aantal waaruit het complex bestaat en het feit dat de gidsgesteentes van de Maas bij de complexen uit de andere bewoningsfasen ook slechts in geringe hoeveelheden voorkomen, moeten op basis van de afwezigheid hiervan mogelijk niet teveel conclusies worden getrokken. Men heeft men in de klokbekertijd waarschijnlijk dezelfde sandr-afzettingen geëxploiteerd voor verzamelen van geschikt steenmateriaal.[6]

Net als bij de andere complexen domineren de harde, voornamelijk uit kwarts bestaande gesteentes zandsteen, kwartsitische zandsteen, kwartsiet en kwarts. Zandsteen en kwartsiet zijn met 28% het meest verzameld, gevolgd door kwarts en tenslotte kwartsitische zandsteen. Leisteen, gneis, jaspis en een niet nader te specificeren kiezelgesteente zijn slechts in kleine aantallen aangetroffen en complementeren het geheel.

steensoort	zuid		noord		totaal	
	N	%	N	%	N	%
gangkwarts	10	16,1	13	24,5	23	20,0
jaspis	1	1,6	-	-	1	0,9
kiezelgesteente	-	-	1	1,9	1	0,9
zandsteen	19	30,6	14	26,4	33	28,7
kwartsitische zandsteen	9	14,5	9	17,0	18	15,7
kwartsiet	22	35,5	11	20,8	33	28,7
leisteen	1	1,6	3	5,7	4	3,5
gneis	-	-	2	3,8	2	1,7
totaal	**62**	**100,0**	**53**	**100,0**	**115**	**100,0**

Tabel 52.1. Aantal en percentage per steensoort opgedeeld naar noordelijke (het materiaal onder de grafheuvels) en zuidelijke vindplaats.

52.1.3 Het lithisch materiaal

Het klokbekercomplex bestaat door de bank genomen uit klein materiaal. Een unieke slijpsteen buiten beschouwing latend, is het materiaal niet groter dan 12 cm, waarbij 90% ook nog eens kleiner is dan 9 cm. Binnen het materiaal is meer dan 60% compleet. Net als bij de oudere complexen is het aandeel thermisch gemodificeerd materiaal met minder dan 14% gering te noemen. Daarbij ligt het aandeel thermisch gemodificeerd materiaal in de noordelijke contexten met 17% iets hoger dan in de zuidelijke vindplaats met 11%.

Het aandeel werktuigen en fragmenten daarvan bedraagt ongeveer een vierde: 17 artefacten zijn in de zuidelijke vindplaats aangetroffen en 12 komen uit de noordelijke contexten. Onder de werktuigen bevinden naast klopstenen, klop/wrijfstenen en maalstenen, ook een unieke slijpsteen en een fragment van een mogelijke wet- of polijststeen. Daarnaast zijn nog eens drie afslagen, twee uit het zuiden en één uit het noorden, van werktuigen afkomstig en als *erratic debitage* te beschouwen. Daarbij kan worden opgemerkt dat het aandeel afslagen met circa 10% van het totaal in vergelijking met het materiaal uit de wikkeldraadperiode hoog ligt.

52.1.4 Werktuigen

52.1.4.1 Klopstenen

Net als gedurende de voorgaande Swifterbant- en Hazendonk-fasen vormen klopstenen het meest frequente werktuigtype (tabel 52.2). In totaal zijn elf klopstenen en één afslag afkomstig van een klopsteen aangetroffen. Het meeste materiaal (N = 7) is met de zuidelijke vindplaats geassocieerd, nog eens drie artefacten komen onder grafheuvel 1 en één onder grafheuvel 2 vandaan. Zes klopstenen zijn compleet, van één resteert meer dan de helft en bij de overige vier gaat het om fragmenten. Zandsteen is met vijf artefacten het meest benut

6 Zie hoofdstuk 20 voor een andere uiteenzetting van de samenstelling van het gesteentemateriaal binnen de sandr-afzettingen.

als grondstof gevolgd door bijna vergelijkbare aantallen van kwartsiet (N = 3), kwartsitische zandsteen en gangkwarts (beide N = 2). In lengte variëren de werktuigen van 5,6 tot 11,6 cm, in breedte van 3,2 tot 7,5 cm en in dikte van 1,7 tot 4,7 cm. Qua gewicht loopt de variatiebreedte van 85 tot 247 g. Een gefragmenteerd exemplaar moet echter oorspronkelijk een stuk zwaarder geweest, aangezien het in zijn huidige fragmentarische vorm al een massa heeft van 300 g. Opgemerkt kan worden dat beide kleinste klopstenen onder grafheuvel 1 vandaan komen.

Qua vorm en wijze van gebruik is er ook een verschil tussen de klopstenen uit de noordelijke context en die van de zuidelijke context. Uit de noordelijke context komt een kleine schijfvormige klopsteen met sporen rondom en een kleine bipolaire, meer eivormige klopsteen die op beide uiteinden is gebruikt. Uit het zuidelijke cluster komen alleen meerzijdig gebruikte klopstenen, waarvan twee een langgerekte vorm hebben (figuur 52.1: V3732). Over het algemeen vertonen de klopstenen geen sporen van intensief dan wel langdurig gebruik. Klopsporen zijn in de meeste gevallen sterk gelokaliseerd aanwezig.

artefacttype	gangkwarts	jaspis	kiezelgesteente	zandsteen	kwartsitische zandsteen	kwartsiet	leisteen	gneis	totaal
noord									
afslag	-	-	-	2	-	3	-	-	**5**
bekapte zwerfsteen	-	-	-	-	-	2	-	-	**2**
klopsteen	1	-	-	3	1	2	-	-	**7**
afslag van klopsteen	-	-	-	-	1	-	-	-	**1**
klop/wrijfsteen	1	-	-	2	1	2	-	-	**6**
klopwerktuig (onbep.)	-	-	-	2	-	-	-	-	**2**
afslag van onbep. klopwerktuig	-	-	-	-	-	1	-	-	**1**
slijpsteen	-	-	-	1	-	-	-	-	**1**
wet/polijststeen	-	-	-	-	-	1	-	-	**1**
zwerfsteen	6	1	-	3	5	9	-	-	**24**
zwerfsteenfragment	2	-	-	6	1	2	1	-	**12**
totaal	**10**	**1**		**19**	**9**	**22**	**1**		**62**
zuid									
afslag	1	-		4	-	1	1	-	**7**
bekapte zwerfsteen	-	-			1	-	-	-	**1**
klopsteen	1	-	-	2	-	1	-	-	**4**
klop/wrijfsteen	1	-	-		-	1	-	-	**2**
klopwerktuig (onbep.)	-	-	-	1	-	-	-	-	**1**
maalsteen	-	-	-	3	-	-	-	-	**3**
wet/polijststeen	-	-	-	1	-	-	-	-	**1**
aambeeld	-	-	-	1	-	-	-	-	**1**
zwerfsteen	7		1		6	8	1	-	**23**
zwerfsteenfragment	2	-	-	2	2	-	1	2	**9**
brok	1	-	-		-	-	-	-	**1**
totaal	**13**		**1**	**14**	**9**	**11**	**3**	**2**	**53**

Tabel 52.2. Aantal artefacten per type per steensoort opgedeeld naar noordelijke (grafheuvels) en zuidelijke vindplaats.

Figuur 52.1. Enkele werktuigen: V4129: wet/polijststeen van zandsteen, aangetroffen onder grafheuvel 1; V3732: een meerzijdige gebruikte klopsteen van kwartsitische zandsteen (zuidelijke vindplaats); V3723: een klop/wrijfsteen van kwartsitische zandsteen (zuidelijke vindplaats). Foto's: M. Hemminga, Archol.

52.1.4.2 Klop/wrijfstenen

Na klopstenen is de klop/wrijfsteen het meest voorkomende werktuigtype. In totaal zijn acht werktuigen herkend: vier complete exemplaren, één incomplete en drie fragmenten. De meeste, zes in getal, zijn met de zuidelijke site geassocieerd. De andere twee komen ieder onder een van de grafheuvels vandaan. Dezelfde steensoorten als bij de klopstenen zijn ook benut voor de klop/wrijfstenen, min of meer in vergelijkbare aantallen. Kwartsiet komt met drie artefacten het meest voor, gevolgd door zandsteen, gangkwarts (beide twee keer) en kwartsitische zandsteen (N = 1). In vorm zijn de klop/wrijfstenen net als in de voorgaande fases iets meer gedrongen, korter maar breder en soms dikker. Bol- en meer schijfvormige exemplaren komen ieder twee keer voor. Daarnaast kan ook een meer eivormige zwerfsteen herkend worden (figuur 52.1: V3723). Dit uit zich ook in een iets kleinere variatiebreedte ten opzichte van de klopstenen qua lengte (5,2-9,8 cm), breedte (5,0-6,8 cm) en dikte (2,9-5,8 cm). Het gewicht daarentegen varieert gezien de meer robuuste vorm meer: 115-456 g. In alle gevallen zijn de klop/wrijfstenen meerzijdig gebruikt. Daarnaast komt meervoudig gebruik ook. V3723 is naast klop/wrijfsteen ook als klopsteen benut (figuur 52.1).

52.1.4.3 Maalstenen

Artefacten die kunnen worden toegeschreven aan maalstenen zijn alleen onder de westelijke grafheuvel 1 aangetroffen. Het gaat om drie fragmenten die gezien hun identieke gesteentesamenstelling (een middel-grove rode zandsteen) en gelijkende vorm, waarschijnlijk afkomstig zijn van hetzelfde werktuig. Dit kon echter niet aan de hand van re-fits of door onderlinge kleine vondstafstand worden ondersteund.[7] De geringe dikte van maximaal 2,5 cm van alle drie de fragmenten en het feit dat het bij alle drie het oorspronkelijke vlak tegenoverliggend aan het maalvlak ook bewaard gebleven is, suggereert dat het hierbij om een plaatvormige maalsteen gaat. De licht concave vorm van het maalvlak duidt op een liggersteen. Over de lengte dan wel breedte kan helaas geen uitspraak gedaan worden.

Nadere bestudering van het maalvlak leert dat dit vlak in de lager gelegen delen nog restanten van het opklop- of bouchadeerproces bezit. Het kan niet vastgesteld worden of dit opkloppen is uitgevoerd als onderdeel van de vorming van het maalvlak of als onderdeel van het opnieuw opruwen van dit vlak. Wel is duidelijk op basis van de drie fragmenten dat het maalvlak meer en minder door gebruik afgesleten zones bezit. Delen vertonen een sterke glans en zijn duidelijk egaal afgesleten, suggererend dat ze intensief dan wel langdurig gebruikt zijn. Bij een van de fragmenten vertoont het maalvlak slechts geringe afslijtingen en mogelijk heeft dit stuk langs de zijkant van het werktuig gelegen.

52.1.4.4 Aambeeld

Alleen binnen het materiaal van de zuidelijke vindplaats is een aambeeld herkend. Het gaat om een fragment van een platte zandstenen rolsteen met op een van de platte vlakken klopsporen. Ondanks het fragmentarische karakter maakt de platte vorm en geringe dikte van de rolsteen het aannemelijk dat de klopsporen het gevolg zijn van gebruik als aambeeld.

52.1.4.5 Slijpsteen

Het meest opmerkelijke artefact uit de klokbekerfase, afkomstig uit kuil S2998[8] in de zuidelijke vindplaats, wordt gevormd door een vrijwel complete slijpsteen van rode zandsteen (figuur 52.2: V10250). Het gaat om dezelfde zandsteenvariëteit met kenmerkende kleine fractie aan witte korrels, die veelvuldig is verzameld en gebruikt gedurende de Swifterbant-fase.[9]

Het betreft een langwerpige steen, globaal rechthoekig van vorm, soms ook wel aangeduid als zeepvormig,[10] waarbij de hoeken en zijdes sterk gerond zijn. Aan een van de uiteinden mist het een deel van de hoek. Het werktuig meet 27,7 x 12,9 x 8,2 cm en heeft een gewicht van 5,05 kg. De slijpsteen bezit intensief dan wel langdurig gebruikte slijpvlakken, en een minder intensief dan wel langdurig gebruikt vlak. Het grootste gebruiksvlak bevindt zich op een van de platte zijdes, dat in het midden een langgerekt concaaf door gebruik afgesleten en gepolijste gebruikszone bezit, die qua vorm en omvang geschikt was voor het slijpen van bijlen.

7 De afstand varieert van 1,5 tot 5,8 m.

8 Dit spoor is op basis van ingesloten aardewerk in de klokbekerperiode gedateerd. De mogelijkheid bestaat echter dat het hierbij om opspitvondsten gaat en dit zou de kuil dan jonger dateren. Gezien het feit dat de kuil op een imaginaire lijn ligt met een van de openingen van de ringsloot behorende bij grafheuvel 1, past een eventueel jongere datering wellicht beter ervan uitgaande dat de ringsloot een latere toevoeging gedurende de wikkeldraad-periode betreft (zie hoofdstuk 47). Dit laatste staat echter niet onomstotelijk vast.

9 Zie hoofdstuk 20.

10 Fokkens & Schinkel 1990, 50-51.

Het tweede slijpvlak bevindt zich op een van de zijkanten en staat onder een hoek van 90° ten opzichte van het eerste slijpvlak. Dit slijpvlak is vrijwel plat en naar de randen toe iets convex. Het beslaat vrijwel de gehele zijkant. Dit vlak bezit ook sporen (kleine putjes) van klopgebruik. Het meest voor hand ligt dat dit duidt op het gebruik als aambeeld, gezien de aanzienlijke omvang en gewicht van het werktuig.

De andere platte zijde bezit ook sporen van afslijting als gevolg van gebruik en tevens bezit het enkele kleine zones waarop putjes aanwezig zijn als gevolg van gebruik als aambeeld. De afslijting is echter veel minder significant dan bij de andere twee vlakken. Het is de vraag in hoeverre dit vlak ook als slijpvlak is gebruikt of dat het hierbij gaat om sporen van afslijting als gevolg van het schuren tegen de ondergrond gedurende het gebruik van de slijpsteen op de tegenoverliggende zijde. Gebruikssporenonderzoek op liggerwerktuigen, en dan met name maalsteenliggers, heeft uitgewezen dat de onderkant van dit soort werktuigen door schuring met de ondergrond waarop ze gelegen zijn, ook altijd aan een zekere vorm van afslijting onderhevig is.[11] Gezien het feit dat men deze steen ook op deze platte zijde als werktuig heeft benut, namelijk als aambeeld, ligt het voor de hand dat het vermoedelijk ook als slijpvlak heeft gediend en dat de afslijting dus een combinatie is van gebruik als slijpsteen en het schuren tegen de ondergrond.

Figuur 52.2. Slijpsteen van rode zandsteen (V10250), aangetroffen in kuil S2998. Foto: M. Hemminga, Archol.

Tenslotte vertoont het breukvlak van een van de hoekpunten langs de randen ook sporen van klopgebruik. De ligging van deze sporen op de breukranden suggereert een actief gebruik als klopsteen.

11 Verbaas & Van Gijn 2008.

Hoewel het in oorsprong om een zwerfsteen gaat, is het werktuig in zijn regelmatige min of meer rechthoekige vorm gebracht door opkloppen. De sporen van dit vormingsproces zijn met name nog zichtbaar langs de niet gebruikte zijkant en aan één uiteinde, waar ze vrijwel het gehele oppervlak afdekken. Ook de twee meer intensief/langdurig gebruikte slijpvlakken zijn bewerkt. Hoewel een goed zicht hierop door het latere slijpgebruik wordt bemoeilijkt, aangezien daar deze sporen zijn uitgewist, zijn op beide vlakken langs de gebruikszones nog restanten van het opklopproces waar te nemen.

Zoals gezegd is de slijpsteen uniek binnen niet alleen de laat-neolithische component, maar kent het ook geen equivalenten binnen de andere bewoningsfases. Ook vergelijking met andere vindplaatsen leert dat het hierbij om een uitzonderlijk slijpwerktuig gaat. Een slijpsteen uit Weper, waarvan de context onbekend is, eveneens van een (grijs)rode zandsteen,[12] is een van weinige qua vorm en omvang gelijkende slijpstenen bij de auteur bekend. Deze is zowel op beide platte zijdes als beide zijkanten gebruikt als slijpsteen, in tegenstelling tot het exemplaar uit Medel dat drie gebruikte zijdes kent.

De vorm van de slijpvlakken van deze exemplaren duidt op het slijpen van voorwerpen met een zekere breedte. Bijlen zouden daarmee een goede kandidaat vormen. Gezien de laat-neolithische context, ligt het voor de hand om te veronderstellen dat het om stenen bijlen gaat. Koperen equivalenten kunnen echter niet uitgesloten worden. Het structureel voorkomen van metaalbewerkingsgereedschap in klokbekercontext, de globale vormgelijkenissen die de onderhavige slijpsteen vertoont met de kussenstenen binnen dit gereedschap, en het feit dat het werktuig ook als aambeeld heeft gediend, maken het niet onaannemelijk dat het om een werktuig gaat dat bij metaalbewerking is benut. Dat de slijpsteen in vrijwel complete staat in een kuil is achtergelaten, houdt de mogelijkheid open dat we wellicht met een intentionele depositie te maken hebben en dit zijn veelal de typische contexten waarin metaalbewerkingsgereedschap wordt aangetroffen.[13] Dit maakt een eventuele associatie met de westelijke grafheuvel 1 zeer aannemelijk.

52.1.4.6 Wet- of polijststenen

Naast de hierboven besproken slijpsteen zijn er nog twee werktuigen aangetroffen die mogelijk in verband gebracht kunnen worden met bewerking van metalen. Het gaat om een fragment, waarschijnlijk ongeveer de helft, van een staafvormig werktuig, afkomstig onder grafheuvel 1, en een compleet eveneens langwerpig, maar natuurlijk gevormd werktuig, afkomstig uit de zuidelijk vindplaats. Beide exemplaren zijn van fijnkorrelige gesteentes vervaardigd en vertonen glans op één of meerdere vlakken.

Bij het staafvormige fragment uit de noordelijke context gaat het vermoedelijk om een artificieel gevormd werktuig, gezien zijn zeer regelmatige rechthoekige vorm met volledig rechte zijkanten, zeer egale platte zijdes en recht uiteinde (zie figuur 52.1: V4129). Het werktuig heeft dan ook een vrijwel rechthoekige doorsnede, met een reconstrueerbare breedte van 2,1 cm en een dikte van 0,7 cm, en een lengte van tenminste 4,2 cm. Met name één platte zijde, beide zijkanten en het resterende uiteinde bezitten afslijting en sterke glans als gevolg van gebruik. Op het uiteinde zijn ook kleine parallelle krasjes te herkennen. De tegenoverliggende platte zijde vertoont weliswaar sporen van lichte afslijting, in vergelijking met de overige vlakken voelt deze zijde nog iets onregelmatig aan. In de lengterichting iets schuin over dit vlak loopt een 0,6 cm brede baan of ondiepe groef. Het is moeilijk te zeggen of deze artificieel gevormd is. Het vlak erbinnen vertoont op sommige plekken iets van afslijting. Deze afslijting is niet van dien aard dat het hier om een slijpgroef zou kunnen gaan. Ook de variatie binnen deze baan duidt daar niet op. Ook een parallel met het type pijlschachtslijper, die in klokbekercontext is aangetroffen,[14] laat zien dat de functie ook niet daarin gezocht moet worden.

Qua vorm heeft dit artefact het meest weg van een wetsteen. Vergelijkbare artefacten zijn bekend uit graf- en rituele context gedurende het laat-neolithicum en bronstijd.[15] Met de benaming van wetsteen impliceert men dat het om werktuigen voor metaalbewerking gaat. Dit is echter niet aan de hand van gebruikssporenonderzoek voor dit artefact bevestigd.[16] Het gebruik als polijststeentje kan ook niet uitgesloten worden. De staafvorm maakt het echter niet aannemelijk dat het als werktuig voor het polijsten van aardewerk is gebruikt.

12 Fokkens & Schinkel 1990, 50-51; zie ook Van Gijn & Bakker 2005, fig. 13.8, 286.
13 Drenth *et al.* 2013; Butler & Van der Waals 1966; zie Butler 1990 voor equivalenten uit de bronstijd.
14 Zie Wentink 2020, 159-160, fig. 6.14 voor voorbeeld uit grafcontext (Meerlo); Zie Drenth *et al.* 2009, afb. 41 voor een voorbeeld uit een depositie (Hengelo-Ekkerinkweg).
15 Zie voor bronstijd: Butler 1990.
16 Persoonlijke mededeling Karsten Wentink, 2019.

Het werktuig uit de zuidelijke vindplaats betreft een complete platte rolsteen van donkere schist of fijne kwartsiet met afmetingen 8,2 x 2,5 x 0,8 cm en een gewicht van 22,3 g (V3724). Het artefact is op beide platte vlakken licht afgesleten en bezit parallelle krasjes en een lichte glans. Deze glans is echter minder sterk dan bij de hierboven beschreven staafvormige mogelijke wetsteen. Toch ligt gezien de vorm een gebruik als wetsteen het meest voor de hand.

52.1.5 Korte beschouwing en conclusies

Het natuursteen dat met enige zekerheid aan het klokbekergebruiksfase kan worden toegeschreven, is gering in aantal en dit maakt een zinvolle onderlinge vergelijking tussen de noordelijke en zuidelijke vondstarealen lastig. Qua verzamelde steensoorten ontlopen beide contexten elkaar niet veel. Gangkwarts, kwartsitische zandsteen en zandsteen zijn in vergelijkbare percentages aanwezig, alleen kwartsiet komt procentueel beduidend meer voor in het zuiden dan in het noorden. De andere steensoorten zijn in te kleine aantallen aangetroffen om een goede vergelijking mogelijk te maken.

De vier dominante gesteentes zijn ook de vier gesteentes die in de voorgaande fases de boventoon voerden en het geringe aandeel aan grof-kristallijne gesteentes ziet men ook terug in de voorgaande fases. Voorts kan nog opgemerkt worden dat de specifieke rode zandsteen, die gedurende de Swifterbant-fase veruit de boventoon voert, gedurende de laatneolithische fase beduidend minder aanwezig is. Hierin sluit het klokbekercomplex beter aan bij de Hazendonk- maar ook de latere wikkeldraadfase, waar dit ook het geval is. Dit impliceert dat de gegevens geen aanleiding geven dat gedurende het laat-neolithicum bij het exploiteren van dezelfde ontsluitingen bewust andere keuzes zijn gemaakt dan gedurende de Hazendonk-bewoning. Ten aanzien van gangkwarts kan wel opgemerkt worden dat dit gesteente in verhouding tot de voorgaande fases relatief meer gebruikt is als grondstof voor klop/wrijfstenen. Waar het binnen het veel grotere sample uit de Swifterbant-fase slechts één keer voorkomt en helemaal niet binnen dat van de Hanzendonk, is dit gesteente zowel binnen de complex van de noordelijke als zuidelijke arealen één keer vertegenwoordigd.

Een blik op de werktuigen leert dat klopstenen en klop/wrijfstenen domineren in zowel de noordelijke als zuidelijke context. Tevens hebben beide contexten een werktuig opgeleverd dat als wet- of polijststeen gebruikt zou kunnen zijn. De verschillen in aan- en afwezigheid van de overige werktuigtypen tussen beide contexten kunnen niet als betekenisvol gezien worden, gezien de getalsmatige geringe omvang van de complexen.

De combinatie van het feit dat binnen beide sites maalgereedschap in de vorm van klop/wrijfstenen en maalstenen relatief ruim vertegenwoordigd is, en dat daarnaast beide contexten ook een zekere variatie aan werktuigen hebben opgeleverd – naast maal- gaat het ook om slijp- en klopgereedschap – sluit het beste aan bij de zienswijze dat het hier met name gaat om resten van kleine nederzettingen.

Binnen deze zienswijze is de vondst van twee mogelijke wetstenen bijzonder te noemen. Daarnaast is de vondst van de vrijwel complete slijpsteen, aangetroffen in een kuil, ook zeer zeldzaam voor deze laatneolithische periode.[17] Ten eerste duiden deze werktuigen op mogelijke bewerking van metalen gereedschap ter plaatse en dit zou impliceren dat gedurende deze fase al koperen werktuigen te Medel-De Roeskamp werden gebruikt. Ter illustratie van metaalbewerking kunnen de opgravingen van de paar honderd meter naar het westen midden- en latebronstijdnederzetting te Medel-Bredesteeg naar voren gebracht worden. Daar is een bijna complete zandstenen slijpsteen aangetroffen, waarvoor gebruikssporenonderzoek heeft uitgewezen dat hierop metalen objecten zijn geslepen.[18] Dat Medel-De Roeskamp en directe omgeving ten aanzien van metalen voorwerpen een bijzondere positie inneemt, wellicht gerelateerd aan zijn geografische ligging, heeft het onderzoek naar de jongere wikkeldraadbewoningsfase uitgewezen, waarmee meerdere bronzen objecten geassocieerd kunnen worden.[19] Ook de reeds genoemde jongere bronstijdnederzetting te Medel-Bredesteeg heeft een bijzondere kokerbijl uit de late bronstijd opgeleverd.[20]

Ten tweede moet de vondst van een compleet en zeldzaam slijpwerktuig binnen een kuil niet zozeer als onderdeel van een nederzettingscontext gezien worden, maar hebben we hier wellicht eerder te maken met een intentionele mogelijk rituele depositie, vergelijkbaar met de vondst van complete maalstenen uit eerdere

17 Butler & Fokkens 2005, 396-397.
18 Knippenberg 2005a; Verbaas 2005.
19 Zie hoofdstuk 53.
20 Fontijn *et al.* 2005; Van Hoof & Jongste 2005.

perioden.[21] De kuil ligt op een imaginaire lijn, die vanuit een van de zuidwestelijke openingen van de ringsloot van grafheuvel 1 getrokken kan worden en dit maakt het, mede gelet op het bijzondere karakter van het werktuig, aannemelijk dat het hier gaat om een intentionele depositie die gekoppeld kan worden aan een grafritueel en daarmee ook aan de inrichting van het rituele landschap rondom deze grafheuvel. In hoeverre de twee wetstenen aan rituelen rondom het eerste gebruik van de grafheuvels gekoppeld kunnen worden, moet als mogelijkheid open gehouden worden, maar valt helaas lastig goed aan te tonen.

52.2 Natuursteen en een glasvondst uit de wikkeldraadbewoningsfase

52.2.1 Natuursteen

Het natuursteengebruik gedurende de vroegste fase van de bronstijd vormt in grote lijnen een continuering van het gebruik gedurende het neolithicum. Hoewel complexen uit de vroege bronstijd schaars zijn,[22] tonen enkele voorname en goed onderzochte complexen uit de daaropvolgende midden-bronstijd aan dat een grote component van de stenen werktuigen met het vermalen en anderszins verwerken van verbouwde gewassen geassocieerd kan worden.[23] Stenen bijlen verdwijnen nagenoeg en worden vervangen door bronzen equivalenten.[24] Een andere trend die zich inzet, is de toename aan thermisch gemodificeerd materiaal, waarvan het gebruik wordt gekoppeld aan een toenemend gebruik van kook- of haardstenen.[25]

Getalsmatig vormt het aangetroffen steen, geassocieerd met de wikkeldraadbewoningsfase, een nog grotere verzameling dan dat uit de Swifterbant-fase.[26] Bij de opgraving van de wikkeldraadniveaus zijn in totaal 57.650 stenen verzameld met een gezamenlijk gewicht van meer dan 253 kg. Getalsmatig is het meeste materiaal uit gezeefde context afkomstig. Het gaat om circa 42.850 stenen. Hiervan is het grootste deel aan het noordelijk erf rond huis 1 gekoppeld.

Net als bij de bestudering van de natuursteencomplexen uit de Swifterbant- en Hazendonk-bewoningsfasen is omwille van dezelfde redenen bij de analyse en beschrijving van het materiaal uit de wikkeldraadperiode een selectie aan contexten uitgekozen die systematisch voor ieder artefact zijn beschreven (tabel 52.3 en figuur 52.3). Het overige materiaal is behandeld zoals in de inleiding over de methodiek in het hoofdstuk over Swifterbant-natuursteen is aangegeven.[27] De meest omvangrijke selectie is gemaakt uit het grote aantal gezeefde vakken waarmee de cultuurlaag over de huisplaats is bemonsterd. Daarvan is uiteindelijk het materiaal uit 29 gezeefde vierkante metervakken volledig beschreven, overeenkomend met 2410 artefacten (tabel 52.3). Van het meer zuidelijk gelegen sporencluster 2 is het materiaal uit twaalf vakken met daarbinnen 260 artefacten en voor het nog zuidelijker gelegen sporencluster 3 uit zeven vakken met daarbinnen slechts zeven artefacten volledig beschreven. Tenslotte is ook het steen uit negen gezeefde grondsporen volledig gecodeerd, overeenkomend met 970 artefacten.

Op basis van de beschrijving van deze selecties en vergelijking met de tijdens het veldwerk verzameld en gesplitste aantallen vondsten, kan een indruk verkregen worden van het aandeel natuurlijk materiaal[28] binnen de cultuurlaag op de verschillende erven en grondsporen uit de vroege bronstijd (tabel 52.4). De vergelijking maakt duidelijk dat over het geheel genomen meer dan driekwart als natuurlijk bestempeld kan worden. Hoewel aanzienlijk, is dit een lager percentage dan bij het verzamelde materiaal uit de Swifterbant-contexten. Net als bij het Swifterbant-materiaal verschilt het percentage sterk per wikkeldraadcontext. De cultuurlaag binnen het noordelijke erf is naar verhouding zeer rijk aan artefacten. Dit geldt nog sterker voor het materiaal uit enkele gezeefde grondsporen, waar bijna de helft uit antropogeen aangevoerd dan wel gemodificeerd materiaal bestaat.

21 Zie voor een voorbeeld van kuilen met complete maalstenen net buiten een nederzettingsareaal uit de trechterbeker-tijd: Knippenberg *et al.* 2012.
22 Drenth 2016b; Niekus & Huisman 2001.
23 Van Gijn *et al.* 2002; Gijssel *et al.* 2002; Knippenberg 2005a; Knippenberg *et al.* 2012, 2019.
24 Fontijn 2002; Butler 1990; Butler & Fokkens 2005.
25 Van Gijn *et al.* 2002; Knippenberg 2005a; Knippenberg *et al.* 2012, 2019.
26 Een klein deel van dit wikkeldraad-materiaal moet waarschijnlijk aan een oudere klokbekerbewoning dan wel -gebruik van met name het areaal van het noordelijke erf toegeschreven worden. Zoals bij § 51.1 over het klokbekercomplex reeds is aangegeven, is het niet mogelijk dit oudere materiaal te scheiden van de wikkeldraad-vondsten.
27 Zie hoofdstuk 20.
28 Zie voor bespreking van wat als natuurlijk is beschouwd de inleiding van hoofdstuk 20.

Laten we het natuurlijk materiaal buiten beschouwing, dan vormt de natuursteenassemblage uit de wikkeldraadperiode zowel in aantal als gewicht eveneens de meest voorname component te Medel in vergelijking tot het materiaal uit voorgaande bewoningsfases. In totaal zijn 5372 artefacten in de database beschreven. Hiervan zijn 197 en 15 exemplaren respectievelijk uit jongere crematiegraven en de jongere vegetatiehorizont S40 afkomstig. Binnen het wikkeldraadcomplex zijn 3484 beschreven artefacten met het noordelijke grote erf van HS01 geassocieerd, 435 met sporencluster 2 en 846 met sporencluster 3 in het zuiden. Binnen dit laatste cluster kunnen 351 artefacten aan bijgebouw 12 toegeschreven worden. Tenslotte zijn respectievelijk 55 en 36 stenen items binnen de verschillende heuvelfases van de grafheuvels 1 en 2 aangetroffen, komen zes vondsten uit de inhumatiegraven binnen de heuvels en zijn nog eens acht vondsten met het vlakgrafveld geassocieerd.

52.2.2 Steensoorten en hun herkomst

52.2.2.1 Zwerfstenen

Net als bij de overige bewoningsfases te Medel, nemen ook binnen het wikkeldraadcomplex zwerfstenen vrijwel het gehele assemblage voor hun rekening. Algemeen wordt onder zwerfstenen in Nederlandse context secundair gesteente verstaan, dat uit zijn primaire context, waar het is gevormd, is geërodeerd en hetzij via rivieren hetzij via morenen is getransporteerd en op verschillende locaties in Nederland afgezet.[29] Slechts een zeer gering deel (<0,2%) heeft mogelijk een andere oorsprong. Ondanks een hoger aantal beschreven artefacten, is de variatie aan steensoorten niet hoger dan bij de Swifterbant-fase. Binnen de zwerfstenen nemen net als in de andere perioden kwarts, zandsteen, kwartsitische zandsteen en kwartsiet het overgrote deel voor hun rekening (tabel 52.5 en tabel 52.6). Daarbij is net als gedurende de Hazendonk-fase kwarts, bijna uitsluitend in de vorm van gangkwarts, in aantal verreweg het meest vertegenwoordigd, op duidelijke afstand gevolgd door kwartsiet, zandsteen en kwartsitische zandsteen. Wordt alleen de samenstelling van het materiaal uit gezeefde context vergeleken, dan neemt kwarts een nog groter aandeel voor zijn rekening, hetgeen vooral te wijten is aan het feit dat een groot deel als kleine brokjes voorkomt.

In vergelijking met de andere fases doet het hoge percentage graniet suggereren dat dit ook een veel benut gesteente is. Dit hoge aantal is vertekenend, aangezien meer dan 90% van het aangetroffen en beschreven graniet (N = circa 1100) afkomstig is van nog geen 20 items. Deze items zijn als gevolg van chemische processen in de bodem in tientallen en soms zelfs honderden minerale brokjes uiteengevallen. Graniet is namelijk veel gevoeliger voor dergelijke processen, vanwege zijn veel grovere minerale en tevens mineralogisch meer diverse opbouw, waarbij de steen gemakkelijker breekt of splijt op de grensvlakken hiertussen. Het gaat hierbij dus niet, zoals bij gangkwarts wel het geval is, om een intentionele breuk, maar om een natuurlijk proces als gevolg waarvan de steen gefragmenteerd is geraakt.

Naast deze dominante gesteentes omvat het complex alleen gesteentes die in zeer kleine aantallen van minder dan één procent aanwezig zijn. Daaronder bevinden zich de kiezelgesteentes jaspis en lydiet, de sedimentaire gesteentes siltsteen, breksie en conglomeraat, de stollingsgesteentes puimsteen, basalt, maar ook tonaliet, dioriet en gabbro, en metamorfe gesteentes zoals leisteen, fylliet, schist, amfiboliet en gneis.

sample	eenheid	beschreven steen	
	N	N	G (g)
sample sporencluster 1 (erf hs01)	29	2410	8977,2
sample sporencluster 2	12	260	3625,8
sample sporencluster 3	7	6	4,0
sample sporencluster 4	-	-	-
sample spoor	9	970	10.844,8
overig		1507	128.642,9
bronstijd inhumatie	-	7	59,7
bronstijd crematie	-	197	293,1
bronstijd laag s40	-	15	1049,8
totaal	**57**	**5372**	**153.497,4**

Tabel 52.3. In de linker kolom het aantal volledig beschreven systematisch verzameld samples per context. In de rechter twee kolommen het totale aantal en gezamenlijk gewicht van de beschreven stenen per sample-groep per context inclusief het totale aantal en gezamenlijk gewicht van het overig beschreven steen.

29 Van der Lijn 1963; Berendsen 2004; zie ook hoofdstuk 20 voor een meer uitvoerige bespreking.

sample	natuursteen artefacten		verzameld natuursteen		percentage artefact		gemiddeld gewicht (G/N)	
	N	G	N	G	%-N	%-G	artefact	verzameld
sporencluster 1	2410	8977,2	8448	12.261,1	28,5	73,2	3,7	0,9
sporencluster 2	260	3625,8	2239	5391,7	11,6	67,2	13,9	0,6
sporencluster 3	6	4,0	119	141,5	5,0	2,8	0,7	29,8
spoor	970	10.844,8	2040	11.743,8	47,5	92,3	11,2	0,2
totaal	**3646**	**23.451,8**	**12.846**	**29.538,1**	**-**	**-**	**-**	**-**
gem (sample)	911,5	5863,0	3211,5	7384,5	23,2	58,9	7,4	7,9
gem (totaal)	-	-	-	-	28,4	79,4	6,4	2,3

Tabel 52.4. Percentage artefacten en gemiddeld gewicht binnen de systematisch beschreven samples van gezeefde contexten, opgesplitst naar samplegroep, afgezet tegen aantal en gewicht van het verzamelde steen binnen deze gezeefde contexten.

Ook binnen deze gehele serie aan zwerfsteensoorten bevinden zich enkele gidsgesteentes die kenmerkend zijn voor Rijn- en Maasgrinden en morene-materiaal. Voor de Rijngrinden zijn dat naast Taunuskwartsiet, jaspis en bontzandsteen, ook basalt en puimsteen, dat hoogstwaarschijnlijk uit de Eifel afkomstig is. In relatie tot een Maasherkomst kunnen Revinienkwartsiet en Burnotconglomeraat genoemd worden. Als morene-materiaal kunnen, hoewel het niet gaat om typische gidsgesteentes, amfiboliet, dioriet, tonaliet, gabbro en roze variëteiten van graniet genoemd worden. Dit gezamenlijk voorkomen maakt het aannemelijk dat net als bij de voorgaande fases de sandr-afzettingen nabij Rhenen zijn geëxploiteerd.[30] Een dergelijke herkomst wordt ook voor het materiaal van de nederzetting op de overgang van het laat-neolithicum naar vroege bronstijd te Boog C-Noord nabij Meteren gesuggereerd.[31]

Net als bij de Hazendonk-fase is het aandeel bontzandsteen binnen het zandsteen gering, zo rond de 12%. Hierin verschilt het duidelijk van de Swifterbant-fase, waar deze rode zandsteen bijna 60% van al het zandsteen uitmaakt. Wel is onder het wikkeldraadmateriaal de kenmerkende variëteit met een kleine fractie aan witte korrels het meest vertegenwoordigd, echter niet zo dominant als bij de Swifterbant-fase. Ook de meer donkerrode variëteit is nauwelijks aanwezig. Kwartsiet en kwartsitische zandsteen vertonen een vergelijkbare variatie als die van de Swifterbant- en Hazendonk-fases.

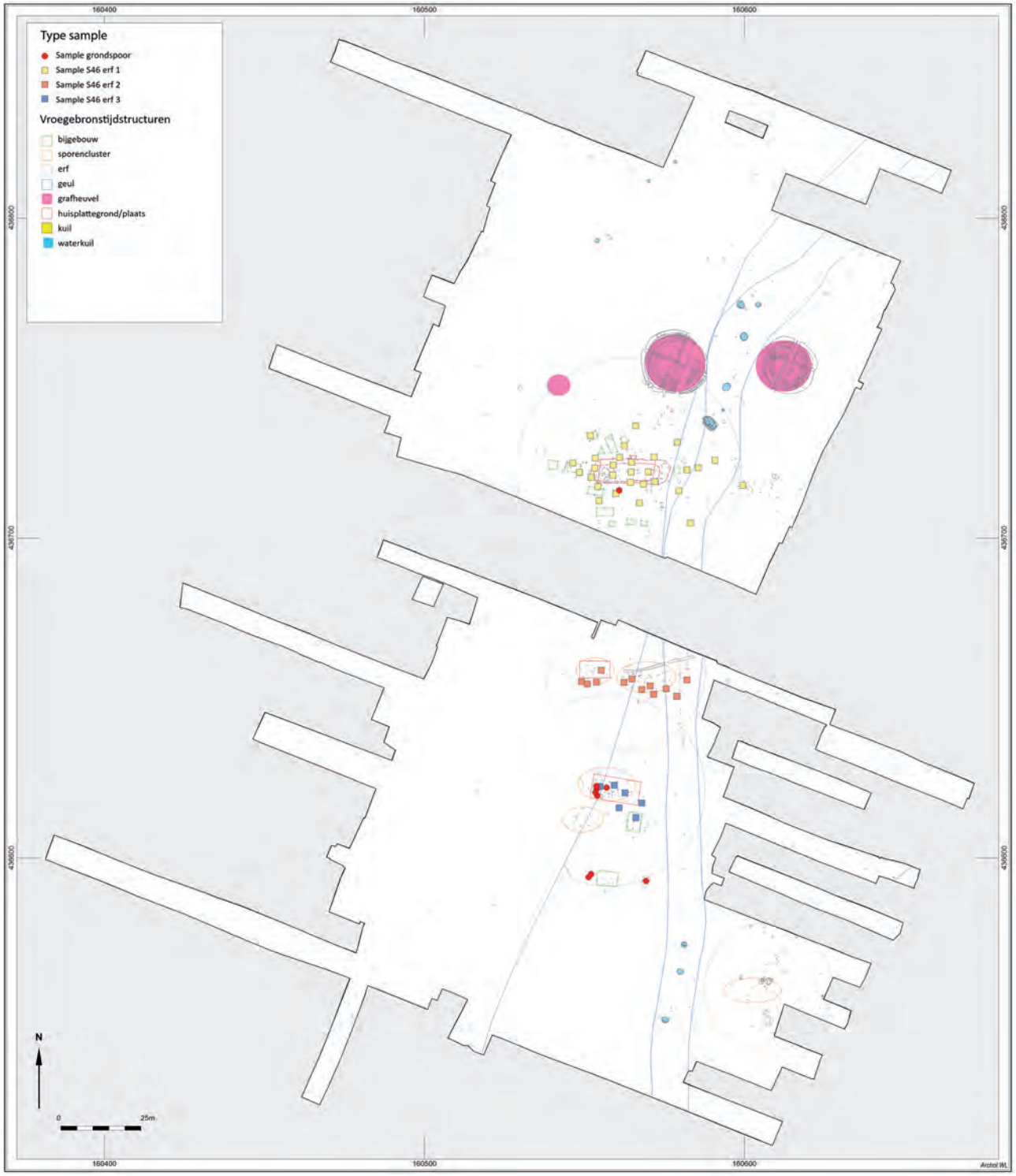
Dit alles suggereert dat gedurende de wikkeldraadbewoning de focus bij het verzamelen van dit zwerfsteenmateriaal weliswaar lag op harde gesteentes (kwarts, kwartsiet, kwartsitische zandsteen en zandsteen), maar dat binnen deze harde gesteentes niet specifiek naar bepaalde variëteiten werd gezocht en dat vooral omvang en vorm bepalend moeten zijn geweest. Hierin vertoont het complex uit de wikkeldraadperiode het meeste affiniteit met dat uit de Hazendonk-fase.

52.2.2.2 Rode oker

Ook binnen de wikkeldraadbewoningsfase zijn enkele stukjes rode oker verzameld. Net als bij de Swifterbant-fase gaat het slechts om een zeer gering aantal van vier, hetgeen niet representatief geacht moet worden voor het werkelijk achtergelaten oker. In het veld is het namelijk vaker waargenomen, maar kon het niet worden verzameld omdat het te klein was of bij berging in poeder uit elkaar viel. Zelfs van twee in het veld verzamelde stukjes is niet meer dan poeder overgebleven. Bij de twee andere stukjes kon worden vastgesteld dat het geen typische *ironstone* betrof, maar eerder een soort verweringsproduct met een korrelige textuur (figuur 52.4: V1550). Het materiaal bevat ook een kleine fractie mica-deeltjes en zandkorrels. Het betreft dus een iets ander materiaal dan binnen het Swifterbant-complex aanwezig. Gezien dit weinig diagnostische karakter en de diverse contexten waarbinnen rode oker zich kan vormen, is het lastig om een herkomst voor deze korrelige brokjes aan te geven.

Hoewel het bij deze korrelige brokjes vermoedelijk om materiaal gaat met een andere oorsprong dan de zwerfstenen, kan het bij het in poedervorm aangetroffen rode oker niet uitgesloten worden dat ook hiervoor de rode zandsteen is benut die insluitsels van rode oker bevat. Net als bij de voorgaande fases is deze zandsteenvariëteit ook gedurende de wikkeldraadbewoning verzameld. Het gaat in verhouding wel om een geringer aandeel.

30 Zie hoofdstuk 20 voor een uitvoeriger beschrijving van deze steenontsluitingen.
31 Niekus & Huisman 2001, 108-110.



Figuur 52.3. Ligging van de zeefvakken en grondsporen waarvan de het materiaal systematisch is beschreven.

steensoort	overig		sample vak		sample spoor		totaal	
	N	%	N	%	N	%	N	%
gangkwarts	383	22,4	1251	46,7	589	60,7	2223	41,5
jaspis	1	0,1	-	-	-	-	1	0,0
lydiet	4	0,2	-	-	1	0,1	5	0,1
kiezelgesteente	2	0,1	1	0,0	-	-	3	0,1
siltsteen	7	0,4	-	-	-	-	7	0,1
zandsteen	431	25,2	220	8,2	39	4,0	690	12,9
breksie	1	0,1	-	-	-	-	1	0,0
conglomeraat	41	2,4	3	0,1	-	-	44	0,8
puimsteen	1	0,1	-	-	-	-	1	0,0
basalt	18	1,1	-	-	-	-	18	0,3
porfier	5	0,3	1	0,0	-	-	6	0,1
graniet	23	1,3	875	32,7	293	30,2	1191	22,2
tonaliet	3	0,2	-	-	-	-	3	0,1
dioriet	9	0,5	-	-	-	-	9	0,2
gabbro	-	-	1	0,0	-	-	1	0,0
dieptegesteente (indet.)	1	0,1	1	0,0	-	-	2	0,0
kwartsitische zandsteen	243	14,2	95	3,6	8	0,8	346	6,5
kwartsiet	513	30,0	224	8,4	40	4,1	777	14,5
leisteen	3	0,2	-	-	-	-	3	0,1
fylliet	4	0,2	-	-	-	-	4	0,1
schist	1	0,1	-	-	-	-	1	0,0
gneis	3	0,2	2	0,1	-	-	5	0,1
amfiboliet	1	0,1	-	-	-	-	1	0,0
kristallijn gesteente (indet.)	2	0,1	-	-	-	-	2	0,0
oker	3	0,2	1	0,0	-	-	4	0,1
organisch gesteente	3	0,2	1	0,0	-	-	4	0,1
schalie	1	0,1	-	-	-	-	1	0,0
barnsteen	5	0,3	-	-	-	-	5	0,1
totaal	**1712**	**100,0**	**2676**	**100,0**	**970**	**100,0**	**5358**	**100,0**

Tabel 52.5. Aantal en percentage artefacten per steensoorten per analysegroep.

steensoort	overig		sample vak		sample spoor		totaal	
	G	%	G	%	G	%	G	%
kwarts	16.903,5	13,7	3061,9	24,3	870,6	8,0	20.836,0	14,2
jaspis	41,4	0,0	-	-	-	-	41,4	0,0
lydiet	1204,2	1,0	-	-	15,6	0,1	1219,8	0,8
kiezelgesteente	90,7	0,1	0,6	0,0	-	-	91,3	0,1
siltsteen	359,1	0,3	-	-	-	-	359,1	0,2
zandsteen	33.928,7	27,5	3319,4	26,3	5255,6	48,5	42.503,7	29,0
breksie	75,7	0,1	-	-	-	-	75,7	0,1
conglomeraat	4822,7	3,9	230,9	1,8	-	-	5053,6	3,4
puimsteen	3,8	0,0	-	-	-	-	3,8	0,0
basalt	2450,3	2,0	-	-	-	-	2450,3	1,7
porfier	434,4	0,4	26,6	0,2	-	-	461,0	0,3
graniet	2983,6	2,4	376,1	3,0	3362,5	31,0	6722,2	4,6
tonaliet	220,1	0,2	-	-	-	-	220,1	0,2
dioriet	1422,4	1,2	-	-	-	-	1422,4	1,0
gabbro	-	-	17,8	0,1	-	-	17,8	0,0
dieptegesteente (indet.)	561,8	0,5	0,4	0,0	-	-	562,2	0,4
kwartsitische zandsteen	15.457,7	12,6	2453,1	19,5	417,4	3,8	18.328,2	12,5
kwartsiet	41.309,9	33,5	2824,9	22,4	923,1	8,5	45.057,9	30,7
leisteen	214,9	0,2	-	-	-	-	214,9	0,1
fylliet	229,3	0,2	-	-	-	-	229,3	0,2
schist	1,9	0,0	-	-	-	-	1,9	0,0
gneis	179,3	0,1	291,5	2,3	-	-	470,8	0,3
amfiboliet	119,7	0,1	-	-	-	-	119,7	0,1
kristallijn gesteente (indet.)	125,3	0,1	-	-	-	-	125,3	0,1
oker	4,0	0,0	0,0	0,0	-	-	4,1	0,0
organisch gesteente	7,9	0,0	3,8	0,0	-	-	11,7	0,0
schalie	5,2	0,0	-	-	-	-	5,2	0,0
barnsteen	0,4	0,0	-	-	-	-	0,4	0,0
totaal	**123.158,0**	100,0	**12.607,0**	100,0	**10.844,8**	100,0	**146.609,8**	100,0

Tabel 52.6. Gewicht en percentage van het gewicht van de artefacten per steensoort per analysegroep.

Figuur 52.4. Enkele zeldzame gesteentes en ornamenten: V1550: brokje rode oker; V1973: fragment barnsteen; V1480: fragment van een doorboord barnstenen object; V1185: incomplete hanger op een platte rolsteen van zandsteen; V1597: hangerfragment vervaardigd op rolsteen van donker gekleurd, fijn gefolieerd gesteente met een kleine fractie aan minuscule glimmers, mogelijk een glimmerschist. Foto's: M. Hemminga, Archol.

52.2.2.3 Mogelijk exotische materialen

Barnsteen

Net als binnen de Swifterbant-bewoningsfase, had men ook gedurende de wikkeldraadbewoning toegang tot barnsteen. In totaal zijn vijf fragmenten aangetroffen. Allen hebben een donkeroranje kleur. Twee voorbeelden staan in figuur 52.4 afgebeeld (V1973 en V1480). Twee fragmenten zijn van doorboorde objecten afkomstig en voor de overige drie stukken gaat het verder om niet nader te duiden fragmenten. In hoofdstuk 20 is reeds een uiteenzetting gegeven waar deze versteende hars gedurende de prehistorie verzameld kon worden. Het geringe aantal barnsteenvondsten suggereert dat het materiaal ook gedurende de wikkeldraadbewoning niet makkelijk toegankelijk was. Ten aanzien van het laat-neolithicum en de bronstijd wordt barnsteen voornamelijk als grafgift aangetroffen,[32] hoewel het materiaal zeer sporadisch ook in nederzettingscontext voorkomt.[33] Mede gelet op het feit dat er van het laat-neolithicum[34] en ook de vroege bronstijd[35] enkele vindplaatsen in de westelijke kustregio bekend zijn waar barnsteen lokaal tot kralen is vervaardigd, en daarbij een kustherkomst het meest voor de hand ligt, moet een dergelijke herkomst ook voor de wikkeldraadfase als een waarschijnlijke optie gezien worden.

Organisch gesteente

Net als bij de twee voorafgaande bewoningsfases zijn ook binnen wikkeldraadcontext enkele stukken zwart organisch gesteente aangetroffen. In alle gevallen gaat het om platte rolstenen of fragmenten daarvan en bevinden zich geen stukken met sporen van antropogene modificatie onder het materiaal. Dit was ook voor de Hazendonk-fase vastgesteld.

32 Butler 1990; Van Gijn 2012; Wentink 2020.
33 Niekus & Huisman 2001, 122, 129; Knippenberg *et al.* 2012; Van Gijn *et al.* 2002.
34 Aartswoud: Piena & Drenth 2001; Mienakker: Bulten 2001.
35 Velsen: Vons 1970.

De aangetroffen organische gesteentes die tot de vroege bronstijd gerekend kunnen worden, vertonen onderling overeenkomsten maar op detailniveau ook variatie. Het gaat allemaal om zeer fijn gelaagde, zeer fijn-korrelige organische materialen. De materialen zijn zacht en hebben een laag soortelijk gewicht. Bij sommigen zijn nog houtige structuren (parallelle nerven) zichtbaar, hetzij als afzonderlijke partikels, hetzij als lagen (grotere stukken). In sommige gevallen vertonen delen van de steen ook een vorm van hogere inkoling (materiaal glanst). Bij geen van de stukken zijn duidelijke detrische steen- dan wel zandpartikels herkend. Het geheel overziend kunnen we het materiaal als ligniet of bruinkool bestempelen en dan in ruime zin, als zijnde materiaal dat tussen veen en *bituminous coal* inzit. Het kan zijn dat een deel van materiaal naar *bituminous coal* neigt, gezien het feit dat delen meer ingekoold ogen.

52.2.3 Het lithisch materiaal

52.2.3.1 Inleiding

Het lithisch complex uit de wikkeldraadfase lijkt in meerdere aspecten op dat van de voorgaande bewoningsfases, maar vertoont op bepaalde onderdelen ook verschillen. Qua omvang valt het materiaal binnen vergelijkbare range van 0,5 tot 19,2 cm. Een hoeveelheid van 486 stenen items, overeenkomend met 9,4%, kan als compleet beschouwd worden. Binnen de systematisch onderzochte samples ligt dat percentage met 1,5% een stuk lager. Net als bij de Swifterbant-fase is het grote aantal kwarts-, maar ook granietbrokjes, binnen sommige gezeefde contexten debet aan dit lage percentage complete items.

In omvang varieert het complete materiaal van 3,3 tot 13,0 cm. Bij het gefragmenteerde materiaal is de variatiebreedte een stuk groter, van 0,5 cm tot 19,2 cm. Toch is dit laatste materiaal over geheel genomen iets kleiner. Bijna 61% procent vertoont sporen van thermische modificatie, dit percentage ligt een stuk hoger, op bijna 78%, binnen de systematisch onderzochte samples.

Net als bij de andere twee belangrijke bewoningsfases kan het wikkeldraadmateriaal grofweg in vier groepen worden verdeeld. In volume en gewicht kan het meeste materiaal met een hele serie aan werktuigen worden geassocieerd. Een ander zeer aanzienlijk deel is te koppelen aan het gebruik van kook- dan wel haardstenen. Het precieze aandeel is lastig vast te stellen, maar is groter dan gedurende de oudere fases. Daarnaast is kwarts ook gedurende de vroege bronstijd benut als verschralingsmateriaal voor het aardewerk, getuige de significante hoeveelheden brokjes die zijn aangetroffen. Rode oker komt ook voor, maar is voor deze net als de voorgaande fases lastig te kwantificeren. Tenslotte is een klein, bijna te verwaarlozen deel benut voor lichaamsversiering.

Ten aanzien van de werktuigen hebben ook gedurende de wikkeldraadfase bijna uitsluitend zwerfstenen als uitgangsmateriaal gediend. Ook hier bestaat er variatie in de mate waarin deze in een specifieke vorm zijn bewerkt alvorens ze als gereedschap zijn gebruikt. Het grootste deel, en naar het zich laat aanzien, groter dan gedurende de Swifterbant-fase, is zonder een voorbewerkingsproces benut voor een variatie aan werktuigen. Daarbinnen zijn net als gedurende de voorgaande fase klopstenen en klop/wrijfstenen dominant.

Daarnaast is er de groep werktuigen die wel artificieel tot een bepaalde vorm is bewerkt. Deze groep is lastig precies te kwantificeren door dezelfde argumenten als die ook naar voren zijn gebracht bij het Swifterbant-complex. Veel materiaal is sterk gefragmenteerd en bij een deel ontnemen significante sporen van gebruik de kans om vast te stellen in hoeverre de steen voorafgaand daaraan is bewerkt. Toch bevinden zich ook onder de werktuigen enkele exemplaren die duidelijk sporen van voorafgaande bewerking vertonen of waarbij de specifieke vaak symmetrische vorm suggereert dat ze artificieel in vorm zijn gebracht. Werktuigen die een voorbewerkingsproces hebben ondergaan bevinden zich onder de klop/wrijfstenen, maalstenen en houtkapgereedschap. Mogelijk dat ook onder de slijpstenen en wrijfstenen dergelijk materiaal aanwezig is.

In vergelijking met de voorgaande fases vertoont de wikkeldraadfase de meeste gelijkenis met de Hazendonk-fase qua multifunctioneel gebruik. Voor de wikkeldraad bezit ongeveer 13,5% sporen van meervoudig gebruik, terwijl dat bij de Hanzedonk om iets minder dan 10% gaat en in de Swifterbant ligt dat rond 22%. Daarnaast is de variatie en diversiteit aan meervoudig gebruik veel minder. Vrijwel alle stenen waar een meervoudig gebruik is vastgesteld gaat het om klop/wrijfstenen die ook als klopsteen zijn benut. In deze lijkt het ook meer op de Hazendonk-fase waar deze variatie en diversiteit eveneens gering was. Qua frequentie van hergebruik van gefragmenteerde werktuigen ligt het wikkeldraadcomplex met 31% dichter bij dat van de Swifterbant-fase, waar dit 35% was, dan bij de Hazendonk-fase, waar dit in 20% van de gevallen betrof.

52.2.3.2 Steenbewerking

Ten aanzien van lokale bewerking van natuursteen vertoont het wikkeldraadcomplex veel overeenkomsten met dat van de Hazendonk-fase. Ten eerste betreft dit het geringe belang van lokale bewerking. Dit wordt tot op zekere hoogte uitgedrukt in het relatief lage aandeel afslagen dat is aangetroffen. De percentages afslagen als onderdeel van het totaal liggen voor de verschillende contexten van de wikkeldraad een stuk lager dan bij de Swifterbant-fase het geval is. Binnen het wikkeldraadcomplex variëren de percentages binnen de systematisch onderzochte samples van 1 tot bijna 3%, met een gemiddelde van 1,2% (tabel 52.7 en tabel 52.8), terwijl dat binnen de systematisch onderzochte samples van de Swifterbant-fase varieert van 11 tot 15%. Daarnaast is een derde van de afslagen uit wikkeldraadcontext afkomstig van werktuigen en gaat het in de meeste van deze gevallen om niet-intentionele afslagen die zijn ontstaan als gevolg van gebruik, getuige het feit dat slagvlak overeenkomt met gebruiksvlak van werktuig waarvan het is afgeslagen. Een bestudering van de werktuigen leert dat er slechts enkele aanwezig zijn die een voorbewerkingstraject hebben ondergaan. Het overgrote deel echter, betreft zwerfstenen die zonder een voorbewerking zijn benut als werktuigen.

Net als bij de eerdere fases bevinden zich onder de klop/wrijfstenen meerdere bol- tot licht kubusvormige werktuigen die door middel van opkloppen tot deze vorm zijn gemodelleerd. Vrijwel alle klop/wrijfstenen met deze vorm bezitten nog op grote delen restanten van dit opklopproces. Net als bij de Hazendonk-fase blijft de variatie aan klop/wrijfstenen, die zijn bewerkt, vooral beperkt tot deze exemplaren. Schijfvormige klop/wrijfstenen of anderszins door splijting of bekapping versmalde exemplaren komen niet voor. Wel is een platte als actieve wrijfsteen gebruikte steen aanwezig die langs delen van de zijkanten bi-faciaal bekapt is. Mogelijk heeft men getracht de vorm van deze in oorsprong hoekige steen meer naar een ronde vorm te veranderen. Men heeft dit echter niet vervolmaakt en vermoedelijk is de steen voorafgaande aan een eventueel hergebruik als bijvoorbeeld schijfvormige klop/wrijfsteen reeds afgedankt.

artefacttype	sample vak		sample spoor		overig		totaal	
	N	%	N	%	N	%	N	%
kernwerktuig	4	0,1	1	0,1	95	5,6	**100**	1,9
kernwerktuig (incompl.)	2	0,1	2	0,2	45	2,6	**49**	0,9
kernwerktuigfragment	20	0,7	11	1,1	279	16,3	**310**	5,8
(kern)object	-	-	-	-	6	0,4	**6**	0,1
afslag	31	1,2	3	0,3	99	5,8	**133**	2,5
afval	38	1,4	1	0,1	5	0,3	**44**	0,8
afslagkern	1	0,0	-	-	4	0,2	**5**	0,1
zwerfsteen	29	1,1	28	2,9	354	20,7	**411**	7,7
zwerfsteenfragment	787	29,4	119	12,3	607	35,5	**1513**	28,2
brok	1764	65,9	805	83,0	214	12,4	**2783**	51,9
onbepaald	-	-	-	-	3	0,2	**3**	0,1
totaal	**2676**	**100,0**	**970**	**100,0**	**1712**	**100,0**	**5358**	**100,0**

Tabel 52.7. Aantal artefacten en overig materiaal opgedeeld naar grondvorm per samplegroep.

Enkele maalstenen vertonen aanwijzingen dat ze rudimentair zijn bewerkt. Daarnaast suggereert de vorm van sommigen, en dan met name ten aanzien van de hoek die het maalvlak maakt ten opzichte van de zijkanten, dat dit vlak artificieel gecreëerd is. Hoe deze bewerking er precies heeft uitgezien, is lastig te achterhalen doordat het latere gebruik deze sporen veelal heeft uitgewist. Het splijten van grote zwerfstenen, waarna het breukvlak door middel van opkloppen nader werd geëgaliseerd, kan voor veel stenen afdoende zijn geweest. In enkele gevallen bezitten exemplaren aanwijzingen dat ze ook aan de zijkant bekapt zijn voor nadere vormgeving. Daarnaast zijn er ook exemplaren op veelal platte zwerfstenen aanwezig, waarvan mogelijk alleen het maalvlak door opkloppen in geringe mate zijn vormgegeven.

Tenslotte, zijn er enkele unieke artefacten aanwezig, die voorbewerking hebben ondergaan. Dat geldt voor een kleine hamersteen (zie figuur 52.12: V11743), waarbij het hamervlak artificieel is afgevlakt, en daarnaast kunnen twee kleine hangers (figuur 52.4:V1185 en V1597) op platte rolstenen genoemd worden, waar bewerking alleen uit bi-conische doorboring bestond. Het blijft de vraag in hoeverre deze voorbewerking binnen de nederzetting zelf heeft plaatsgevonden of dat op de plaatsen waar de stenen verzameld zijn, ze deels al verkleind zijn. Ten aanzien van de maalstenen lijkt de laatste optie zeer aannemelijk. Er is in ieder geval geen debitage dat aan de bewerking van de maalstenen kan worden toegeschreven.

steensoort	kernwerktuig	kernwerktuig (incompleet)	kernwerktuig (fragment)	(kern)object	afslag	afval	afslagkern	zwerfsteen	zwerfsteenf-ragment	brok	onbepaald	totaal
kwarts	18	7	16	-	5	1	2	118	541	1515	-	**2223**
jaspis	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	**1**
lydiet	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	**5**
kiezelgesteente	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	**3**
siltsteen	-	-	-	-	-	-	-	1	6	-	-	**7**
zandsteen	26	12	113	1	32	12	-	73	354	67	-	**690**
breksie	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	**1**
conglomeraat	-	-	23	-	-	-	-	1	19	1	-	**44**
puimsteen	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	**1**
basalt	-	-	-	-	1	-	-	1	16	-	-	**18**
porfier	1	-	1	-	-	-	-	1	3	-	-	**6**
graniet	-	1	13	-	1	-	-	-	47	1127	2	**1191**
tonaliet	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	**3**
dioriet	-	-	5	-	-	-	-	1	2	-	1	**9**
gabbro	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	**1**
dieptegesteente (indet.)	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	**2**
kwartsitische zandsteen	19	8	39	-	29	9	-	72	155	15	-	**346**
kwartsiet	35	19	94	1	63	22	2	129	360	52	-	**777**
leisteen	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	**3**
fylliet	1	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	**4**
schist	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	**1**
gneis	-	1	1	-	-	-	-	-	2	1	-	**5**
amfiboliet	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	**1**
kristallijn gesteente (indet.)	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	**2**
oker	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	**4**
organisch gesteente	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	**4**
schalie	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	**1**
barnsteen	-	-	-	3	-	-	-	-	-	2	-	**4**
totaal	**100**	**49**	**310**	**6**	**133**	**44**	**5**	**411**	**1513**	**2784**	**3**	**5358**

Tabel 52.8. Aantal artefacten en overige stenen per grondvorm per steensoort.

Buiten de werktuigen, die aanwijzingen bezitten voor bewerking, bevindt zich binnen het complex ook een gering aantal bekapte stenen, die op basis van afbouw en vorm sterker lijken op afslagkernen dan op half-fabricaten van kernwerktuigen. Het gaat slechts om drie artefacten: één van kwartsiet, en twee van kwarts, waaronder bergkristal. Daarnaast zijn er nog acht rolstenen dan wel fragmenten met één of twee negatieven waarvoor het niet duidelijk is wat de reden is geweest om ze te bekappen. Hierbij zou het om geteste stukken kunnen gaan.

Bij de drie als kern beschreven artefacten moet ook opgemerkt worden dat reductie niet uitputtend was. Onder deze drie is een klein kerntje van doorzichtig bergkristal uniek te noemen (V1195). Het bezit twee tegenover elkaar liggende slagvlakken, van waaruit het stuk is gereduceerd. Dit is slechts beperkt gebeurd, de kern bezit nog voor 25-50% rolsteenoppervlak. Het is het enige artefact van bergkristal en dit staat een goede duiding van het doel van deze bewerking in de weg. Het vervaardigen van kleine afslagen om als werktuig te dienen ligt eventueel het meest voor de hand. Het geringe aantal van deze kernstukken en geteste stenen duidt niet op een

structureel reduceren van natuursteen ter verkrijging van eventuele afslagwerktuigen. Dit zal dan ook nauwelijks een rol hebben gespeeld en vormt slechts een gedeeltelijk verklaring voor het voorkomen van afslagen.

52.2.3.2 Ornamenten van steen

In vergelijking met de Swifterbant-fase is er uit wikkeldraadcontext slechts een gering aantal stenen ornamenten geborgen. Het gaat om een kraal, een knoop, twee hangers en een fragment met een restant van een doorboring waarbij het niet duidelijk is of het een hanger of kraal betreft. De kraal, knoop en het niet verder gespecificeerde doorboorde object (figuur 52.4: V1480) zijn van barnsteen vervaardigd. De twee hangers zijn van respectievelijk een fijne zandsteen met een kleine glimmerfractie en van een fijn gefolieerd gesteente, mogelijk een glimmerschist, vervaardigd (figuur 52.4: V1185 en V1597).

52.2.3.3 Barnsteen

Er zijn vijf fragmenten barnsteen met de vroege bronstijd geassocieerd. Drie stukken zijn in de cultuurlaag boven huis 1 van het noordelijke erf aangetroffen en twee stukken komen uit de ondiepe grafkuil van het meerpersonengraf (S1134) binnen het vlakgrafveld. Alle zes de fragmenten zijn bij het zeven aan het licht gekomen.

Het gaat om drie fragmenten van de oranjebruine tot donkeroranje variëteit en één stuk van geel barnsteen. De oranje fragmenten zijn sterk geoxideerd waardoor het oppervlak mat is geworden en eventuele fijne sporen niet meer goed te onderscheiden zijn. Het gele fragment oogt nauwelijks verweerd. Hierdoor is te zien dat het om een heldere variëteit gaat waar enkele kleine bellen in aanwezig zijn.

Bij drie stukken gaat het om fragmenten van doorboorde objecten. Bij twee daarvan is nog iets te zeggen over het oorspronkelijke object. V1402 heeft aan een langwerpige kraal toebehoord met tenminste een lengte van 1,3 cm. De kraal is gebroken in de lengterichting waardoor het boorgat bloot is komen te liggen en daardoor goed te bestuderen. Het gaat om een recht gat. Sporen van een eventueel boorproces zijn niet waar te nemen. Gezien de kaarsrechte vorm van het gat, ligt het niet voor de hand dat het gat is aangebracht met een vuurstenen boor. Ook de typische boorrillen die met een dergelijk boor ontstaan zijn niet aanwezig. Een holle boor van bijvoorbeeld een vogelbotje is een mogelijkheid, echter het gebruik van een verhitte koperdraad, zoals is beschreven door Van Gijn in haar studie naar barnstenen objecten uit klokbekergraven in Hattemerbroek lijkt een waarschijnlijker scenario.[36] Koper was voorhanden en deze methode is relatief snel en eenvoudig. Ook de kans op het voortijds breken van het object is lager dan bij gebruik van een holle boor.

V1480 is een knoopfragment (figuur 52.4). Het is ook langs het boorgat gebroken. Dit boorgat is u-vormig en beide openingen bevinden zich dus aan dezelfde zijde. Door de breuk is goed de bocht te zien die het boorgat maakt. Bij kraal V1402 is reeds het gebruik van een verhitte koperdraad als boorinstrument naar voren gebracht. Gezien de vorm van het gat lijkt dit de enige methode te zijn waarmee dit gat vervaardigd zou kunnen zijn.

Het derde stuk barnsteen (V1973) is een fragment van een vervaardigd object. Het bezit nog delen van bewerkte, vermoedelijk geslepen facetten. Door mogelijk gebruik zijn sporen van een eventueel slijpproces mogelijk vervaagd. Gezien het algemene voorkomen van kralen, hangers en knopen in het laat-neolithicum en bronstijd,[37] is het waarschijnlijk dat dit fragment ook aan een dergelijk artefact heeft toebehoord. Door het ontbreken van het doorboorde deel, kan het oorspronkelijke object echter niet nader getypeerd worden.

Tenslotte kan van de laatste twee fragmenten, beide afkomstig uit het spoor van het vlakgraf S1134, niet meer gezegd worden dat het om kleine brokjes gaat waarop geen bewerkte vlakken zijn waar te nemen.

52.2.3.4 Hangers

De twee hangers geassocieerd met het noordelijke erf van huis 1 zijn beide gemaakt op platte rolstenen, net zoals bij de Swifterbant-fase het geval was. Het zandstenen exemplaar gaat om een vrijwel compleet exemplaar, ovaal in vorm met afmetingen van 1,7 x 1,2 x 0,3 cm (figuur 52.4: V1185). Het mist een klein deel van een van de zijkanten. De doorboring is bi-conisch aangebracht en heeft een diameter van 0,28 cm aan het oppervlak en 0,13 cm binnen in het gat. Het gat is niet perfect rond, maar doordat het aan het bovenste deel iets is uitgesleten, neigt het naar rechthoekig. Dit duidt erop dat de hanger gedragen is.

36 Drenth *et al.* 2011, 219-222; Van Gijn 2012, 207-210.
37 Butler 1990; Drenth & Piena 2001; Drenth *et al.* 2011, 219-222; Van Gijn 2012, 207-210.

De andere hanger is slechts voor de helft bewaard gebleven en is min of meer over de lengteas gebroken (figuur 52.4: V1597). Het is op een platte rolsteen van een fijn gefolieerd donker gesteente met een kleine fractie aan minuscule glimmers vervaardigd: mogelijk gaat het hierbij om een glimmerschist. Het heeft een lengte van 2,7 cm en een dikte 0,4 cm. De breedte is bij benadering circa 2,8 cm. Dit ornament is slechts vanuit één kant doorboord, waarbij het gat duidelijk naar één kant toe vernauwt. Aan het vlak waar de doorboring is aangebracht heeft het bij benadering een diameter van 0,80 cm en aan de tegenoverliggende zijde is de diameter 0,46 cm.

Net als gedurende het neolithicum komt dit soort hangers voor, maar zijn ze zeldzaam. Uit de bronstijd zijn van Eigenblok,[38] de Meteren-De Bogen[39] en Hattemerbroek-Bedrijventerrein-Zuid[40] individuele exemplaren bekend. Vooral de beide exemplaren uit Meteren lijken in vorm, maatvoering en locatie van het gat sterk op V1185. Ook een heel corpus aan rolsteenhangers uit zuid-Duitsland, daterend in het laat-neolithicum, vertoont sterke overeenkomsten met dit type hangertje.[41] De andere hanger vertoont meer gelijkenissen met het exemplaar uit Hattemerbroek,[42] niet alleen in de meer centrale ligging van het gat, maar ook in de grote breedte van het boorgat aan de buitenkant en de sterke vernauwing naar binnen toe.

52.2.3.5 Fossielen: gewaardeerde stukken of gewoon natuurlijk materiaal?

In tegenstelling tot het materiaal uit de Swifterbant-fase bevat het materiaal uit de wikkeldraadfase slechts één fossielfragment (V969), aanwezig binnen het vuursteen.[43] Het betreft een fossiel van een zee-egel uit laag S46 binnen de noordelijke vindplaats. Het is een plat fossiel met afmetingen van 3,5 x 3,0 x 1,1 cm, dat enkele negatieven bezit. Dit kan het gevolg zijn van het doelbewust kraken, in een poging om de binnenkant van het stuk te kunnen bekijken, waar overigens niks te zien is. Men kan het ook als een geteste kern zien, waarvan het uitgangsmateriaal uiteindelijk niet geschikt bleek voor verdere bewerking.

Gezien deze onzekere interpretatie en het feit dat voor het overige geen fossielen of fragmenten daarvan zijn aangetroffen, mag geconcludeerd worden dat het doelbewust verzamelen van fossielen gedurende de vroege bronstijd binnen Medel geen rol speelde.

52.2.4 Werktuigen

52.2.4.1 Klopstenen

Klopstenen vormen het meest frequent voorkomende werktuigtype binnen de vroege bronstijd (tabel 52.9). In totaal zijn 181 klopstenen herkend, 62 exemplaren kunnen als compleet bestempeld worden, 27 als incompleet, waarbij dan de helft van het werktuig resteert. De overige 92 betreffen fragmenten. Daarnaast komen nog eens zes afslagen voor die niet intentioneel van klopstenen zijn afgesprongen gedurende gebruik. Het aantal klopstenen is groter geweest, aangezien 54 fragmenten en nog eens 22 afslagen hebben toebehoord aan werktuigen, waarbij het maken van een onderscheid tussen een klopsteen of klop/wrijfsteen niet mogelijk bleek.

38 Gijssel *et al.* 2002, afb. 5.4c, p.290.
39 Het gaat hierbij zowel om een halffabricaat met onvolledige doorboring (Jongste & Smit 1997, 29, afb. 7f.); als om een volledig doorboord hangertje (Van Gijn *et al.* 2002, 512, afb. 6.5).
40 Knippenberg *et al.* 2012, afb. 812, p.411.
41 Maier 1962, Tafel 12.
42 Knippenberg *et al.* 2012, afb. 812, p.411.
43 Persoonlijke mededeling Jeroen Mendelts 2021.

werktuigtype	gangkwarts	zandsteen	conglomeraat	porfier	graniet	tonaliet	dioriet	gabbro	dieptegesteente (onbepaald)	kwartsitische zandsteen	kwartsiet	leisteen	fylliet	gneis	amfiboliet	totaal
klopsteen	31	55	3	1	-	1	1	-	-	30	57	-	1	1	-	**181**
afslag van klopsteen	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	1	-	-	**6**
wig/klopsteen	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**1**
afslag van wig	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	**1**
klop/wrijfsteen	3	23	-	-	2	-	-	-	-	16	51	-	-	-	-	**96**
afslag van klop/wrijfsteen		1	-	-	-	-	-	-	-	1	7	-	-	-	-	**9**
onbepaald klopwerktuig	7	16	3	1	1	-	-	-	-	8	18	-	-	-	-	**54**
afslag van onbepaald klopwerktuig	2	7	-	-	-	-	-	-	-	3	10	-	-	-	-	**22**
maalsteen: ligger	-	5	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	**7**
maalsteen: loper	-	2	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**6**
maalsteen	-	21	12	-	6	1	3	-	-	2	-	-	-	-	1	**46**
wrijfsteen	-	2	-	-	-	-	1	-	-	1	2	-	-	-	-	**6**
maal/wrijfsteen	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**2**
afslag van maalsteen	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**2**
aambeeld	-	1	3	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	**6**
afslag van aambeeld	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	**1**
slijpsteen: passief	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**1**
slijp/wetsteen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	**1**
slijpsteen	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	**4**
slijpsteen met groef	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**1**
maal/slijpsteen (onbepaald)	-	7	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	**10**
polijststeen	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	**5**
hamersteen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	**1**
klop en klop/wrijfsteen	-		-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	**4**
klop en wrijfsteen	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	**2**
aambeeld-klopsteen	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	**2**
maalsteen-aambeeld	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**3**
wrijfsteen-aambeeld	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**1**
maalsteen-aambeeld-klop/wrijfsteen	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**1**
maal-klopsteen	-	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	**4**
slijp-klopsteen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	**1**
klop-maal/slijpsteen (onbepaald)	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	**3**
maal-klop/wrijfsteen	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**1**
onbepaald werktuig	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	**2**
afslag van onbepaald werktuig	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	**3**
totaal	**43**	**163**	**23**	**2**	**15**	**2**	**5**	**1**	**1**	**71**	**164**	**1**	**2**	**2**	**1**	**496**

Tabel 52.9. Aantal artefacten per werktuigtype per steensoort.

Als laatste dient vermeld te worden dat bij de klop/wrijfstenen, die hierna besproken zullen worden, enkele exemplaren aanwezig zijn die in hun laatste fase als klopsteen zijn benut. Klopsporen lopen bij deze stenen over klop/wrijfsporen heen. In hoeverre het omgekeerde ook voorkomt, kan niet goed worden bepaald aangezien de klop/wrijfsporen eventuele eerder aangebrachte klopsporen geheel hebben uitgewist. Daarnaast komt klopgebruik ook bij andere typen werktuig voor.

Bijna 30% van de werktuigen vertoont sporen van thermische modificatie. Bij de meeste van deze stenen gaat het slechts om verkleuring als gevolg van verbranding of verhitting. Een kleine groep echter bezit barsten of is door verhitting gebroken.

Kwartsiet en zandsteen zijn beide met vrijwel gelijke aantallen het best vertegenwoordigd onder dit type werktuig, gevolgd door kwarts en kwartsitische zandsteen die ook in gelijke hoeveelheden aanwezig zijn. Deze liggen echter voor bijna de helft lager. Steensoorten die slechts zeer weinig als klopsteen benut zijn, betreffen conglomeraat, basalt, porfier, tonaliet, dioriet, fylliet en gneis.

De vorm van de uitgekozen zwerfstenen varieert sterk binnen dit type werktuig. Symmetrische vormen, veelal ovaal, zijn in de minderheid en meer onregelmatige vormen domineren. Daarbij valt op dat een significant deel iets hoekig is. Kijken we naar de locatie van de sporen op klopstenen, dan zijn meerzijdig gebruikte klopstenen het best vertegenwoordigd (figuur 52.5). Deze groep, waarbij meer dan twee zones op de steen zijn gebruikt, herbergt echter een grote variatie aan combinaties. Stenen, die echt voor een groot deel met klopsporen bedekt zijn, komen vrijwel niet voor. Er is slechts één exemplaar waarbij de sporen zich in een band min of meer rondom de steen bevinden. Tweezijdige gebruikte klopstenen zijn iets minder frequent aanwezig dan eenzijdig gebruikte stenen, met respectievelijke aantallen van 25 en 27. Onder de eenzijdig gebruikte klopstenen komen de exemplaren met klopsporen op een van de uiteindes (N = 19) beduidend meer voor dan stenen met sporen op een andere plek (N = 8). Ook onder de tweezijdig gebruikte is het bipolaire type waarbij sporen zich aan beide uiteindes bevinden, met 14 exemplaren het best vertegenwoordigd.

Opvallend bij veel klopstenen uit de vroege bronstijd is dat ze niet intensief gebruikt zijn. Ze hebben vaak sterk gelokaliseerde gebruikszones, waar sporen oppervlakkig zijn en het gebruiksoppervlak slechts weinig gemodificeerd is. Dit geldt met name voor klopstenen die op smalle uiteindes of andere uitstekende delen, zoals ‘hoekpunten’ zijn benut. Deze klopstenen zijn ook veelal op meerdere locaties gebruikt. Tenslotte zitten onder de weinig intensief gebruikte stenen relatief veel langgerekte exemplaren.

Het samen voorkomen van de vorm ‘overig’ met een meerzijdig gebruik, dat in veel gevallen ook nog eens weinig intensief is, verraadt een opportunistische houding ten opzichte van het gebruik van klopstenen. Men paste zich sterk aan de beschikbare vormen aan, waarbij klopstenen snel werden vervangen.

In omvang is een zekere variatie aanwezig. Het kleinste exemplaar meet 3,8 x 3,5 x 2,8 cm, terwijl het grootste exemplaar een omvang heeft van 13,8 x 8,9 x 8,4 cm (figuur 52.5). In gewicht is een aanzienlijke variatie aanwezig van 20,1 g tot 1,05 kg. Gemiddeld weegt een klopsteen 140 g. Een vergelijking tussen de verschillende klopstenen gegroepeerd naar locatie van gebruikssporen laat zien dat er een grote overlap bestaat in omvang tussen de verschillende groepen. Een nauwkeurige bestudering leert echter dat de meerzijdige gebruikte klopstenen en in mindere mate ook de tweezijdig gebruikte klopstenen van de overige categorie relatief een grotere breedte hebben afgezet tegen hun lengte dan de overige groepen (figuur 52.5). De werktuigen waarbij alleen een van de uiteindes zijn gebruikt, zijn juist iets smaller.

Een vergelijking van de omvang tussen de verschillende contexten wordt bemoeilijkt door de kleine aantallen die voor de sporenclusters 2, 3 en 4 aanwezig zijn. Tussen de klopstenen uit sporencluster 1 (erf 1) en die uit de omliggende periferie is eenzelfde mate aan variatie aanwezig, waarbij die uit de periferie gemiddeld iets groter zijn. In vergelijking met de twee voorgaande fases vertonen de klopstenen uit de wikkeldraadfase een variatiebreedte die een sterke overlap vertoont. Relatief genomen zijn echter kleine klopstenen frequenter aanwezig en daardoor zijn ze gemiddeld genomen iets kleiner.

Zoals reeds in hoofdstuk 20 (Swifterbant) naar voren is gebracht, is een specifieke functiebepaling voor klopstenen lastig aan te geven. In zijn algemeenheid kan gesteld worden dat deze werktuigen zijn benut voor de bewerking dan wel verwerking van harde materialen en dan met name vuursteen en andere gesteentes. Het bekappen van vuursteen vormde gedurende deze fase nog een belangrijk onderdeel en de werktuigen met klopsporen op de ‘hoekpunten’ zullen hiervoor met name benut zijn. De klopstenen met sporen op één of beide uiteindes, en dan vooral de smallere exemplaren, zullen eerder aangewend zijn voor opkloppen van natuurstenen werktuig,

zoals maalstenen liggers. De bredere stenen met plattere vlakken zullen eerder bij fragmenteren dan wel vergruizen van bijvoorbeeld kwartsmateriaal en wellicht ook harde noten zijn gebruikt.

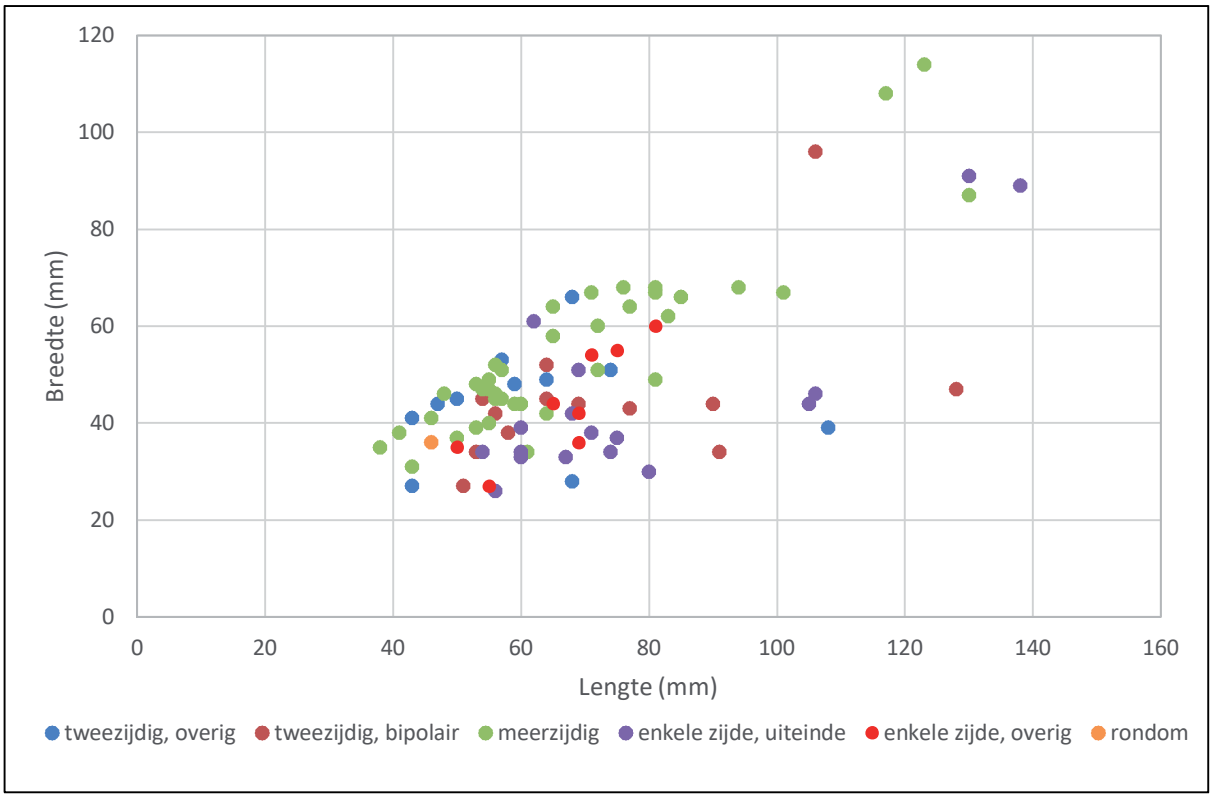
52.2.4.2 Klop/wrijfstenen

Dit specifieke type maalsteenloper, waarbij materiaal werd vergruisd door naast een kloppende ook een wrijvende beweging te maken, vormt na klopstenen het meest frequent voorkomende werktuigtype binnen de vroege bronstijdbewoningsfase (tabel 52.9). In totaal zijn 96 klop/wrijfstenen aangetroffen, waarvan 25 compleet, 14 incompleet en 57 fragmenten. Daarnaast bevinden nog eens negen afslagen onder het complex, die van klop/wrijfstenen afkomstig zijn en als niet-intentionele debitage gezien moeten worden. Een derde van het materiaal, iets hoger dan bij de klopstenen, vertoont sporen van thermische modificatie. Ook hier domineert verkleuring.

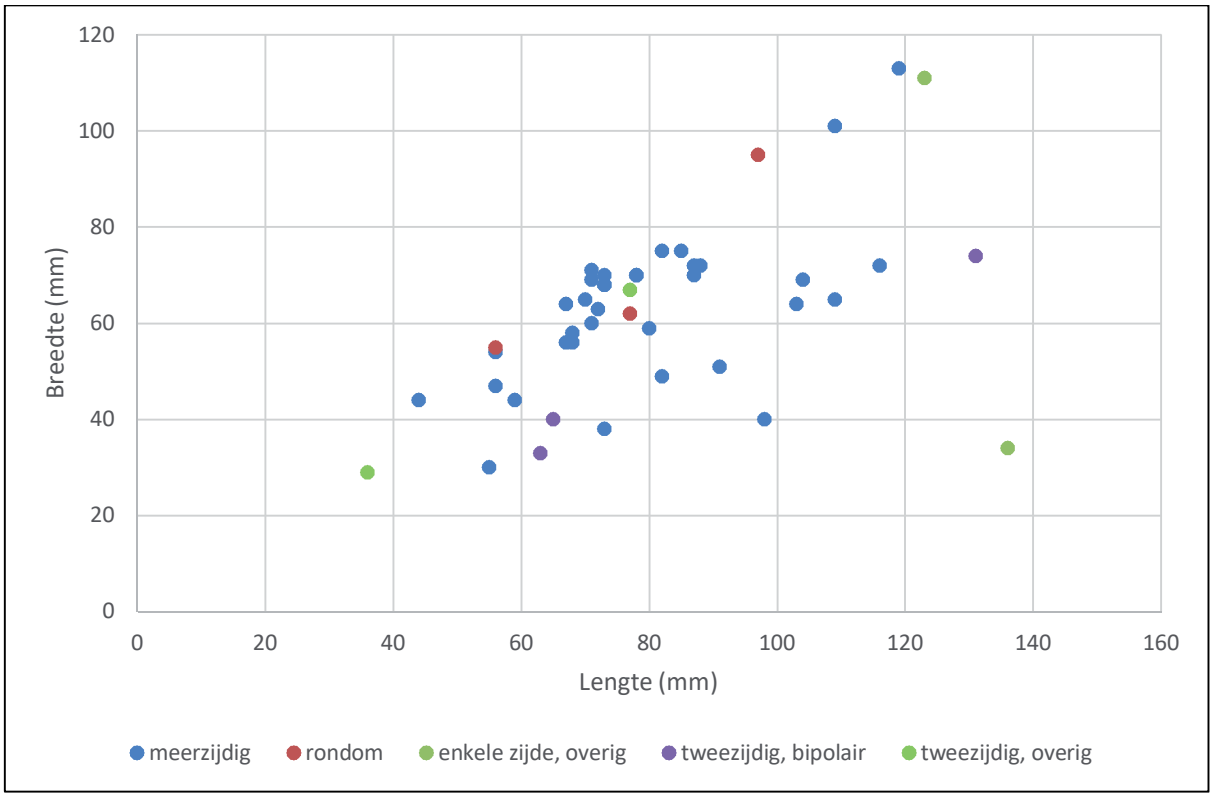
Zoals bij de klopstenen ook al is vermeld, ligt het werkelijk aantal aangetroffen klop/wrijfstenen waarschijnlijk hoger, aangezien bij een significant aantal fragmenten en afslagen een onderscheid tussen klopsteen of klop/wrijfsteen niet goed gemaakt kon worden. Daarnaast bleek het door de variatie in de mate van afslijting van het klop/wrijfvlak soms moeilijk om te bepalen of het om een klop/wrijfsteen of meer om een wrijfsteen gaat. Er is bijna een continuüm aanwezig van klop/wrijfstenen waar het gebruiksvlak nog relatief ruw aanvoelt en de klopactiviteit heeft overheerst, naar juist stenen met sterkere afgevlakte sporen tot stenen waar alleen afslijting op zichtbaar is en die echt als wrijfstenen kunnen worden bestempeld.

In omvang variëren de klop/wrijfstenen van 3,6 x 2,9 x 2,9 cm tot 12,3 x 11,0 x 8,0 cm (figuur 52.6). Het langste exemplaar is een smal werktuig en meet 13,6 x 3,4 x 2,8 cm. Hoewel deze variatiebreedte vergelijkbaar is met die van klopstenen (zie figuur 52.5 en figuur 52.6), zijn klop/wrijfstenen gemiddeld wel iets groter. Deze grotere omvang uit zich vooral in een gemiddeld grotere dikte. Dit verschil komt daarom nog sterker naar voren in het gewicht. Daar is de variatie aanzienlijk: 38,9 g tot 1,46 kg en met een gemiddelde van 282 g ligt dit twee keer zo hoog als het gemiddelde gewicht van klopstenen, echter wel lager dan binnen de complexen van de voorgaande bewoningsfasen.

Net als bij deze twee oudste bewoningsfases was vastgesteld, varieert de vorm van de klop/wrijfstenen weliswaar, maar is deze vormvariatie geringer dan bij de klopstenen het geval is. Ten eerste heeft men getracht meer symmetrische vormen te verzamelen, waarbij het hogere aandeel dikke ovale tot bolvormige stenen opvalt, en ten tweede kan vastgesteld worden dat men bij een deel de steen intentioneel gevormd heeft teneinde deze meer symmetrisch te maken. Hoewel dat laatste moeilijk exact te bepalen en reconstrueren is als gevolg van het feit dat de gebruiksvlakken aanzienlijke delen van de steen bedekken en daarmee sporen van een voorafgaande bewerkingsfase hebben uitgewist, suggereert de vrijwel perfect symmetrische vorm van enkele bol- en licht kubusvormige stenen dat deze artificieel moeten zijn ontstaan (figuur 52.7: V1847 en V952; figuur 52.8: V993 en V973; figuur 52.9: V1000). Daarnaast zijn enkele stenen aanwezig, die intentioneel zijn versmald en waarbij nog het breukvlak van deze versmalling zichtbaar is. Net als bij de Swifterbant-fase bevinden zich hieronder enkele werktuigen, die bij benadering een schijfvorm hebben, waarbij de platte zijdes artificieel gevormd zijn. Een goede duiding van deze versmalling en eventueel verdere bewerking wordt sterk bemoeilijk door het latere intensieve, dan wel langdurige gebruik, waardoor met name breukranden en deels ook de -vlakken sterk zijn afgerond dan wel afgesleten. Dit maakt het in veel gevallen onmogelijk om nog eventuele slagrichting en overige afslagkarakteristieken op deze vlakken te herkennen. Net als het geval voor de Hanzedonk zijn er relatief minder stenen aanwezig, die aanwijzingen voor een dergelijke rudimentaire bewerking bezitten.



Figuur 52.5. Lengte afgezet tegen de breedte van de complete klopstenen waarbij een onderscheid gemaakt is tussen verschillende groepen klopstenen aan de hand van de locatie van gebruikte zones.



Figuur 52.6. Lengte van de complete klop/wrijfstenen afgezet tegen de breedte waarbij een onderscheid gemaakt is tussen verschillende groepen klop/wrijfstenen aan de hand van de locatie van de gebruikte zones.

Figuur 52.7. Twee klop/wrijfstenen: V1847: kubusvormige klop/wrijfsteen van kwartsitische zandsteen; V952: klop- en klop/wrijfsteen van kwartsitische zandsteen. Foto's: M. Hemminga, Archol.

Figuur 52.8. Twee klop/wrijfstenen: V993: bolvormige klop/wrijfsteen van kwartsitische zandsteen die ook op de zijkanten als klopsteen is gebruik; V973: bolvormige klop/wrijfsteen van kwartsiet. Foto's: M. Hemminga, Archol.

Figuur 52.9. Drie klop/wrijfstenen: V1000: bolvormige klop/wrijfsteen van kwartsiet; V12586: incomplete klop/wrijfsteen met gefa-cetteerd klop/wrijfvlak van Revinienkwartsiet; V2892: incomplete klop/wrijfsteen van Revinienkwartsiet. Foto's: M. Hemminga, Archol.

Qua gebruikszones domineren de meerzijdig benutte klop/wrijfstenen. Bij veel van deze stenen zijn grotere delen van de smallere zijkanten benut (figuur 52.7, figuur 52.8 en figuur 52.9). Daarbij valt op dat bij veel stenen vaak één deel van de kant niet benut is dat dit waarschijnlijk de kant vertegenwoordigt die in de hand werd gehouden. De exemplaren waarbij de zijkant geheel rondom het werktuig is benut en die dus op verschillende manieren werden vastgehouden, komen echter ook voor. Opvallend is dat tweezijdig en vooral eenzijdig gebruikte werktuigen weinig voorkomen. Onder de laatste groep is ook een atypisch, zeer lang en dun exemplaar aanwezig met een sterk taps toelopend uiteinde, dat eerder als een soort stamper is gebruikt (V11403).

Een opmerkelijk gegeven is dat veel klop/wrijfstenen aanwijzingen bezitten, dat ze ook op delen meer exclusief als klopsteen zijn gebruikt.[44] Bij 36 exemplaren (meer dan 37%) is een dergelijk tweede gebruik vastgesteld. Daarbij is een onderscheid te maken tussen drie typen voorkomens. Bij enkele klop/wrijfstenen bevinden zich klopsporen die over de klop/wrijfgebruiksvlakken liggen en dus op een klopgebruik in het laatste stadium wijzen. Daarnaast zijn er enkele klop/wrijfstenen aanwezig die na breuk als klopsteen zijn gebruikt en waarbij de randen van het breukvlak als klopvlak zijn benut. Tenslotte zijn enkele bolvormige klop/wrijfstenen met plattere zijdes aanwezig, waarbij de bolle zijkanten als klop/wrijfvlakken zijn benut, maar één of beide platte zijdes als klopvlak (figuur 52.7: V1847 en V952; figuur 52.8: V993 en V973; figuur 52.9: V1000 en V2892). Gezien de over het algemeen geringe omvang van deze werktuigen ligt het niet voor de hand dat deze stenen als een soort aambeeld zijn gebruikt, maar lijkt het eerder om in de hand gehouden klopstenen te gaan die zijn benut om iets te fragmenteren, zoals mageringsmateriaal of noten. Incidenteel komen ook eenzijdige gebruikte klop/wrijfstenen voor met klopsporen op de zijkanten.

52.2.4.3 In de hand gehouden wrijfstenen

Onder de wrijfstenen kunnen globaal twee types onderscheiden worden. Ten eerste betreft dat de equivalent van de hierboven besproken klop/wrijfstenen waarbij alleen de wrijfactiviteit is toegepast. Deze komt slechts zes keer voor. Ten tweede gaat het om platte stenen, die eerder als de loper-helft van maalstenen gezien kunnen worden en mede gelet op het feit dat een onderscheid tussen ligger en lopersteen in veel gevallen niet goed te maken was, zullen deze bij de paragraaf over de maalstenen behandeld worden.

Bij drie van de wrijfstenen van het eerste type bestaat het vermoeden op basis van het aard van de gebruiksvlakken dat ze in een eerder stadium mogelijk als klop/wrijfsteen hebben gefunctioneerd. De klop/wrijfsporen zijn echter volledig uitgewist door het latere wrijfgebruik. Benutte steensoorten zijn kwartsiet, zandsteen, kwartsitische zandsteen en dioriet. Er bevindt zich slechts één complete wrijfsteen onder het materiaal, de overige betreffen fragmenten. Het complete exemplaar komt met zijn omvang van 6,2 x 6,2 x 5,8 cm redelijk overeen met het gemiddelde van de klop/wrijfstenen. Qua vorm gaat het om een bol exemplaar dat tot deze vorm is bewerkt. Een van de fragmenten is met een lengte van 10,6 cm aan de grote kant. Bij een ander fragment kan vastgesteld worden dat alleen het uiteinde is benut.

52.2.4.4 Maalstenen en wrijfstenen

Als maalsteen geclassificeerde artefacten zijn binnen het vroege bronstijdcomplex veelvuldig aanwezig. Het gaat om 61 artefacten, die aan 53 verschillende maalstenen kunnen worden toegeschreven. Daarnaast zijn er nog eens acht artefacten aanwezig, die naast een maalfunctie ook een ander gebruik kenden, veelal als aambeeld, maar ook als klopsteen. Tenslotte kan van nog eens tien fragmenten niet goed bepaald worden of het hierbij gaat om een deel van een maal- of een slijpsteen. Gezien het algemeen frequenter voorkomen van maalstenen, zullen de meeste vermoedelijk aan maalstenen hebben toebehoord.

Net als bij het materiaal uit de voorgaande twee bewoningsfases wordt bij het materiaal uit de vroege bronstijd een goed inzicht in het maalgereedschap sterk belemmerd door het fragmentarische karakter van de werktuigen. Bij slechts zes werktuigen, sommige bestaande uit meerdere fragmenten, was het mogelijk om ligger- van loperstenen te onderscheiden. In de overige gevallen bleek het fragment of het restant van het maalvlak te klein om dat goed te bepalen.

Qua steensoorten zijn duidelijk grovere variëteiten uitgekozen voor gebruik als maalsteen. Zandsteen en dan alleen grove en middel-grove variëteiten voeren de boventoon met bijna de helft van het materiaal. Daarnaast zijn grofkristallijne gesteentes naar verhouding relatief meer vertegenwoordigd dan binnen de rest van het wikkeldraadassemblage, met bijna 30%. Daaronder bevinden zich de magmatische gesteentes graniet,

44 Zie ook bespreking in hoofdstuk 20.

dioriet en tonaliet en de metamorfe gesteentes gneis en amfiboliet. Conglomeraat en kwartsitische zandsteen complementeren het geheel.

Passief gebruikte maalstenen, de liggerstenen, zijn door vier items vertegenwoordigd, waarvan twee uit meerdere fragmenten bestaan. Loperstenen zijn slechts drie keer herkend. Ook hierbij gaat het in één geval om meerdere fragmenten behorende tot hetzelfde werktuig. Enkele van deze bieden aanknopingspunten over de oorspronkelijke vorm van de werktuigen.

Kuil S1608 (speciale kuil 1 binnen sporencluster 3) heeft drie grote fragmenten van een lichtrode zandstenen ligger aan het licht gebracht, die alle door verbranding dan wel verhitting verkleurd zijn geraakt. Twee stukken passen (figuur 52.10: V1862 en V1880), het derde fragment moet gezien het identieke karakter van de zandsteen, alsmede de vorm en dikte, tot dezelfde maalsteen hebben behoord. Het gaat om een maalsteen met een komvorm en een vrijwel plat, zeer licht concaaf gebruiksvlak. De maalsteen heeft een dikte van 9,1 cm en de doorsnede moet tenminste 23 cm zijn geweest. Opvallend aan dit werktuig is dat langs een van de zijkanten nog restanten van breukvlakken aanwezig zijn, erop duidend dat het werktuig mogelijk bekapt is geweest.

Naast deze dikke stenen wijzen enkele fragmenten ook op het gebruik van meer plaatvormige maal-stenen. De dikte kan evenwel variëren. In het grote erf in het noorden (sporencluster 1) zijn vijf fragmenten van een donkerrode conglomeraat aangetroffen, die gezien hun identieke korrelafmeting en -samenstelling alsmede vergelijkbare dikte ook alle vijf tot hetzelfde werktuig moeten hebben behoord. Het gaat om een relatief dun plaatvormig werktuig met een dikte van 2,8 cm. Het iets concave maalvlak duidt op een gebruik als liggersteen. Van hetzelfde erf komen ook enkele fragmenten zandsteen van een nog dunnere maalsteen met een dikte van slechts 1,4 cm.

Van de overige liggerstenen resteren te kleine fragmenten om nader op de oorspronkelijke vorm in te kunnen gaan. Deze zijn alleen op basis van hun concave maalvlak als liggersteen geclassificeerd.

Onder de twee loperstenen, die ook wel als platte wrijfstenen gezien kunnen worden, bevindt zich een exemplaar, waarvan vier fragmenten in kuil S388 (ten westen van bijgebouw 12) zijn aangetroffen. Verhitting dan wel verbranding is mogelijk (mede) de oorzaak geweest dat de steen gefragmenteerd is geraakt. Hoewel de fragmenten niet allemaal passen, kan op basis van identieke mineraalsamenstelling van de graniet ervan uitgegaan worden het om een en dezelfde maalsteenloper gaat, die vermoedelijk min of meer plat en in bovenaanzicht rond van vorm moet zijn geweest met een dikte van ongeveer 8 cm en een diameter van tenminste 23 cm. Het bezit een egaal, licht convex maalvlak, waarop nog in de diepere delen restanten van opklopsporen aanwezig zijn. De andere twee loperstenen zijn kleiner van omvang en zouden in één hand gehouden kunnen worden. Beide hebben één duidelijk plat gebruiksvlak.

Tenslotte dient nog een lopersteen genoemd te worden, die ook als klopsteen is benut (figuur 52.10: V11802). Het gaat om een platte, lichtrode zandstenen zwerfsteen, waarvan een van de platte licht convexe vlakken als wrijfvlak is benut. Dit vlak is in eerste instantie door licht opkloppen verruwt, waarna het is gebruikt als wrijfsteen. Dat het werktuig niet langdurig of intensief is gebruikt, laat de aanwezigheid van delen zien waar nog restanten van dit opklopproces als afgevlakte putjes zijn waar te nemen. De steen is langs de smalle zijkanten benut als klopsteen en in zijn laatste stadium heeft men het artefact vanuit deze zijkanten bi-faciaal bekapt. Mogelijk heeft men dit gedaan om het artefact meer de vorm van een ronde schijf te geven, zodat het eventueel gebruikt zou kunnen worden als klop/wrijfsteen. Dit is echter niet volledig afgemaakt, het bekappen heeft zich beperkt tot delen van de zijkant.

Een opvallend fenomeen is dat bij veel maalstenen ook een gebruik als aambeeld kan worden vastgesteld. Dit is vaak een later gebruik. Bij drie maalsteenfragmenten, twee van zandsteen en één van conglomeraat, is dit vastgesteld. De klopsporen liggen over het maalvlak en gezien het geprononceerde karakter van de sporen gaat het niet om opklopsporen om het maalvlak weer opnieuw te verruwen.

Ongeveer 60% van de maalsteenfragmenten bezit sporen van thermische modificatie. Hieronder bevinden zich ook de grote fragmenten van de liggers en lopers. Dit percentage is aanzienlijk hoger dan onder andere werktuigtypen en suggereert een verband. Binnen het Swifterbant-complex van Medel, en binnen natuursteenassemblages uit andere laatprehistorische vindplaatsen was dit ook al vastgesteld. Het zou erop kunnen duiden dat veel maalstenen hergebruikt werden. Gezien de omvang zou dit als haardsteen kunnen zijn geweest. Ook hergebruik als een soort bakplaat behoort echter tot de mogelijkheden.

Figuur 52.10. Maalgereedschap: V11802: klop- en wrijfsteen van rode zandsteen; V1880 en V1862: twee passende fragmenten van een maalsteenligger van rode zandsteensteen met sporen van thermische modificatie. Foto's: M. Hemminga, Archol.

52.2.4.5 Aambeeldstenen

Slechts een klein aantal stenen items kan als aambeeld geclassificeerd worden. Het gaat in alle gevallen om fragmenten van platte stenen met klopsporen, veelal verspreid op één van de platte gebruiksvlakken. Bij geen van deze fragmenten kon echter worden vastgesteld hoe groot en dik het oorspronkelijke werktuig was. In theorie zou het bij een enkeling ook nog om een werktuig van klein formaat kunnen zijn gegaan, die actief als klopsteen is benut, waarbij het platte vlak het klopvlak vormde. Daarnaast is het niet uit te sluiten dat de fragmenten aan veel grotere stenen hebben toebehoord die ook voor andere doeleinden zijn benut. Onder de als aambeeld geclassificeerde fragmenten zijn alleen de harde gesteentes, zoals zandsteen, conglomeraat, kwartsitische zandsteen en kwartsiet aanwezig. In meer dan de helft van de gevallen zijn de stenen aan verhitting dan wel verbranding onderhevig geweest.

Bij de maalstenen (§ 52.2.4.4) is reeds aangestipt dat er enkele exemplaren voorkomen, die in een later stadium ook gebruikt zijn als aambeeld en dit suggereert dat gebruik als aambeeld vooral secundair was en voornamelijk plaatsvond op stenen die in eerste instantie een ander doel dienden. Dit wijst erop dat aambeeldstenen niet als een formeel werktuigtype werden gezien, maar dat aambeeldgebruik eerder meer opportunistisch werd toegepast op stenen die dat toelieten.

52.2.4.6 Slijpgereedschap

Het slijpgereedschap binnen het wikkeldraadcomplex laat zich nog moeilijker bestuderen door het sterk fragmentarisch karakter van het materiaal. Dit laatste maakte ten eerste een onderscheid tussen een natuurlijk gepolijst en een artificieel slijpoppervlak een moeilijke exercitie. Ten tweede bleek het bij tien veelal kleine fragmenten niet mogelijk om te bepalen of het van een maal- of een slijpsteen afkomstig was. In hoofdstuk 20 is het onderscheid tussen beiden reeds besproken. Uiteindelijk zijn slechts zes stukken als slijpsteen geclassificeerd. Nog eens zeven fragmenten hebben het predicaat ‘mogelijk’ meegekregen; deze zullen verder buiten beschouwing worden gelaten.

Van de zes slijpstenen gaat het in alle gevallen om stenen met een fijnkorrelige textuur. Kwartsiet komt met drie keer het meest voor, gevolgd door zandsteen (N = 2) en donkergrijze schist dan wel lei (*Tonschiefer*; N = 1). Bij vijf slijpstenen betreft het fragmenten en één exemplaar kan als incompleet worden bestempeld. Bij twee artefacten gaat het om fragmenten van passief gebruikte slijpstenen. De overige stukken kunnen in de hand zijn gehouden als een soort wetsteenachtig gereedschap. Het zijn wel relatief brede werktuigen met respectievelijke breedtes van 5,1 en 6,6 cm. Het incomplete exemplaar van de harde donkergrijze schist (figuur 52.11: V348) betreft een platte ovale steen waarvan één van de platte zijdes lichte afslijting vertoont als gevolg van gebruik. Tevens bezit het minuscule parallelle krasjes met een oriëntatie haaks op de lengterichting van het werktuig.

Zonder het doen van gebruikssporenonderzoek is het lastig aan te geven waarvoor slijpstenen precies gebruikt zijn. Gedurende de bronstijd zullen passieve slijpstenen vooral voor houten, benen of bronzen werktuigen zijn benut, daar het slijpen van steen aan belang inboette. Mogelijk dat wetsteenachtige werktuigen echt als een soort wetstenen gezien moeten worden en voornamelijk zijn benut voor bijslijpen van metalen gereedschap.

52.2.4.7 Een slijpwerktuig met een groef

Uit de vondstlaag boven de westelijke kopse kant van de huisplaats van sporencluster 1 is een klein lichtrood zandstenen werktuig afkomstig dat mogelijk gebruikt is voor het slijpen van dunne objecten (figuur 52.11: V927). Het gaat om een plat rechthoekig fragment afkomstig van een grotere rolsteen. Een van de smalle kopse kanten bezit in haakse oriëntatie een 1,3 cm brede groef, die als gevolg van afslijting is ontstaan. Dat hiertegen een smal object is geslepen, is aannemelijk. Om wat voor soort objecten het zou kunnen gaan is moeilijk aan te geven. Houten pijlen zijn een mogelijkheid, maar ook vervaardiging van benen of bronzen priemen zou kunnen.

Figuur 52.11. Slijpgereedschap en wig/klopsteen: V927: werktuig met brede slijpgroef van rode zandsteen; V348: slijp/wetsteen van leisteen; V678: wig/klopsteen van zandsteen. Foto's: M. Hemminga, Archol.

52.2.4.8 Polijststenen

Binnen het wikkeldraadcomplex komen twee kleine rolstenen voor die als polijststeentje kunnen worden gerubriceerd. Het gaat om platte rolstenen van kwartsiet met een fijne textuur, waarbij op één of beide plattere vlakken glans en veelal minuscule parallelle krasjes aanwezig zijn. Men veronderstelt dat dit soort stenen is benut voor het polijsten van aardewerk, waarbij de krasjes zijn ontstaan doordat het aardewerk gemagerd is met steengruis of dat het van nature harde insluitsels bevat. Naast deze twee stenen komen nog drie steentjes voor die glans vertonen, maar waarbij geen krasjes aanwezig zijn.

Slechts een van de twee polijststeentjes is compleet en meet 3,2 x 2,8 x 0,5 cm (figuur 52.12: V10872). De stenen met alleen glans zijn iets groter, het kleinste complete exemplaar meet 4,8 x 3,6 x 0,7 cm, terwijl het grootste exemplaar een omvang van 5,7 x 3,9 x 1,0 cm heeft.

52.2.4.9 Hamersteen: een mogelijk metaalbewerkingsartefact

Uit de wikkeldraadcultuurlaag S46 nabij de oostelijke grafheuvel, ten zuiden van het zuidoostelijk kwadrant, komt een uniek artefact (figuur 52.12: V11743). Het gaat om een kleine rolsteen vermoedelijk gebruikt als hamersteen bij metaalbewerking. Het artefact meet 4,9 x 3,8 x 3,1 cm en heeft een gewicht van 85,5 g. In oorsprong gaat het om een eivormige rolsteen van witte kwartsiet. Deze rolsteen bezit voor het grootste deel zijn oorspronkelijke vorm nog, alleen een van de uiteindes is artificieel afgeplat. Met name de locatie van dit artificiële vlak, het uiterlijk ervan met afgeronde randen en de wijze waarop het is gevormd suggereren dat het hierbij gaat om een hamersteen, dat wil zeggen een werktuig gebruikt bij metaalbewerking en met name typisch voor de klokbekertijd.[45] Een vergelijking met equivalenten leert dat het onderhavige exemplaar enigszins afwijkt doordat het in grote mate zijn natuurlijke vorm nog bezit, terwijl bij veel hamerstenen een artificiële tapse vorm dan wel rechthoekige vorm overheersen.[46] Dit soort werktuigen wordt vaak samen met grotere kussenstenen in intentionele depots of grafinventarissen aangetroffen.[47]

Het gehele artefact bezit een zekere glans. Daarbij is een onderscheid te maken tussen de glans op het artificiële platte vlak die sterker en egaler is, en glans over de rest van het artefact, die meer als een lichte waas over het oppervlak heen ligt. Naast deze lichtere glans bezit het stuk op meerdere plaatsen op het natuurlijke oppervlak fijne putjes als gevolg van licht klopgebruik. Met name op het tegenoverliggende niet-artificiële uiteinde zijn deze klopsporen meer gelokaliseerd aanwezig en is het oppervlak daar pokdaliger, duidend op een iets intensiever dan wel langduriger gebruik.

Naast de locatie en de vorm van het artificiële vlak is ook de daarop aanwezige hoogglans kenmerkend voor dit soort metaalbewerkingswerktuigen.[48] Het goed interpreteren van deze glans en dit relateren aan metaalbewerking is echter gebleken een lastige exercitie te zijn.[49] Ondanks dat er diverse experimenten zijn gedaan met het slijpen en bewerken van metaal, blijft er bij deze activiteiten altijd een metaalresidu achter op de steen. Dit residu kan niet van de steen worden verwijderd zonder de steen te beschadigen. Daarnaast beschermt het residu het artefact tegen de vorming van latere gebruikssporen. Dit zou kunnen verklaren dat op eerder onderzochte kussen- en hamerstenen ook niet of nauwelijks gebruikssporen zijn gezien.[50]

52.2.4.10 Een mogelijke wig

Een uniek artefact (figuur 52.11: V678) betreft een plat fragment van een veel grotere zandstenen rolsteen, die in zijn huidige fragmentarische vorm als een soort wig is gebruikt. De oorspronkelijke rolsteen is vermoedelijk ook als werktuig gebruikt. Het van deze rolsteen resterende oorspronkelijke vlak is licht concaaf en vertoont op delen lichte afslijting als gevolg van gebruik. Het is lastig te zeggen of het hierbij om gebruik als passieve maal- of slijpsteen gaat.

Het resterende als wig gebruikte fragment heeft een druppelvorm met een smal iets dikker distaal deel en een tegenoverliggend breed plat frontaal uiteinde. In globale vorm heeft het iets weg van een bijl. Het brede uiteinde loopt uit in een soort botte snede. Dit snededeel vertoont duidelijk afronding als gevolg van gebruik. Ook bezit het bifaciaal kleine negatieven van afslagen die vermoedelijk ook zijn ontstaan gedurende het gebruik. Het smalle en dikkere tegenoverliggende uiteinde is stomp en bezit klopsporen. De sporen op beide uiteinden in

45 Butler & Van der Waals 1966; Drenth *et al.* 2013.
46 Zie bijv. Butler & Van der Waals 1966; Drenth *et al.* 2013.
47 Butler & Van der Waals 1966; Drenth 2015; Drenth *et al.* 2013.
48 Drenth *et al.* 2013; Knippenberg & Verbaas 2022; Annemieke Verbaas & Karsten Wentink, persoonlijke mededeling 2019.
49 Knippenberg 2022.
50 Karsten Wentink persoonlijke mededeling 2019.

Figuur 52.12. Polijststeen en hamersteen: V10872: polijststeen op een platte rolsteen van kwartsiet; V11743: hamersteen op rolsteen van kwartsiet. Foto's: M. Hemminga, Archol.

ogenschouw nemend ligt het gebruik als een soort wig het meest voor de hand, waarbij op het tapse uiteinde werd geslagen om het brede deel als wig ergens tussen te brengen. Ook een van de zijkanten bezit putjes en kleine afslagnegatieven. Hierbij is het niet duidelijk of dit met gebruik als klopwerktuig te maken heeft of juist het gevolg is van pogingen om deze zijkant te bewerken door middel van bekapping. Hoewel de vorming van dit wig-werktuig opportunistisch aandoet, heeft de Hazendonk-site Ypenburg een in vorm sterk gelijkend weliswaar kleiner als wig geïnterpreteerd werktuig opgeleverd[51] en dit veronderstelt een meer intentionele vormgeving.

52.2.4.11 Hergebruikte en multifunctionele werktuigen

Het werktuigencomplex van de wikkeldraadfase laat qua multifunctioneel en hergebruik een iets ander beeld zien dan gedurende de voorgaande bewoningsfases. Binnen het Hazendonk-complex was al een afname te zien in de frequentie en ook variatie waarin stenen werktuigen voor meerdere doeleinden werden gebruikt. Ook hergebruik van gefragmenteerde werktuigen kwam minder voor. Deze tendens zet zich voort gedurende de wikkeldraadfase. Het aantal werktuigen dat voor meerdere doeleinden is benut, is laag te noemen. Daarnaast zijn de combinaties van typen gebruik beperkt. Wel komt hergebruik na fragmentatie redelijk veel voor, echter minder dan gedurende de Swifterbant-fase.

De problematiek rondom het onderscheid tussen serieel gebruik, multifunctionaliteit en hergebruik, naar voren gebracht bij de bespreking van het Swifterbant- (hoofdstuk 20) en Hazendonk-materiaal (hoofdstuk 36), is ook relevant voor het materiaal uit de vroege bronstijd. Voor deze laatste periode is het zelfs de vraag in hoeverre multifunctioneel gebruik structureel voorkomt. Bij de werktuigen uit de wikkeldraadfase waarvoor meerdere typen van gebruik zijn vastgesteld, kan in de meeste gevallen betoogd worden dat het hierbij om een serieel gebruik of hergebruik gaat. Enkele maalstenen hebben in hun laatste fase als aambeeld gediend en daarnaast is hergebruik als klopsteen bij werktuigen die door breuk in onbruik raakten ook vastgesteld.

Alleen bij de klop/wrijfstenen kan betoogd worden dat sommigen wellicht afwisselend dienst hebben gedaan als klop/wrijfsteen en meer als klopsteen. Het naast elkaar voorkomen (dat wil zeggen op verschillende locaties op de steen) van klop- en klop/wrijfgebruik op enkele exemplaren suggereert dit. Buiten dit zijn er ook klop/wrijfstenen aan te wijzen, waar klopsporen over (sommige) klop/wrijfgebruiksvlakken lopen. Zoals uit deze voorbeelden naar voren komt, is het aantal typen gebruik in vrijwel alle gevallen beperkt tot twee, vaak een actief of passief klopgebruik naast een ander type gebruik. Hierin onderscheidt het materiaal zich van dat uit de Swifterbant-fase waar meerdere voorbeelden zijn te geven van werktuigen die voor meer dan twee typen gebruik zijn benut.

Kijken we naar combinaties van gebruik dan kunnen globaal drie groepen onderscheiden worden. Werktuigen die alleen maar actief gebruik hebben gekend, werktuigen met alleen maar passief gebruik en werktuigen met een combinatie van actief en passief gebruik. De laatste groep is met twaalf artefacten het best vertegenwoordigd, gevolgd door de exclusief actief gebruikte groep (N = 8) en tenslotte de exclusief passief gebruikte groep (N = 3). Bij de laatste groep gaat het alleen om een combinatie van het gebruik als aambeeld en als maalsteen. Daar het in alle gevallen om maalstenen gaat die in en later stadium als aambeeld zijn gebruikt, zijn ze al kort besproken bij de maalstenen (§ 52.2.4.4). Onder de exclusief actief voor meerdere doeleinden gebruikte werktuigen is de variatie groter. Het gaat hierbij echter steeds wel om klopgebruik in combinatie met een ander gebruik. Dit andere gebruik kan slijp-, wrijf- dan wel klop/wrijfgebruik zijn.

Onder de zowel actief als passief gebruikte werktuigen is de variatie eveneens groot. Net als bij de Swifterbant-fase is een onderscheid te maken tussen een combinatie van actief klopgebruik met een andere functie en actief klop/wrijfgebruik met daarnaast een andere functie. Elf van de twaalf artefacten kunnen hiermee geassocieerd worden. De enige uitzondering vormt de combinatie actief wrijfgebruik met gebruik als aambeeld. Combinaties met actief klopgebruik zijn met acht artefacten sterk in de overhand. Zowel maalstenen als aambeeldstenen vormen hiermee een combinatie, naast stenen waarvoor een onderscheid tussen maal- of slijpsteen niet was te maken. Ook actief klop/wrijfgebruik is met een maalsteen geassocieerd. Daarnaast komt dit gebruik ook op steen die als maalsteen en als aambeeld is gebruikt. Dit is het enige artefact waarop macroscopisch drie type gebruik zijn herkend.

51 Houkes 2008, 251, fig. 11.5.

52.2.5 Overig steen

Het natuursteencomplex uit de vroege bronstijd omvat een aanzienlijk aantal stenen die geen sporen bezitten, die suggereren dat ze als specifiek werktuig zijn gebruikt of dat ze als object van lichaamsversiering hebben gediend, zoals in het geval van een hanger of kraal. In vergelijking met de Swifterbant- en Hazendonk-fase gaat het procentueel gezien om meer materiaal, meer dan 90%. Onder dit materiaal vallen alle stenen die zijn beschreven als complete zwerfstenen, zwerfsteenfragmenten, en brokken. Deze laatste categorie kan door het ontbreken van de oorspronkelijke buitenkant niet nader gespecificeerd worden.

Net als bij de overige complexen is het de vraag hoe we dit materiaal dienen te interpreteren. Hebben de brokken en zwerfsteenfragmenten oorspronkelijk deel uitgemaakt van grotere werktuigen en zijn dit juist de delen van de werktuigen waar geen gebruiksvlak meer op aanwezig is. Of betreft dit allemaal fragmenten van kook- of haardstenen, of gaat het juist om mageringsmateriaal? Hun breuk is niet natuurlijk en duidt in ieder geval op een oorzaak te wijten aan een antropogene factor.

Net als bij de voorgaande bewoningsfasen is het voor een goede duiding van dit overige materiaal van belang naar de karakteristieken van deze stenen per steensoort apart of in kleine groepen van verwante gesteentes te kijken. Ten aanzien van het wikkeldraadcomplex kan daarbij het beste een onderscheid gemaakt worden tussen (1) gangkwarts, (2) kwartsiet en kwartsitische zandsteen, (3) zandsteen en (4) overige veelal grofkristallijne gesteentes.

Kijken we naar gangkwarts dan kan gesteld worden dat deze steensoort relatief minder frequent aanwezig is onder de werktuigen en dat het juist in grote getalen voorkomt binnen het overig materiaal (zie tabel 52.8). Kijken we naar de systematisch onderzochte samples dan domineren brokken procentueel sterk, gevolgd door zwerfsteenfragmenten (zie tabel 52.7). Complete rolstenen maken slechts een klein percentage uit en dit geldt nog sterker voor werktuigen. Qua omvang is het merendeel van het materiaal, en dan met name de brokken, kleiner dan 1 cm en dit alles suggereert dat gangkwarts vooral is benut als verschralingsmateriaal voor het aardewerk. Een zeer hoog percentage van de brokken en rolsteenfragmenten bezit sporen van thermische modificatie (tabel 52.10). Bij dit materiaal kan dit eerder in verband gebracht worden met het materiaal beter geschikt te maken om gemakkelijk te vergruizen, dan voor een gebruik als kook- of haardsteen.

Ten aanzien van het kwartsiet en kwartsitische zandsteen bestaat er ten opzichte van gangkwarts een verschil in (a) de hoeveelheid overig materiaal, (b) de verhouding brok/zwerfsteenfragment (zie tabel 52.8), alsmede (c) de gemiddelde omvang. Voor de eerste twee aspecten ligt dat lager en voor het derde aspect hoger dan bij gangkwarts. Dit duidt erop dat deze twee gesteentes vooral andere doeleinden dienden dan gangkwarts. Ten eerste vormen werktuigen relatief een belangrijker deel bij deze gesteentes dan bij kwarts (zie tabel 52.8), en ten tweede zijn ze niet zozeer tot brokjes verkleind om als verschraling te dienen.

Kijken we specifiek naar zwerfsteenfragmenten en brokken, dan ligt het percentage thermisch gemodificeerd materiaal voor beiden zeer hoog, tussen de 87 en 88% (tabel 52.10). Dit percentage ligt lager voor werktuigen en fragmenten daarvan. Een vergelijking met werktuigen binnen het systematisch beschreven sample wordt bemoeilijkt door het lage aantal werktuigen daarbinnen. Nemen we echter alle verzamelde werktuigen dan liggen de percentages op 29 en 38% voor respectievelijk kwartsiet en kwartsitische zandsteen. Dit verschil impliceert dat in ieder geval een deel van de brokken en zwerfsteenfragmenten niet met de werktuigen geassocieerd kunnen worden. Gezien het hoge percentage thermisch gemodificeerd materiaal en het feit dat het om in omvang beduidend grotere fragmenten gaat, ligt het bij dit materiaal voor de hand om ze toe te schrijven aan gebruik als kook- of haardsteen. Dit gebruik zal er voor een groot deel debet aan zijn geweest dat het materiaal gefragmenteerd is geraakt. Onder de complete zwerfstenen is thermisch gemodificeerd materiaal vrijwel niet aanwezig.

Zandsteen vertoont grote gelijkenissen met kwartsiet en kwartsitische zandsteen op vrijwel al deze aspecten. Een zeer hoog percentage zwerfsteenfragmenten en brokken is thermisch gemodificeerd, terwijl dit voor complete zwerfstenen niet geldt, dit percentage ligt ook hoger dan bij de werktuigen en het aandeel kleine brokken is zeer laag. Het is dan ook aannemelijk om te veronderstellen dat zandsteen eveneens als kook- of haardsteen is benut. Het enige verschil is dat het percentage thermisch gemodificeerde artefacten onder werktuigen en fragmenten daarvan hoger ligt bij het zandsteen dan bij de werktuigen van de twee andere steensoorten. Dit duidt wellicht op het feit dat meer nog dan bij kwartsiet en kwartsitische zandsteen ook werktuigen, al dan niet afgedankt, als kook- of haardstenen werden benut. Een mogelijke verklaring voor dit verschil ligt wellicht in het feit dat zandstenen mogelijk beter bestendig zijn voor een dergelijk gebruik, daar ze minder de neiging hebben om te

craquelleren en te breken. Een andere verklaring zou gezocht kunnen worden in het feit dat zandstenen relatief meer als maalsteen zijn benut en dit soort relatief grote werktuigen eerder geschikt was om als haardsteen te dienen. Een andere toepassing van met name platte maalstenen zou het gebruik als bakplaat kunnen zijn. Het feit dat het percentage thermisch gemodificeerd onder de zandstenen maalstenen en -fragmenten met 67% hoger ligt dan bij de overige werktuigen van zandsteen (56%), duidt in ieder geval op een frequenter hergebruik, waarbij verbranding dan wel verhitting een rol heeft gespeeld.

thermische modificatie	zwerfsteenfragment en brok				zwerfsteen (compleet)				werktuig (fragm. en compleet)				
	vak	spoor		totaal	vak	spoor		totaal	vak	spoor	overig		totaal
	N	N	N	%	N	N	N	%	N	N	N	N	%
gangkwarts										-			
geen	82	-	**82**	11,4	5	18	**23**	82,1	1	-	25	**26**	63,4
therm. modificatie	563	77	**640**	88,6	5	-	**5**	17,9	1	-	14	**15**	36,6
kwartsiet													
geen	24	2	**26**	13,4	5	2	**7**	87,5	4	2	94	**100**	71,4
therm. modificatie	140	28	**168**	86,6	1	-	**1**	12,5	5	-	35	**40**	28,6
kwartsitische zandsteen													
geen	8	-	**8**	11,8	3	3	**6**	100,0	1	-	37	**38**	62,3
therm. modificatie	56	4	**60**	88,2	-	-	-	-	3	-	20	**23**	37,7
zandsteen													
geen	10	1	**11**	6,2	4	4	**8**	75,0	4	-	69	**73**	49,3
therm. modificatie	140	27	**167**	93,8	4	-	**4**	25,0	4	5	66	**75**	50,7
kristallijn gesteente													
geen	4	59	**63**	77,1	-	-	-	-	2	1	28	**31**	63,3
therm. modificatie	15	2	**17**	22,9	-	-	-	-	1	5	12	**18**	36,7

Tabel 52.10. Aantal stenen met sporen van thermische modificatie per steensoort per artefactgroep (systematisch beschreven samples).

Dat specifiek zandsteen, kwartsiet en kwartsitische zandsteen naast grondstof voor werktuigen ook als materiaal voor gebruik als kook- of haardsteen werd verzameld, blijkt ook uit een vergelijking met kristallijne magmatische en metamorfe gesteentes. Deze laatste gesteentes vormen onder de werktuigen een niet te verwaarlozen groep, circa 18% van alle werktuigen uitmakend en zelfs 23% binnen het systematisch beschreven sample. Daarentegen vormen deze gesteentes nog geen 4% binnen het overige materiaal (zwerfstenen, fragmenten daarvan en brokken).[52] Daarnaast kan binnen dit overige materiaal vastgesteld worden dat slechts een klein deel (23%) thermische modificatie vertoont en dat dit percentage lager ligt dan bij de werktuigen van dezelfde gesteentes (37%). Het ligt dan ook meer de hand om te veronderstellen dat dit overige materiaal mogelijk fragmenten van werktuigen betreffen zonder restanten van gebruiksvlakken. Het feit dat onder dit overige materiaal geen complete ongebruikte zwerfstenen aanwezig zijn past goed bij deze interpretatie.

52.2.6 Ruimtelijke verspreiding

52.2.6.1 Steensoort

Teneinde de verschillende arealen met sporenclusters met elkaar te kunnen vergelijken op aangetroffen steensoorten dienen eerst enkele kanttekeningen geplaatst te worden. Met name graniet is door zijn eigenschap makkelijk in kleine brokjes uit elkaar te vallen sterk aan positieve vertekening onderhevig, wanneer we kijken naar relatieve hoeveelheden. In veel gevallen is deze vertekening te ondervangen, doordat op basis van eenzelfde vondstcontext al duidelijk is dat het hierbij om één in vele brokjes uit elkaar gevallen individuele steen gaat. In sommige gevallen is deze relatie niet goed te leggen, maar kan ervan uitgegaan worden dat fragmentatie een post-depositionele oorzaak heeft en niet kan worden toegeschreven aan antropogene fragmentatie, dat wil zeggen als gevolg van het intentioneel breken of als gevolg van gebruik als werktuig of door verhitting dan wel verbranding.

52 Hierbij is de in meer dan 1000 brokjes uiteengevallen graniet als één geteld.

Zetten we de systematisch beschreven samples (uit de zeefvakken en gezeefde sporen) van de verschillende sporenclusters tegen elkaar af, dan is het eerste wat opvalt dat deze onderling grote overeenkomsten vertonen in een hoog aandeel gangkwarts (tabel 52.11). Het in aantal kleine sample uit een gezeefd vak behorende tot sporencluster 3 bestaat in zijn geheel uit gangkwarts. Bij de getalsmatige grote samples uit de sporenclusters 1 en 2 ligt het percentage respectievelijk op 48 en 35%. Ook wat betreft het belangrijke aandeel kwartsiet, zandsteen en kwartsitische zandsteen zijn de overeenkomsten sterk.

Vergelijken we dit met het overige beschreven materiaal (werktuigen en fragmenten daarvan, aangevuld met al het andere materiaal groter 5 cm) dan valt ten eerste op dat deze grote groep verschilt van de systematisch beschreven samples, en ten tweede dat er weinig variatie is tussen de sporenclusters wat betreft dit materiaal. Het grote verschil met de systematische beschreven samples is het beduidend lagere aandeel gangkwarts en in sommige gevallen graniet. De sporenclusters vertonen ten aanzien van dit materiaal sterke overeenkomsten in de dominantie van kwartsiet en zandsteen, gevolgd door kwartsitische zandsteen en met een klein deel aan grof kristallijne gesteentes. Qua percentages is er wel subtiele variatie aanwezig. Dus ten aanzien van grondstofgebruik maakte men dezelfde keuzes binnen de verschillende clusters.

52.2.6.2 Werktuigen

Qua werktuigen is er een groot verschil in aantallen. De vondstlaag boven sporencluster 1 (erf 1) heeft beduidend meer werktuigen en fragmenten daarvan opgeleverd dan de overige contexten (tabel 52.12 en tabel 52.13). Door het vele zeef- en troffelwerk dat daar is verricht, is het materiaal gemiddeld kleiner van omvang en zullen naar verhouding meer fragmenten aanwezig zijn. Dit zal een vergelijking met andere contexten tot op zekere hoogte vertekenen.

Op hoofdlijnen komen de complexen van de verschillende erven overeen. Klopstenen, klop/wrijfstenen en maalstenen zijn dominant. Dit zijn typische werktuigen die met een huishoudelijke context geassocieerd worden en hun dominantie in deze verschillende contexten suggereert een vergelijkbare nederzettingsfunctie. Het is dan ook opmerkelijk dat binnen het materiaal, dat uit meer perifere zones komt, maalstenen procentueel minder voorkomen. Daarentegen geldt dit niet voor klop/wrijfstenen, waarvan verondersteld wordt dat ze sterk met maalstenen geassocieerd zijn.

Ook klopstenen komen in het perifere complex procentueel meer voor en dit is goed te correleren met het feit dat dit type werktuig waarschijnlijk een bredere range aan gebruiksdoeleinden kent dan bijvoorbeeld de maalstenen.

Een vergelijking tussen de verschillende sporenclusters toont vooral ten aanzien van maalsteenliggers verschillen. Deze werktuigen komen in verhouding meer voor in de sporenclusters 2 en 3. Opvallend gegeven is dat in het zuidelijke sporencluster 3 al het liggermateriaal uit kuilen afkomstig is. Daarnaast zijn klopstenen in sporencluster 1 in een beduidend hoger percentage aanwezig. Voor het overige zijn de verschillen minder duidelijk. Slijpgereedschap ontbreekt in sporencluster 2, terwijl op basis van het aantal werktuigen wel één à twee exemplaren verwacht zouden mogen worden.

In relatie tot het kleine aantal polijststenen (N = 6) valt op dat het merendeel (N = 4) buiten de sporenclusters is aangetroffen. Twee van die laatste zijn met dezelfde oostelijke grafheuvel 2 geassocieerd, waarvan één uit een inhumatiegraf komt en de andere uit het heuvellichaam. Dit suggereert dat ze mogelijk als waardevolle werktuigen werden gezien, die niet snel binnen huishoudelijke context werden afgedankt, maar eerder op een meer speciale manier van de hand werden gedaan.

steensoort	sporencluster 1				sporencluster 2			sporencluster 3				periferie
	overig	vak	sample spoor	totaal	overig	sample vak	totaal	overig	vak	sample spoor	totaal	totaal
gangkwarts	93	1153	97	**1343**	19	92	**111**	10	6	492	**508**	**261**
jaspis	-	-	-	**-**	-	-	**-**	-	-	-	**-**	**1**
lydiet	3	-	1	**4**	-	-	**-**	-	-	-	**-**	**1**
kiezelgesteente	1	1	-	**2**	-	-	**-**	-	-	-	**-**	**1**
siltsteen	7	-	-	**7**	-	-	-	-	-	-	-	-
zandsteen	261	148	28	**437**	66	72	**138**	16	-	11	**27**	**88**
breksie	1	-	-	**1**	-	-	**-**	-	-	-	**-**	**-**
conglomeraat	32	3	-	**35**	2	-	**2**	-	-	-	**-**	**7**
puimsteen	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	**1**	-
basalt	14	-	-	**14**	1	-	**1**	-	-	-	**-**	**3**
porfier	2	1	-	**3**	-	-	**-**	1	-	-	**1**	**2**
graniet	12	847	-	**859**	5	28	**33**	-	-	293	**293**	**6**
tonaliet	2	-	-	**2**	-	-	**-**	1	-	-	**1**	**-**
dioriet	7	-	-	**7**	-	-	**-**	1	-	-	**1**	**1**
gabbro	-	-	-	**-**	-	1	**1**	-	-	-	**-**	**-**
dieptegesteente (indet.)	1	1	-	**2**	-	-	**-**	-	-	-	**-**	**-**
kwartsitische zandsteen	149	84	5	**238**	27	11	**38**	7	-	3	**12**	**58**
kwartsiet	310	170	32	**512**	53	54	**107**	19	-	8	**27**	**131**
leisteen	1	-	-	**1**	-	-	**-**	-	-	-	**-**	**2**
fylliet	1	-	-	**1**	-	-	**-**	-	-	-	**-**	**3**
schist	1	-	-	**1**	-	-	**-**	-	-	-	**-**	**-**
gneis	3	-	-	**3**	-	2	**2**	-	-	-	**-**	**-**
amfiboliet	1	-	-	**1**	-	-	**-**	-	-	-	**-**	**-**
kristallijn gesteente (indet.)	2	-	-	**2**	-	-	**-**	-	-	-	**-**	**-**
oker	2	1	-	**3**	-	-	**-**	1	-	-	**1**	**-**
organisch gesteente	2	1	-	**3**	1	-	**1**	-	-	-	**-**	**-**
schalie	-	-	-	**-**	1	-	**1**	-	-	-	**-**	**-**
barnsteen	2	-	-	**2**	-	-	**-**	-	-	-	**-**	**3**
totaal	**910**	**2410**	**163**	**3483**	**175**	**260**	**435**	**57**	**6**	**807**	**872**	**568**

Tabel 52.11. Aantal stenen per steensoort per samplegroep opgedeeld naar sporencluster.

artefacttype	sporencluster 1				sporencluster 2			sporencluster 3				periferie	totaal
	vak	spoor	overig	totaal	vak	overig	totaal	vak	spoor	overig	totaal		
kernwerktuig	16	1	262	**279**	8	51	**59**	-	13	18	**31**	**67**	**436**
mogelijk kernwerktuig	1	-	17	**18**	1	1	**2**	-	-	-	**-**	**3**	**23**
(kern)object	-	-	5	**5**	-	-	**-**	-	-	1	**1**	-	**6**
afslag	24	3	68	**95**	7	6	**13**	-		2	**2**	**23**	**133**
afval	30	-	3	**33**	8	1	**9**	-	1	-	**1**	**1**	**44**
afslagkern	1	-	4	**5**	-	-	**-**	-	-	-	**-**	**-**	**5**
zwerfsteen	19	1	145	**165**	10	45	**55**	-	27	22	**49**	**142**	**411**
zwerfsteenfragment	646	91	385	**1122**	136	70	**206**	5	28	16	**49**	**136**	**1513**
brok	1673	67	21	**1761**	90	1	**91**	1	738	1	**740**	**192**	**2784**
onbepaald	-	-	1	**1**	-	-	**-**	-	-	-	**-**	**2**	**3**
totaal	**2410**	**163**	**911**	**3484**	**260**	**175**	**435**	**6**	**807**	**60**	**873**	**566**	**5358**

Tabel 52.12. Aantal stenen per artefacttype per samplegroep opgedeeld naar sporencluster en overige contexten (systematisch beschreven samples).

specifiek werktuigtype	cluster 1		cluster 2		cluster 3		periferie		totaal	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
klopsteen en wig	136	41,7	15	23,1	6	19,4	32	40,0	189	37,6
klop/wrijfsteen	73	22,4	16	24,6	4	12,9	17	21,3	110	21,9
wrijfsteen/maalsteen loper	7	2,1	1	1,5	5	16,1	1	1,3	14	2,8
onbepaald klopwerktuig	41	12,6	9	13,8	6	19,4	20	25,0	76	15,1
maalsteen	36	11,0	20	30,8	7	22,6	3	3,8	66	13,1
slijpgereedschap	12	3,7	-	-	1	3,23	1	1,3	14	2,8
aambeeld	7	2,1	1	1,5	-	-	2	2,5	10	2,0
pijlschachtpolijster	1	0,3	1	1,5	-	-	-	-	2	0,4
polijststeen	2	0,6	-	-	-	-	4	5,0	6	1,2
onbepaald	11	3,4	2	3,1	2	6,5	-	-	15	3,0
totaal steen	**3482**		**435**		**871**		**458**		**5246**	
alle werktuigen	**326**	**9,4**	**65**	**14,9**	**31**	**3,6**	**80**	**17,5**	**502**	**9,6**

Tabel 52.13. Aantal en percentage artefacten per werktuigtype opgedeeld naar sporencluster en overige contexten.

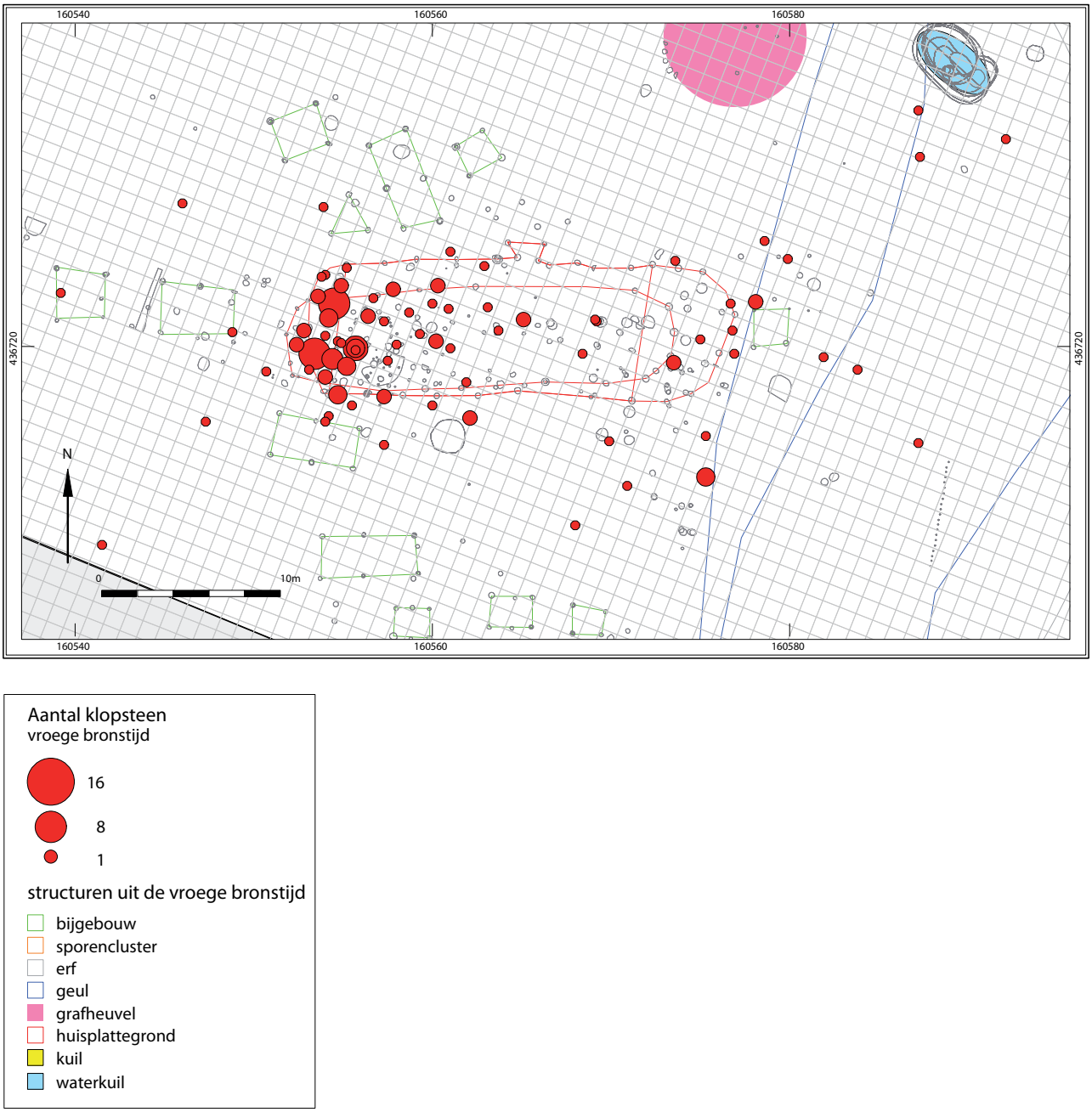
52.2.6.3 Ruimtelijke associatie

Sporencluster 1

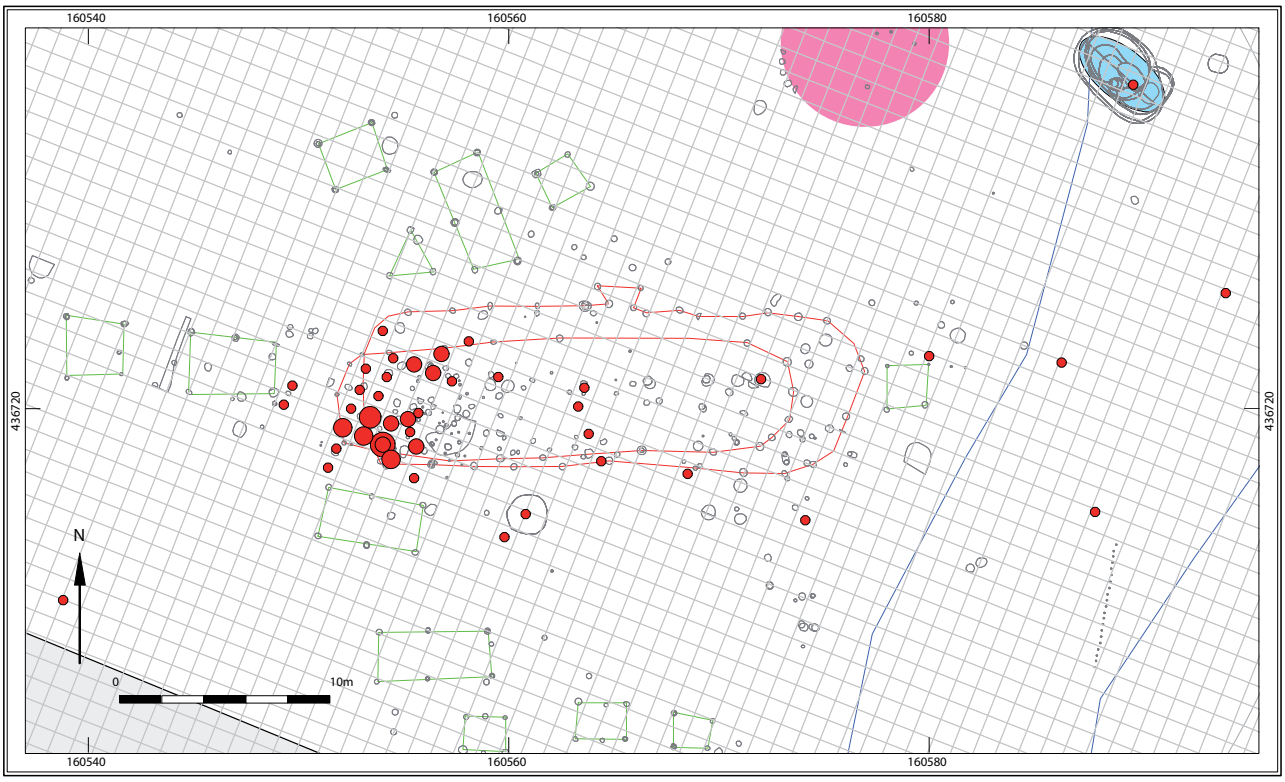
Ten aanzien van de verspreiding van het noordelijke huis en omliggend erf is de sterke associatie van werktuigen met de huisplattegrond en dan bijna uitsluitend met het westelijke deel daarvan (figuren 52.13, 52.14 en 52.15). Hoewel dit voor bijna alle werktuigtypen geldt, is dit vooral het geval voor maalstenen/maalsteenliggers en klop/wrijfstenen. Voor deze twee typen valt ook op dat ze binnen het westelijke deel naar verhouding meer voorkomen in de westelijke kopse kant. De verspreiding van klopstenen vertoont sterke overeenkomsten met deze verspreidingen. Het is echter wel zo dat deze verspreiding iets meer diffuus is. In het oostelijke deel zijn niet te verwaarlozen aantallen gevonden. De spreiding van klopstenen en klop/wrijfstenen vertoont meer gelijkenis in het feit dat dit materiaal sporadisch in het verlengde van de oostelijke kopse kant is aangetroffen tussen de plattegrond en geul. Strooiing van vondsten in het verlengde van het huis naar de geul toe is een terugkerend fenomeen voor veel werktuigen. Dit kan wijzen op een frequente looprichting. Het kan ook het gevolg zijn van het uitwerpen van afval (schoonmaken van het staldeel) richting de geul, waarbij sporadisch ook huisafval is meegekomen.

Slijpstenen komen meer voor direct buiten het huis (er omheen) en verder op het erf en deels in de geul. De slijpstenen die voorkomen in de vondstlaag boven de huisplaats zijn in de minderheid, terwijl dat voor de overige werktuigen niet geldt. Dit gaat tot op zekere hoogte ook op voor aambeeldstenen, hoewel de zeer kleine aantallen een goed beeld belemmeren: twee komen voor binnen het huis en twee erbuiten.

Afslagen en mogelijk ander bewerkingsafval laten een minder gelokaliseerde spreiding zien binnen de contour van de huisplaats (figuur 52.18). Hoewel het materiaal iets talrijker is in het westelijke deel, komt het in vergelijking met de werktuigen relatief meer in de oostelijke helft van de huisplaats voor. Verder valt op dat de spreiding minder geclusterd is binnen beide delen. Mogelijk is dit toe te schrijven aan de gemiddeld kleinere omvang van dit materiaal waardoor het zich als gevolg van *trampling* makkelijker heeft verplaatst.



Figuur 52.13. Verspreiding van de klopstenen binnen het noordelijke erf.



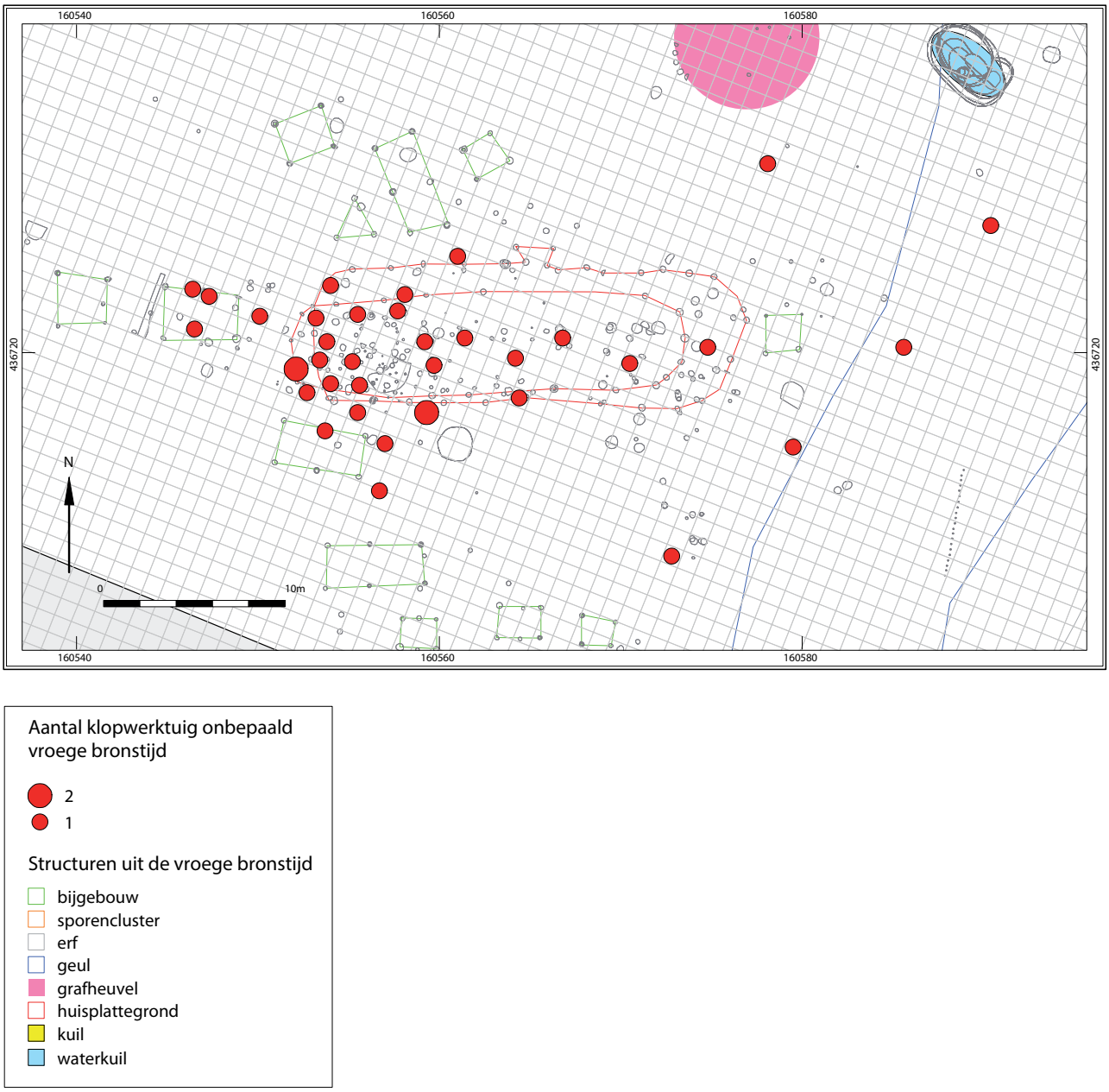
Aantal klop/wrijfstenen
vroege bronstijd

- 5
- 3
- 1

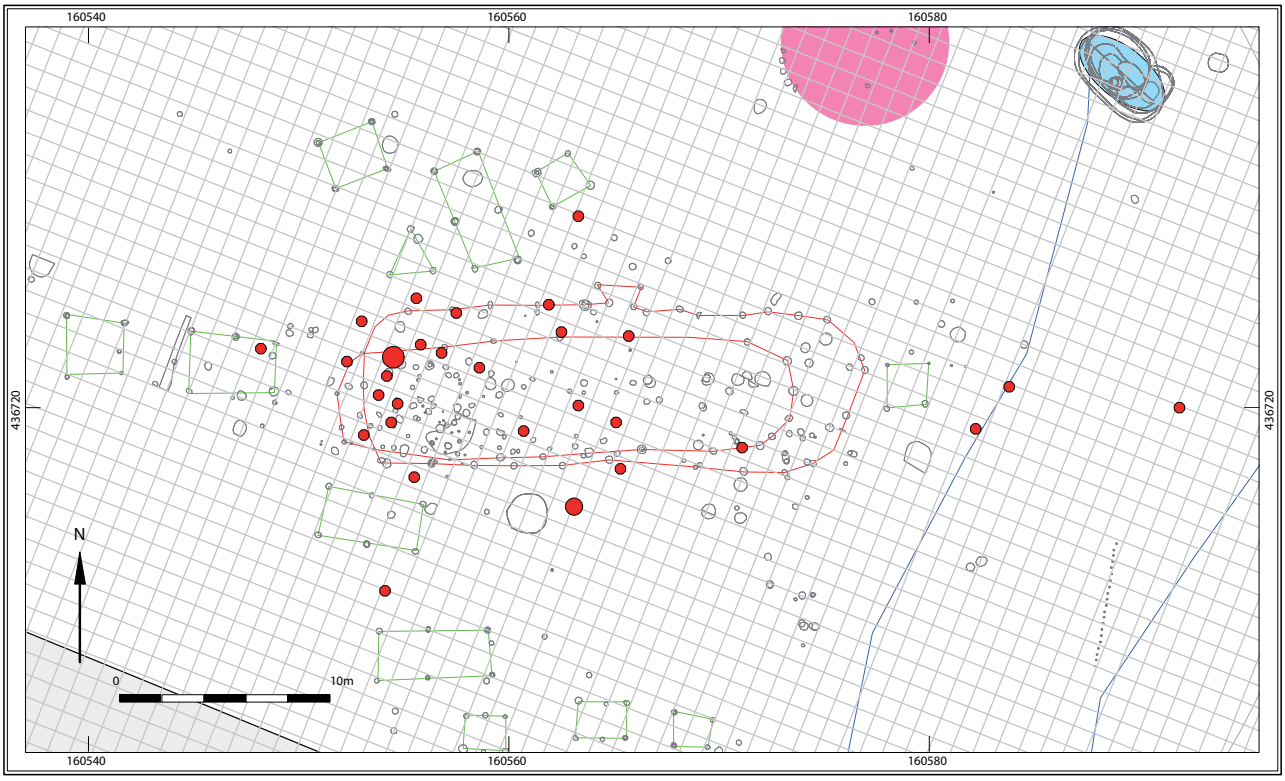
Structuren uit de vroege bronstijd

- bijgebouw
- sporencluster
- erf
- geul
- grafheuvel
- huisplattegrond
- kuil
- waterkuil

Figuur 52.14. Verspreiding van de klop/wrijfstenen binnen het noordelijke erf.



Figuur 52.15. Verspreiding van de onbepaalde klopwerktuigen binnen het noordelijke erf.



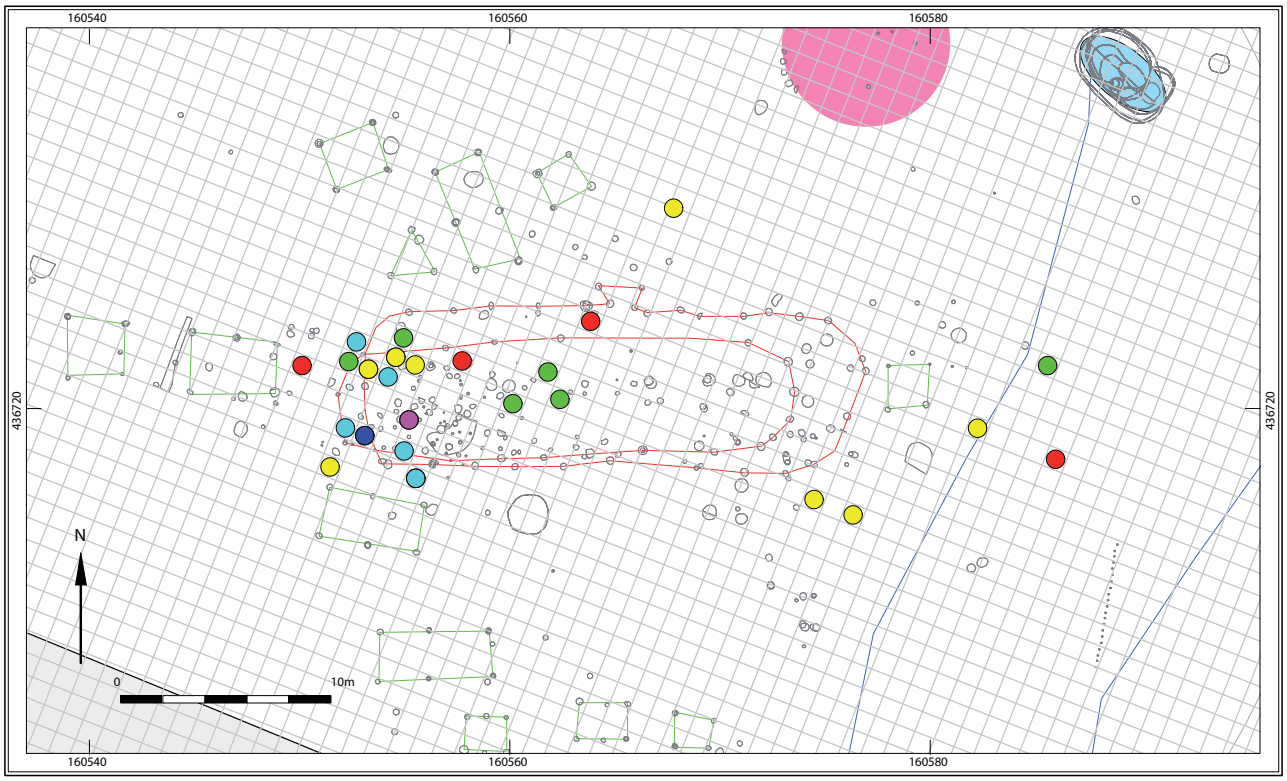
Aantal maalstenen
vroege bronstijd

8
4
1

Structuren uit de vroege bronstijd

- bijgebouw
- sporencluster
- erf
- geul
- grafheuvel
- huisplattegrond
- kuil
- waterkuil

Figuur 52.16. Verspreiding van de maalstenen binnen het noordelijke erf.



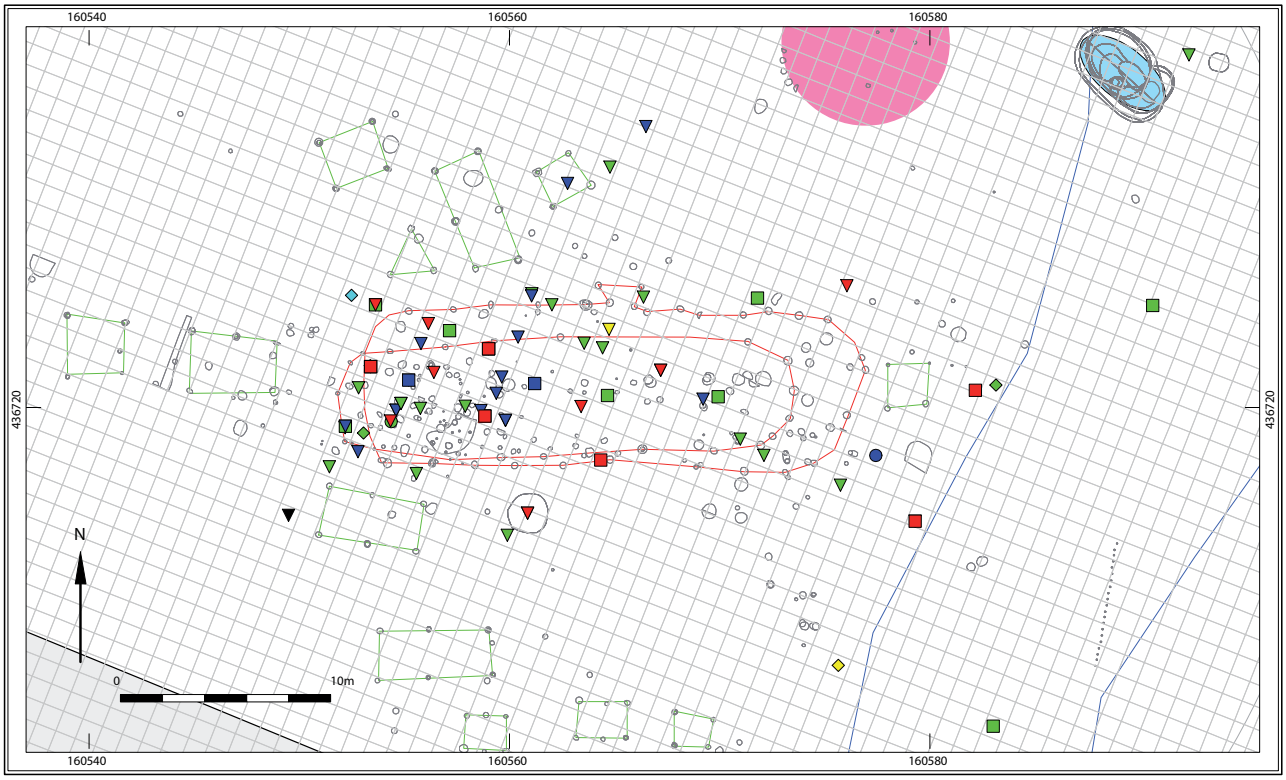
Aantal werktuigen overig
vroege bronstijd

- aambeeld
- onbepaald
- slijpsteen met groef
- polijststeen
- slijpgereedschap
- wrijfsteen/maalsteenloper

Structuren uit de vroege bronstijd

- bijgebouw
- sporencluster
- erf
- geul
- grafheuvel
- huisplattegrond
- kuil
- waterkuil

Figuur 52.17. Verspreiding van de overige werktuigen binnen het noordelijke erf.



Bewerkingsafval per steensoort
vroege bronstijd

- basalt-afslag
- dieptegesteente - afslag
- gangkwarts - afslag
- gangkwarts - afslagkern
- gangkwarts - overig afval
- kiezelgesteente - afslagkern
- kwarts - afslagkern
- kwartsiet - afslag
- kwartsiet - afslagkern
- kwartsiet - bekapte rolsteen
- kwartsiet - overig afval
- kwartsitische zandsteen - afslag
- kwartsitische zandsteen - bekapte rolsteen
- kwartsitische zandsteen - overig afval
- leisteen - bekapte rolsteen
- zandsteen - afslag
- zandsteen - bekapte rolsteen
- zandsteen - overig afval

Structuren uit de vroege bronstijd

- bijgebouw
- sporencluster
- erf
- geul
- grafheuvel
- huisplattegrond
- kuil
- waterkuil

Figuur 52.18. Verspreiding van afslagen en mogelijk ander bewerkingsafval binnen het noordelijke erf.

Sporencluster 2
De veel lagere vondstdichtheid binnen dit cluster sporen staat een gedetailleerde analyse van de spreiding aan stenen werktuigen in de weg (figuur 52.19). Ook hier zijn de meeste maalstenen, klop/wrijfstenen en klopstenen binnen of net naast de concentraties paalsporen aangetroffen. Binnen het cluster zijn niet echt verdichtingen aan te wijzen. Wel valt op dat de spreidingen van de klopstenen en klop/wrijfstenen in het oostelijke cluster min of meer elkaars tegenhanger zijn. Daarnaast is de associatie tussen het cluster (paal)sporen in het westen, en het werktuigtype aambeeld net als bij huisplaats 1 in het noorden niet aanwezig. De kuilen binnen sporencluster 2 hebben nauwelijks steen opgeleverd, alleen uit kuil S604 (diepte 20 cm) is een fragment van een onbepaald klopwerktuig afkomstig. Voor het overige bevatten enkele paalsporen niet meer dan één vondst; op een klopsteen uit een 52 cm diep paalspoor (S602) na gaat het in alle gevallen om fragmenten van werktuigen.

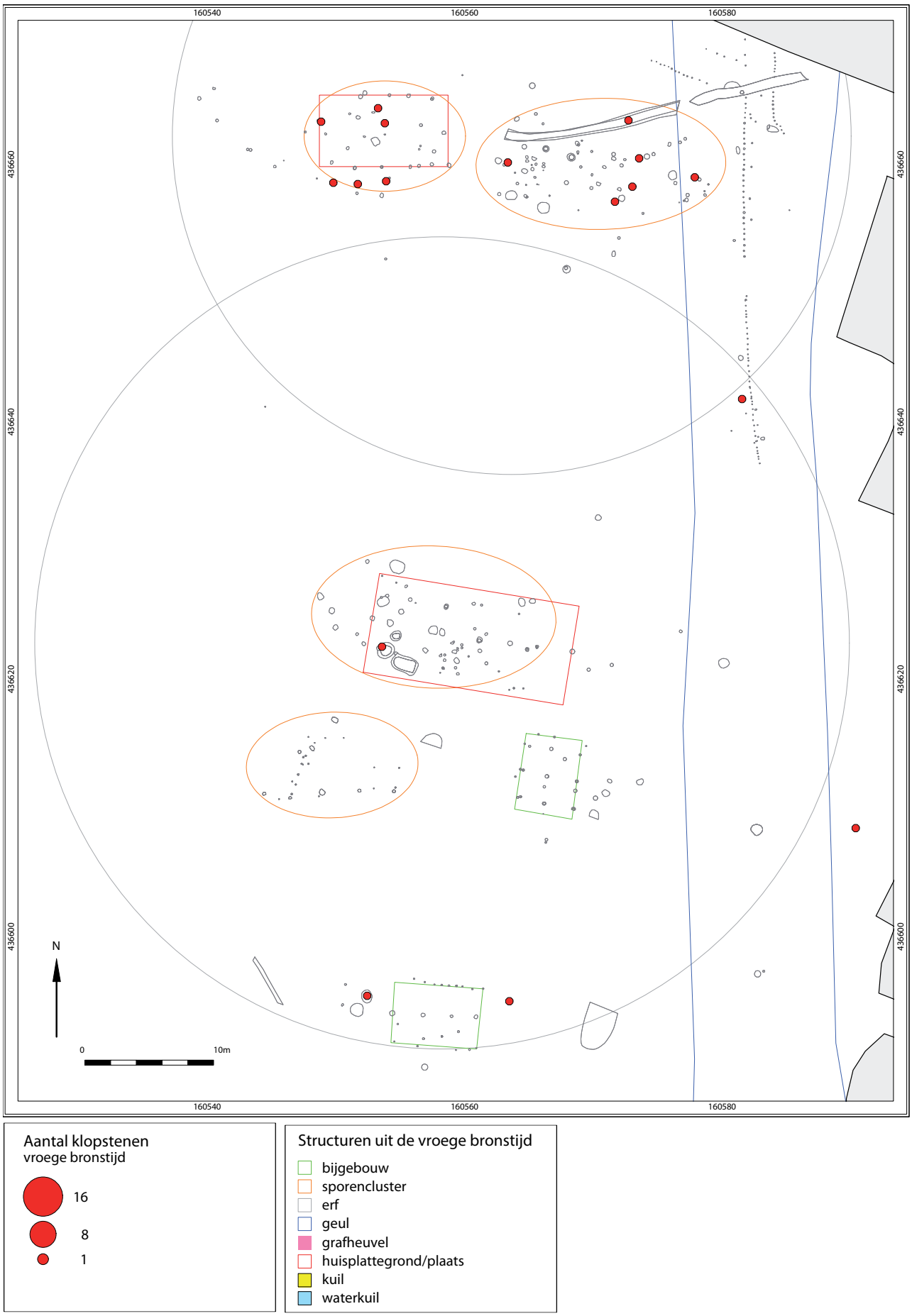
Sporencluster 3
Nog meer dan binnen sporencluster 2 wordt een goede duiding van de spreiding van het steen bemoeilijkt door het zeer geringe aantal artefacten dat met deze plattegronden en sporenclusters is geassocieerd (zie figuren 52.17 t/m 52.21). De meeste werktuigen zijn in kuilen aangetroffen. Een cluster aan maalstenen is binnen de noordelijke plattegrond van dit cluster 3 aangetroffen (huis 2). Daarnaast is ook een maalsteen direct ten westen van het kleine zuidelijk bijgebouw 12 (BG12) afkomstig.

Dit erfcluster heeft weinig klop/wrijfstenen opgeleverd, slechts drie. Allen zijn binnen of net buiten de noordelijke plattegronden aangetroffen. Net als klop/wrijfstenen zijn er nauwelijks klopstenen aangetroffen, in totaal ook slechts drie. Twee zijn bij het zuidelijke tweebeukige bijgebouw 12 en één in een kuil in bijgebouw 15 aangetroffen. Het enige slijpsteenfragment komt ook hier buiten bijgebouw 12 voor.

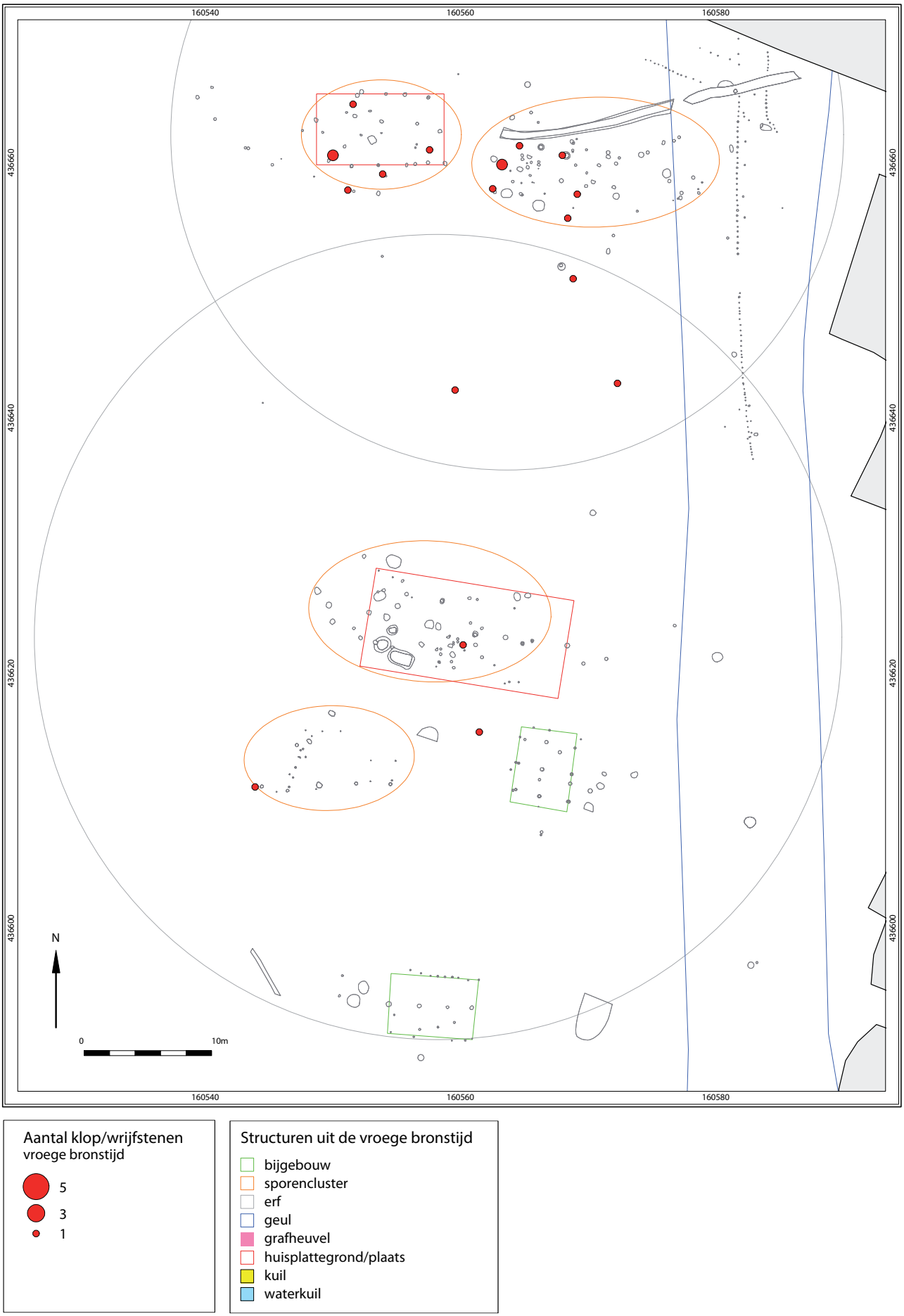
Binnen dit sporencluster hebben drie zuidelijk gelegen sporen, alle drie geassocieerd met het kleine zuidelijke bijgebouw 12, een significante hoeveelheid natuursteen opgeleverd. Met name kuil S388 valt op. Hier zijn twee omvangrijke, weliswaar gefragmenteerde maalsteenwerktuigfragmenten van graniet aangetroffen, een ligger- en lopersteen. Daarnaast leverde dit spoor nog enkele fragmenten van de andere granieten op, die mogelijk aan een maalsteen kunnen hebben toebehoord.

Binnen de ernaast gelegen kuil S389 is het volume aangetroffen steen geringer. Ook hier bevinden zich enkele fragmenten graniet, waarop geen gebruiksvlakken zijn herkend. Wel heeft deze kuil een complete klopsteen van kwartsiet aan het licht gebracht. Tenslotte dient een concentratie onbenutte zwerfstenen (allen rolstenen van gangkwarts, kwartsiet, kwartsitische zandsteen en zandsteen) genoemd te worden. Het gaat om 25 stenen in omvang variërend van 2 tot 7 cm. Geen van de stenen bezit sporen van gebruik als werktuig of thermische modificatie.

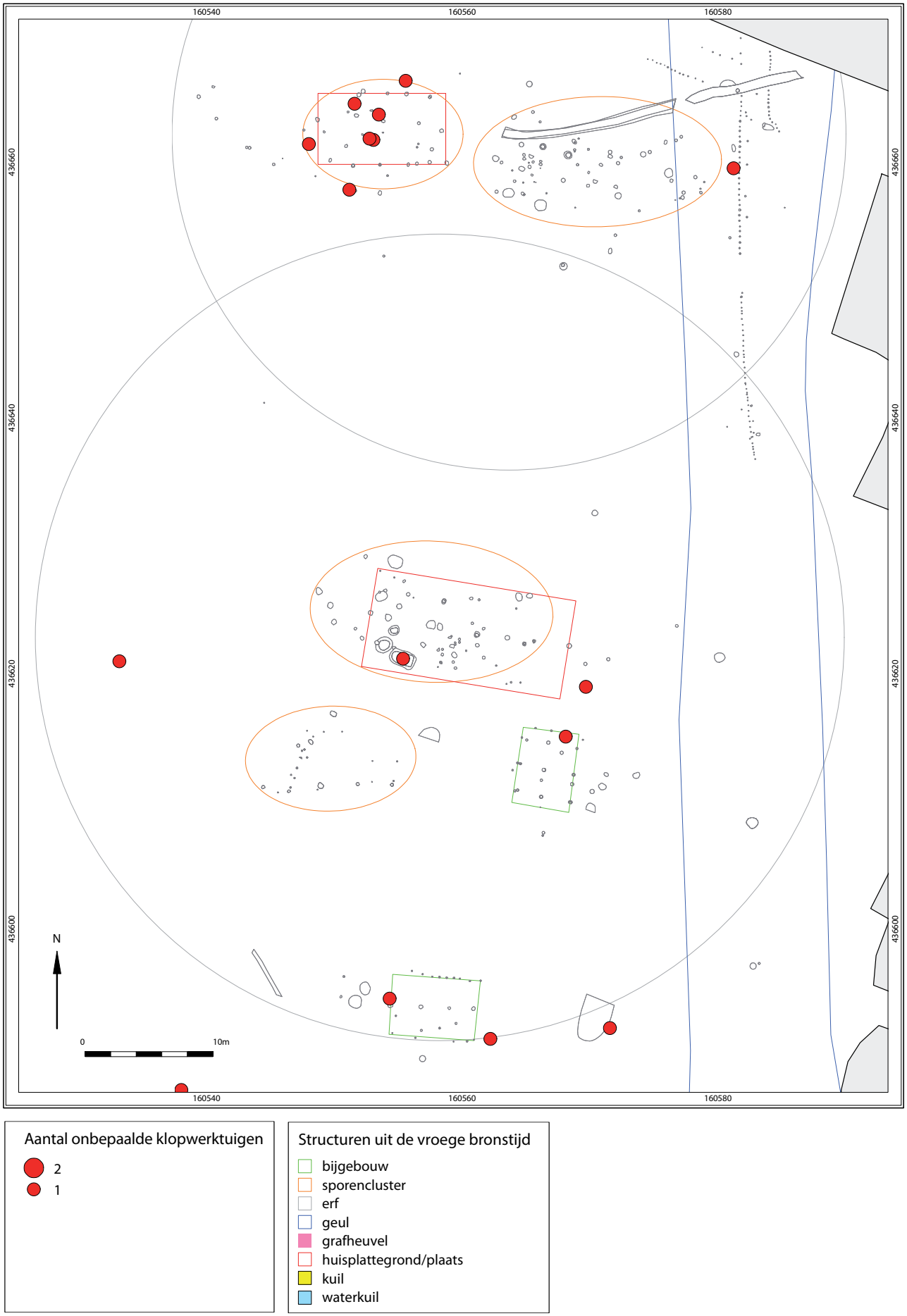
Met het noordelijk gelegen bijgebouw 15 is kuil S1608 (speciale kuil SKL01 in sporencluster 3) geassocieerd. Binnen dit spoor bestaat het aangetroffen steen bijna uitsluitend uit werktuigfragmenten, op vier brokjes kleine gangkwarts na. Onder de werktuigen bevinden zich drie en mogelijk zelfs vier fragmenten, behorende tot dezelfde maalsteenligger van zandsteen. Daarnaast een fragment van een verder niet te specificeren klopwerktuig en een fragment met een door gebruik afgesleten plat vlak waarvoor een onderscheid tussen maal- of slijpsteen niet gemaakt kan worden.



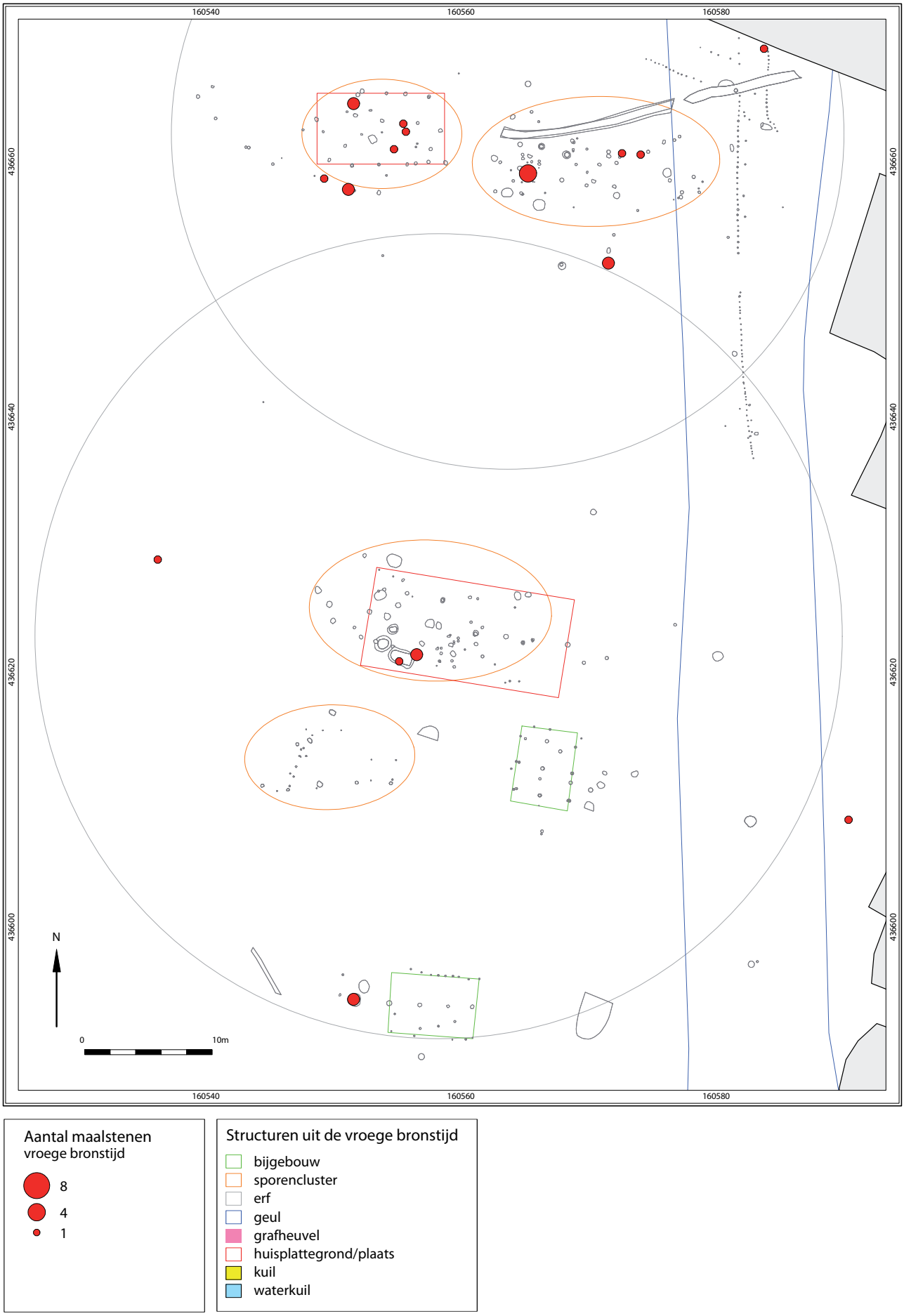
Figuur 52.19. Verspreiding van de klopstenen binnen de zuidelijke erven.



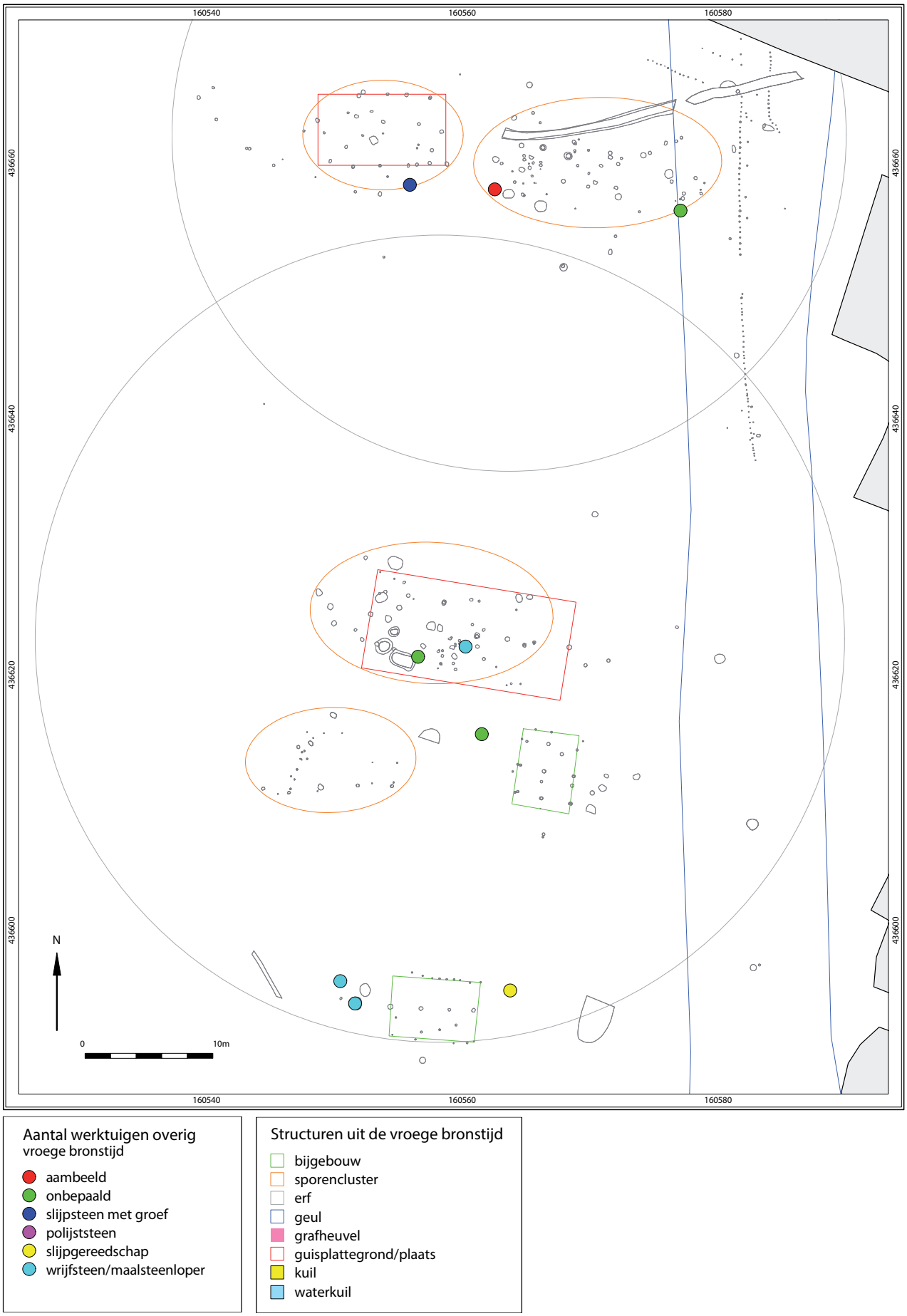
Figuur 52.20. Verspreiding van de klop/wrijfstenen binnen de zuidelijke erven.



Figuur 52.21. Verspreiding van de onbepaalde klopwerktuigen binnen de zuidelijke erven.



Figuur 52.22. Verspreiding van de maalstenen binnen de zuidelijke erven.



Figuur 52.23. Verspreiding van de overige werktuigen binnen de zuidelijke erven.

52.2.6.4 Materiaal uit en rondom de grafheuvels

Met de grafheuvels is een gering aantal vondsten geassocieerd. Het meeste materiaal komt uit de verschillende heuvellichamen, waarbij de heuvellichamen van de westelijke grafheuvel 1 (putten 56, 61, 62 en 63) getalsmatig iets rijker zijn dan die van de oostelijke grafheuvel 2 (putten 76 t/m 79). Met de kleine grafheuvel 3 zijn geen vondsten geassocieerd. De individuele graven hebben geen tot slechts zeer weinig vondsten opgeleverd, op crematiegraf S1836 na.

52.2.6.5 De graven

Zoals in § 52.2.6.4 aangegeven zijn de verschillende inhumatie- en crematiegraven arm aan steenvondsten. Daarbij kan onderscheid gemaakt worden tussen steen dat vermoedelijk intentioneel met het graf is meegegeven en steen dat eerder als opspit gezien moet worden. Tot de eerste groep behoort een polijststeen van kwartsiet, aangetroffen in inhumatiegraf 34 (S2772; zie figuur 52.12: V10872). Het gaat om een in geringe omvang en platte vorm kenmerkend exemplaar voor dit type werktuig, dat op beide platte zijdes een gebruiksglans en op één daarvan tevens zones met minuscule parallelle krasjes bezit. Hoewel betoogd kan worden dat het hierbij om een opspitvondst zou kunnen gaan, mede gelet op het sporadisch aantreffen van steen-afvalmateriaal in andere graven, zijn het zeldzame karakter van polijststenen binnen het wikkeldraadcomplex, de compleetheid van het werktuig, alsmede het feit dat stenen met hoge polijsting bekend zijn van rituele deposities,[53] aanwijzingen dat het hierbij toch om een intentionele grafgift gaat. Daarnaast is het goed mogelijk dat het bij een dergelijk klein werktuig om een persoonlijk bezit gaat, waar waarde aan werd gehecht,[54] en dit maakt het ook aannemelijk dat het als grafgift met de overledene is meegegeven.

Tenslotte dienen de steenvondsten uit urngraf 7 met crematie (S1836) besproken te worden. Dit materiaal bestaat vrijwel uitsluitend uit kleine brokjes en zwerfsteenfragmenten van gangkwarts, 179 in totaal. Daarnaast zijn vier brokjes kwartsiet en een zwerfsteenfragment van kwartsitische zandsteen aangetroffen. Op dit laatste fragment na, circa 3 cm groot, is al het overige materiaal kleiner dan 2 cm. Zonder uitzondering is het materiaal aan verbranding dan wel verhitting onderhevig geweest en vermoedelijk als gevolg hiervan gefragmenteerd geraakt. Het is dus waarschijnlijk dat deze stenen samen met de overledene tijdens de crematie zijn mee verbrand. De meest voor de hand liggende verklaring is dat de kwartsbrokjes afkomstig zijn van de urn die kwartsgemagerd is.

Voor het overige kunnen de steenvondsten eerder als opspit gezien worden dan dat het grafgiften of andere typen stenen betreft, die deel uitmaakten van het grafritueel. Bij deze graven, zes in totaal, gaat het om kleine aantallen stenen, veelal gefragmenteerd, die qua aard goed aansluiten bij de overige vondsten die in de heuvellichamen gedaan zijn. Drie graven[55] en een aan grafritueel gerelateerde kuil (S2770) hebben een afslag opgeleverd, waaronder één afkomstig van een werktuig dat niet nader te specificeren is dan een klop- of klop/wrijfsteen. Daarnaast komt een klop/wrijfsteenfragment uit crematiegraf 36 (S2775). De overige vondsten bestaan uit zwerfstenenfragmenten of niet nader te specificeren brokken, die waarschijnlijk van zwerfstenen afkomstig zijn.

52.2.6.6 De heuvellichamen

Nemen we het materiaal van de heuvellichamen van de westelijke grafheuvel 1 nader onder de loep, dan heeft de 2e heuvelfase getalsmatig het meeste materiaal (N = 33) opgeleverd, meer dan twee tot drie keer zoveel als de 3e fase (N = 12) en de kernheuvel (N = 10). Bij de oostelijke grafheuvel 2 liggen de aantallen meer in de buurt van de laatstgenoemde fases en zijn ze zelfs iets lager (N = 7 voor de 3e fase). Door de bank genomen vormt het materiaal uit de heuvelfases een redelijke weerspiegeling van wat op het grote noordelijke erf 1 (sporencluster 1) is aangetroffen. Kwartsiet, gangkwarts en zandsteen zijn de dominante steensoorten gevolgd door kwartsitische zandsteen en graniet. Daarnaast bestaat circa 75 tot 90% uit complete en onbenutte zwerfstenen, zwerfsteenfragmenten en brokken. Een groot deel van het gefragmenteerde materiaal is aan thermische modificatie onderhevig geweest.

53 Zie Butler 1990, 86-91 voor de Ommerschans depositie waar verschillende stenen met sterke glans zijn aangetroffen; persoonlijke observatie 2019.

54 Binnen kleinschalige landbouwende gemeenschappen in het Amazonegebied zijn kleine steentjes voor het polijsten van aardewerk een gewaardeerd bezit van de pottenbakster, waarvoor ten aanzien van het verzamelen speciale rituele regels bestonden (zie bijv. Vredenbregt 2004, 82-84; zie ook Roth 1924, 132-133).

55 Het gaat om crematiegraf S1832 en de inhumatiegraven S1843 en S1855.

Binnen het kleine percentage aan werktuigen heeft klopgereedschap veruit de overhand. Het feit dat enkele klopstenen compleet zijn valt weliswaar op, maar onder het afval van het noordelijke erf van sporencluster 1 zijn complete exemplaren onder de klopstenen ook beter vertegenwoordigd. Een verschil met de complexen uit de sporenclusters is het geringe aantal werktuigen dat met maalgereedschap geassocieerd kan worden. Klop/wrijfstenen zijn afwezig, en maalstenen zijn slechts vertegenwoordigd door één artefact. In deze vertoont het materiaal meer affiniteit met het natuursteen dat rondom huisplaats 1 ligt, dan met het materiaal dat juist binnen de plattegrond is aangetroffen.

Hoe we de aanwezigheid van een polijststeen uit de oostelijke grafheuvel, en een kleine unieke rolsteen van kwartsiet uit de westelijke grafheuvel met 1,6 cm lange en <1 mm brede groef, die centraal over de steen loopt, moeten verklaren is lastig. Polijststenen zijn schaars binnen het erfafval en de vondst van een vergelijkbaar werktuigtype binnen een inhumatiegraf suggereert dat het mogelijk geen nederzettingsruis vertegenwoordigt, maar eerder een relatie heeft met het grafmonument. Bij de andere steen belemmert onzekerheid hoe de groef ontstaan is, of dit het gevolg van gebruik is of dat het een natuurlijke oorzaak heeft, een goede interpretatie.

Koppelen we de globale gelijkenis tussen materiaal uit de heuvellichamen en het nabij gelegen erf, ondanks deze laatste uitzonderlijke stukken, aan het feit dat de westelijke grafheuvel meer materiaal heeft opgeleverd dan de oostelijke, dan is een voor de hand liggende verklaring dat de heuvellichamen voor een deel zijn opgebouwd uit grond uit de directe omgeving. Bij de westelijke grafheuvel is hierdoor veel meer afval van het ernaast gelegen erf in terechtgekomen. Dit geldt met name voor de 2e heuvelfase. Dit zou kunnen suggereren dat deze heuvelfase van na het begin van de bewoning in de vroege bronstijd dateert. Het blijft echter lastig het steenmateriaal nader te dateren. Wel zijn twee klopstenen uit de oostelijke grafheuvel opvallend door hun iets afwijkende vorm in vergelijking met het in hoofdzaak uit de wikkeldraadperiode afkomstige materiaal uit de verschillende erven, hetgeen deze op basis hiervan mogelijk met de eerdere klokbekeraanwezigheid doet associëren. Het gaat om een langwerpige klopsteen met een omvang van 6,7 x 3,3 x 3,1 cm en afkomstig uit de kernheuvel, die klopsporen bezit op de hoek-rand van één uiteinde en lichte sporen op de rand van het tegenoverliggende uiteinde. Uit het heuvellichaam van de 2e fase komt een uitzonderlijk kleine bijna ronde iets afgeplatte klopsteen (4,1 x 3,8 x 2,7 cm) met lichte klopsporen op met name één uiteinde en deels op de zijkanten en het tegenoverliggende uiteinde.

52.2.6.7 Materiaal uit de ringsloot van grafheuvel 1

Steenmateriaal uit de kringgreppel rondom grafheuvel 1 is met slechts twee vondsten zeer summier te noemen. Het gaat in beide gevallen om zwerfsteenfragmenten, van respectievelijk zandsteen en conglomeraat, die aan thermische modificatie onderhevig zijn geweest. Waarschijnlijk gaat het om zwerfafval van het noordelijke erf dat niet-intentioneel in de greppels is geraakt.

52.2.6.8 Materiaal rondom de grafheuvels

Uit de cultuurlaag S46 aan de voet van grafheuvel 2 is een voor de vindplaats uniek metaalbewerkingswerktuig afkomstig: de kleine hamersteen op kwartsiet (zie figuur 52.12: V11743).[56] Het unieke karakter en het feit dat het nabij de grafheuvel is aangetroffen, suggereert een verband. Daarbovenop kan naar voren gebracht worden dat dit soort hamerstenen, naast ook andere metaalbewerkingswerktuigen, zoals kussenstenen en wetstenen, vaak in speciale contexten (graven en deposities) wordt aangetroffen[57] en dit maakt de vondst van de hamersteen nabij de grafheuvel niet als een toevallige. Mogelijk gaat het hierbij net als de bronzen speerpunt nabij grafhevel 1 om een intentionele depositie.

52.2.6.9 Materiaal uit het vlakgrafveldje

Met het graven van het zuidelijke grafveld is slechts een klein aantal steenvondsten geassocieerd. Alleen inhumatiegraf S1136, het meer-personengraf S1134 en de ernaast gelegen kuil S1137 hebben materiaal opgeleverd. Bij S1136 gaat het om een klein brokje rode oker (V4945). Het meer-personengraf S1134 heeft zes steenvondsten opgeleverd, die eerder gezien kunnen worden als opspit van omliggend zwerfafval dan als intentionele grafgiften. Onder het materiaal zijn twee kleine brokjes oranje barnsteen en twee klopstenen het vermelden waard. Bij de klopstenen gaat het om een compleet tweezijdig gebruikt exemplaar van kwartsiet en een plat fragment van zandsteen. Daarnaast gaat het om een afslag en zwerfsteenfragment, beide van kwartsiet.

56 Zie § 52.2.4.9.

57 Zie voor bespreking hamer- en kussenstenen: Drenth *et al.* 2013; zie voor wetstenen: Butler 1990; Knippenberg 2015; Louwen *et al.* 2011, 132-133, 138-139.

Uit kuil S1137 zijn slechts twee steenvondsten afkomstig, die vermoedelijk ook als opspit gezien kunnen worden. Het gaat in beide gevallen om zwerfsteenfragmenten, die onderhevig zijn geweest aan verhitting dan wel verbranding.

52.2.7 Beschouwing en conclusies natuursteen

De grote hoeveelheid natuursteen die is aangetroffen in associatie met de bewoning uit de vroege bronstijd suggereert dat deze materiaalcategorie nog steeds van wezenlijk belang was gedurende dit tijdvak. Nadere bestudering laat zien dat in aantal het meeste materiaal grofweg met vier aspecten geassocieerd is. Dat is als maalgereedschap (maalstenen, klop/wrijfstenen en wrijfstenen) bij verwerking (vergruizen en vermalen) van plantaardig materiaal, waaronder we naast verbouwde gewassen en vermoedelijk ook verzamelde vruchten, noten en zaden kunnen plaatsen. Daarnaast heeft het veelvuldig dienst gedaan als klopgereedschap dat vermoedelijk een variatie aan toepassingen kenden, waarvan op basis van geassocieerd materiaal in ieder geval vaststaat dat het is gebruikt als werktuig bij bekappen van vuursteen, opkloppen van natuursteen en vergruizen van kwarts. Mogelijk heeft het ook dienst gedaan bij breken van harde noten, en als hamergereedschap bij bewerking van metalen. Ten derde wordt een groot deel ingenomen door gangkwarts, dat naast gereedschap, vooral als grondstof diende voor verschraling van het aardewerk. Tenslotte kan een groot deel geassocieerd worden met gebruik als kook- of haardsteen, of een andere nog onbekende toepassing ten aanzien van verhitting van steen. Wellicht zijn sommige maalstenen als bakplaten gebruikt.

Met name het gebruik als kook- en haardsteen heeft ervoor gezorgd dat in aantal en volume natuursteen gedurende de wikkeldraadbewoningsfase relatief een groter deel uitmaakte van de materiële nalatenschap dan de gedurende de eerste twee bewoningsfases.

De goede conservering van vooral het noordelijke erf en de relatief korte bewoningsduur aldaar van vermoedelijk niet meer dan twee huisfases, maakten het mogelijk om de ruimtelijke relatie van het natuursteen met desbetreffend erf te bestuderen. Verreweg het meeste materiaal is met de huisplattegrond geassocieerd, en dan met vooral met de westelijke helft van deze grote plattegrond. De geringe verspreiding buiten de plattegrond suggereert dat meeste activiteit ten aanzien van de werktuigen binnenshuis gebeurde. Alleen slijpstenen en aambeelden hebben ruimtelijk minder sterke associatie met de plattegrond. Daarvan is materiaal zowel binnen als meer buiten het huis aangetroffen. Ook klopstenen vertonen een iets minder sterke associatie. De grotere variatie aan activiteiten (bewerking vuur- en natuursteen; verbrokkelen kwarts; gebruik als hamersteen) waarmee dit laatste type werktuig geassocieerd kan worden, is hier waarschijnlijk debet aan en suggereert dat een deel hiervan buitenshuis gebeurde. Ook voor de andere erven bestaat er een sterke associatie tussen de verspreiding van werktuigen met gebouwplattegronden, dan wel sporenclusters, waar een gebouwplattegrond vermoed wordt.

Qua herkomst van het materiaal zijn er geen aanwijzingen dat gedurende de wikkeldraadfase andere gesteente-ontsluitingen zijn bezocht dan gedurende de eerste twee fases. De combinatie van rolstenen uit terrasafzettingen van Rijn en Maas en een kleine hoeveelheid morene-zwerfstenen maakt een herkomst van de flanken van de stuwwallen nabij Rhenen aannemelijk, en dit wordt nog eens versterkt door het feit dat dit ook qua reisafstand de dichtstbijzijnde ontsluitingen van bruikbaar natuursteen vormen. Dit betekent dat men sterk lokaal georiënteerd bleef en verreweg het meeste materiaal binnen een straal van circa 8 km verkregen werd.

Bij het verzamelen zijn wel andere accenten gelegd. Graniet is relatief meer gebruikt dan gedurende de eerste twee bewoningsfases. Daarnaast is net als gedurende de Hazendonk-bewoning melkwitte gangkwarts veelvuldig aanwezig. Zandsteen is daarentegen in vergelijking met de Swifterbant-fase relatief minder vertegenwoordigd en binnen het zandsteen is de rode variëteit beduidend minder aanwezig (circa 18% tegen 50%).

Eenzelfde naburige herkomst is ook gesuggereerd voor het natuursteen uit de iets westelijker gelegen, min of meer gelijktijdige vindplaats Boog C-Noord te Meteren.[58] Qua gesteentesamenstelling vertoont dit complex dan ook overeenkomsten met een sterke dominantie van gesteentes die kunnen worden gekoppeld aan riviergrinden van Rijn en Maas en slechts een klein aandeel moreen materiaal. Ook binnen de Boog C-Noord is het aandeel gangkwarts hoog en wordt het verder gedomineerd door kwartsitische zandsteen (circa 43%). In dit laatste verschilt het enigszins van Medel, waar kwartsitische zandsteen niet zo nadrukkelijk aanwezig is. Beschouwen we dit gesteente echter met de sterk verwante kwartsiet en zandsteen als één grote groep dan zijn de verschillen gering.

58 Niekus & Huisman 2001.

Overwegend latere bronstijdvindplaatsen uit het Rivierengebied, zoals het zeer naburige Medel-Bredesteeg,[59] maar ook de iets verder afgelegen nederzettingen te Eigenblok,[60] De Bogen[61] en Zijderveld,[62] laten eenzelfde beeld zien van dominantie van gesteentes met een terrasgrindherkomst en een klein aandeel moreen materiaal. Dit suggereert dat ontsluitingen langs de flanken van de stuwwallen werden geëxploiteerd. Wel is het aandeel moreen materiaal, en dan met name graniet in aantal licht hoger (circa 8-9%) voor de meeste sites dan in Medel-De Roeskamp (circa 2-3%).[63] Dit hoger aandeel is ook bij Boog C-Noord aanwezig en duidt op een geringere focus op grofkristallijne gesteentes binnen Medel-De Roeskamp. Dat het naburige Medel-Bredesteeg een vergelijkbaar laag aandeel grofkristallijn gesteente heeft opgeleverd,[64] suggereert dat vanuit de Medel-nederzettingen mogelijk ontsluitingen langs de stuwwallen werden geëxploiteerd waar een iets andere verhouding tussen terrasgrind en moreen materiaal aanwezig was. Dat dit van invloed is, wordt ook duidelijk als aanzienlijke natuursteencomplexen uit andere nederzettingsvindplaatsen uit de midden- en late bronstijd met relatief hoge aantallen moreen materiaal bekeken worden, zoals Hattemerbroek-Bedrijventerrein-zuid[65] en Hoogkarspel-Markerwaardweg.[66] Hier heeft vermoedelijk de betere beschikbaarheid van moreen materiaal binnen geëxploiteerde ontsluitingen een rol gespeeld.

Het wikkeldraadcomplex bevat slechts één steensoort waarvan verondersteld mag worden dat deze exotisch is en die mogelijk door middel van uitwisseling met andere gemeenschappen is verkregen. Het gaat om barnsteen, waarvan we op basis van frequent voorkomen alsmede aanwijzingen van lokale bewerking binnen enkele prehistorische nederzettingssites in de kuststreken[67] mogen aannemen dat vermoedelijk de Nederlandse kusten de herkomstlocatie voor dit hooggewaardeerde materiaal vormden.

Van het barnsteen zijn slechts enkele fragmenten binnen Medel aangetroffen en dit weinige voorkomen past goed binnen een nederzettingscontext uit deze periode, zoals een vergelijking met de Boog C-Noord en latere nederzettingsvindplaatsen uit de bronstijd laat zien. Barnsteen is daar hetzij niet aangetroffen[68] of komt in zeer kleine hoeveelheden voor.[69] Dit staat in schil contrast met begravingen of andere rituele contexten, waar barnstenen ornamenten een structureel element vormen van de inventaris.

Dit past ook goed bij het gegeven dat ornamenten überhaupt weinig zijn aangetroffen. Dit soort materiaal is schaars in nederzettingscontext binnen de bronstijd. Alleen wanneer sprake is van lokale vervaardiging, vaak gerelateerd aan nabijheid tot natuurlijke voorkomens, vormen ornamenten een groter bestanddeel van lithische complexen. Er zijn echter geen halffabricaten of ander bewerkingsafval aangetroffen, die zouden kunnen duiden op lokale vervaardiging van ornamenten. De vondst van vier onbewerkte fragmenten organisch gesteente blijft wat dit betreft een moeilijk te duiden fenomeen. Het structureel voorkomen van dergelijke fragmenten binnen de drie belangrijke bewoningsfases te Medel suggereert dat het hierbij mogelijk om materiaal gaat dat zich van nature binnen de afzettingen van de vindplaats bevindt of wellicht op de oevers is aangespoeld.

Het algemeen geringe belang van exotisch steen valt voor een deel ook te verklaren door het feit dat gedurende de wikkeldraadperiode stenen bijlen vrijwel geen rol meer spelen, daar ze zijn vervangen door bronzen equivalenten. Het waren gedurende het neolithicum juist de bijlen en ander kapgereedschap die veelal door uitwisseling verkregen werden.[70] Dat bijlen nog in hoog aanzien staan, toont ook het belang dat aan bronzen exemplaren werd gegeven, getuige het frequente voorkomen van dit type werktuig in intentionele deposities.[71]

59 Knippenberg 2005a
60 Gijssel *et al.* 2002.
61 Van Gijn *et al.* 2002.
62 Knippenberg 2005b.
63 Hierbij zijn de vele minerale brokjes niet meegenomen.
64 Knippenberg 2005a, 113.
65 Knippenberg *et al.* 2012.
66 Knippenberg *et al.* 2019.
67 Het gaat om de enkelgrafsites in de kop van Noord-Holland, die binnen de Nederlandse prehistorie vrijwel de enige vindplaatsen vormen waar aanwijzingen voor lokale vervaardiging van barnstenen kralen is aangetroffen (zie Drenth & Piena 2001; Bulten 2001). Een andere en voor de wikkeldraad-component van Medel meer relevante vindplaats, vormt die van Velsen, waar barnsteenornamenten en bewerkingsafval zijn aangetroffen, die niet nader gedateerd kunnen worden dan laat-neolithicum en vroege bronstijd. In vergelijking met andere systematisch onderzochte prehistorische sites hebben deze genoemde vindplaatsen relatief grote hoeveelheden barnsteen aan het licht gebracht.
68 Zie bijv. Zijderveld (Knippenberg 2005b); Markerwaardweg (Knippenberg *et al.* 2019); Eigenblok (Gijssel *et al.* 2002) en de meeste vindplaatsen van de Bogen (Van Gijn *et al.* 2002).
69 Boog C-Noord (Niekus & Huisman 2002); De Bogen vindplaats 28-3 (Van Gijn *et al.* 2002); Hattemerbroek-Bedrijventerrein-zuid (Knippenberg *et al.* 2012).
70 Zie bijv. Verhart 2012; Raemaekers *et al.* 2014; Bakels 1987; zie ook de hoofdstukken 20 en 36.
71 Fontijn 2002; Butler 1990.

Daarmee lijkt een gebruik dat zijn oorsprong kent in het neolithicum ook gedurende de bronstijd gecontinueerd te worden.

Het wikkeldraadcomplex past qua globale samenstelling goed in de trend die waar te nemen is in natuursteengebruik op de overgang van het neolithicum naar de late prehistorie. In de keuze van lokaal of dicht in de buurt verzameld secundair gesteente voor gereedschap in huishoudelijke context vertoont het eigenschappen die gedurende het laat vroege en midden-neolithicum ook al gangbaar waren. Dit materiaal is net als gedurende het neolithicum met name aangewend voor het vermalen en verwerken van plantaardig materiaal; dit zullen veelal de verbouwde gewassen geweest zijn. Dit is ook voor andere bronstijdvindplaatsen vastgesteld, zowel die uit de vroege als midden- en late bronstijd.[72] Hierbij valt wel op dat actieve werktuigen binnen Medel sterk de overhand hebben ten opzichte van passieve liggerstenen en dat dit verschil binnen andere vindplaatsen minder nadrukkelijk aanwezig is. Recent onderzoek binnen vindplaatsen uit de midden- en late bronstijd te West-Friesland,[73] maar ook elders binnen vindplaatsen uit dezelfde periode met kleinere natuursteencomplexen,[74] heeft uitgewezen dat maalsteenliggers binnen een andere context, vaak buiten de huisplaats, bijvoorbeeld in waterkuilen, kuilen of greppels, werden afgedankt. Dit was ook al vastgesteld voor het midden-neolithicum.[75] Dat het bij deze maalstenen vaak om complete exemplaren gaat, suggereert dat het hierbij wellicht om een depositie gaat, waar andere, mogelijk rituele intenties aan ten grondslag liggen.[76] Daar het natuursteen te Medel bijna uitsluitend geassocieerd is met de aangetroffen huisplaatsen en voor het overgrote deel toe te schrijven is aan het grote gedurende twee fases bewoonde huis van het noordelijke erf, verklaart mogelijk het geringe aantal maalsteenliggerartefacten. In deze is het opvallend dat juist de grootste ligger- en loperfragmenten uit twee kuilen komen binnen sporencluster 3. Ondanks dat tijdens de opgravingen te Medel ook grote perifere arealen met daarbinnen verschillende verspreid liggende grondsporen zijn onderzocht, moet toch vastgesteld worden dat dit niet de contexten zijn geweest waarbinnen maalsteenliggers zijn afgedankt.

Daarnaast blijven klopstenen een wezenlijk onderdeel van het natuursteen vormen. In Medel maken klopstenen in aantal zelfs een hoger aandeel uit van het werktuigenassemblage dan in de meeste andere bronstijdvindplaatsen met aanzienlijke natuursteencomplexen. Het hierboven genoemde argument van het ondervertegenwoordigd zijn van maalsteenliggers, verklaart mogelijk mede het hoge aandeel klopstenen. Daarnaast kan gesteld worden dat klopstenen juist in de arealen buiten de erven sterker vertegenwoordigd zijn en dergelijke arealen binnen andere bronstijdopgravingen juist minder vaak en intensief onderzocht zijn.

Dat klopstenen buiten de erven ook nog veelvuldig voorkomen, ligt waarschijnlijk besloten in hun meer diverse toepassingen, die hoofdzakelijk niet direct te koppelen zijn aan voedselvoorziening, dat wil zeggen aan het verwerken van plantaardig materiaal en daarom ook ruimtelijk minder sterk geassocieerd met de huisplaats.

Ook melkwitte gangkwarts maakt nog een belangrijk deel uit als grondstof voor verschraling van het aardewerk. In vergelijking met de eerdere bewoningsfases is het aandeel gangkwarts zelfs hoger te noemen.

Een verondersteld verschil betreft een iets andere toepassing van slijpgereedschap. Met de komst van bronzen werktuigen zal ook een deel van het slijpgereedschap aangewend zijn om dit gereedschap bij te slijpen en scherp te houden. Wel moet geconstateerd worden dat slijpgereedschap slechts een klein onderdeel van het werktuigenarsenaal blijft uitmaken. In relatie tot het gebruik van metalen is de vondst van een kleine hamersteen bijzonder te noemen, daar dit soort werktuigen zeer schaars en vaak alleen uit grafcontext of andere deposities bekend is. De aanwezigheid zou erop kunnen duiden dat metalen werktuigen en/of objecten binnen de nederzetting zijn vervaardigd dan wel bewerkt. Hierbij dient wel de kanttekening geplaatst te worden dat het niet uitgesloten kan worden dat het werktuig uit de voorafgaande klokbekerfase dateert. Meeste exemplaren van dit soort werktuigen is uit deze periode bekend en ook het voorkomen van metaalbewerkingsgereedschap in exclusieve klokbekercontext onder de westelijke grafheuvel zou kunnen pleiten voor een dergelijke oudere datering. Dit kan helaas niet op basis van stratigrafische gronden onderbouwd worden.

72 Ondanks verschillen in terminologie ten aanzien van met name actieve werktuigen die gebruikt zijn voor het vermalen van plantaardig materiaal, toont een vergelijking met een hele reeks vindplaatsen aan dat de set aan werktuigen die als maalgereedschap gezien kunnen worden, dominant is: zie bijv. Hattemerbroek-Bedrijventerrein-zuid (Knippenberg *et al.* 2012; Zijderveld (Knippenberg 2005b); Markerwaardweg (Knippenberg *et al.* 2019); Eigenblok (Gijssel *et al.* 2002) en de meeste vindplaatsen van de Bogen (Van Gijn *et al.* 2002).

73 Knippenberg *et al.* 2019.

74 Bennekom-Streekziekenhuis: Knippenberg 2008; Hengelo: Knippenberg 2018a.

75 Zie voor Hazendonk-fase in Ypenburg: Houkes 2008, 251; trechterbekerfase in Hattemerbroek-Bedrijventerrein-zuid: Knippenberg *et al.* 2012.

76 Zie ook Houkes 2008, 251; Knippenberg 2019; Knippenberg *et al.* 2012, 2019.

Een verschil met de neolithische fases, en dan vooral met het complex uit de Swifterbant, betreft een groter aandeel thermisch gemodificeerd materiaal. De reeds aangehaalde onderzoeken elders hebben uitgewezen dat dit kenmerkend is voor bronstijdcomplexen. Deze trend zet zich nadrukkelijker voort in de ijzertijd, gedurende welke thermisch gemodificeerd materiaal een nog groter deel van de natuursteencomplexen uitmaakt.[77] Over het algemeen wordt dit toegeschreven aan het gebruik van kook- dan wel haardstenen. Dit strookt in Medel ook met de sterke associatie met huisplaatsen en dan met name het westelijke veronderstelde woondeel van het grote huis in het noordelijke erf.

Dit verklaart echter niet waarom in de voorgaande neolithische fases het minder voorkomt terwijl gebruik van kook- en haardstenen wel verondersteld mag worden. Mogelijk is er in deze ook een verband te leggen met de lemen ovens, die in dit huisdeel op basis van de grote hoeveelheden verbrande klei worden verondersteld. Wellicht dienden de stenen ter ondersteuning van de ovenwand. Dit verband tussen oven en thermisch gemodificeerd materiaal zou mede verklaren waarom dit laatste materiaal in de voorgaande fases veel minder voorkomt. Dergelijk ovens bestonden toen niet en het steen werd alleen als haardsteen benut.

Het wikkeldraadcomplex vertoont dan ook sterke overeenkomsten in gebruik van dezelfde steensoorten, variatie aan werktuigen en significante hoeveelheid thermisch gemodificeerd materiaal met het natuursteencomplex uit de midden- en late bronstijd van het nabijgelegen Medel-Bredesteeg.[78]

Kijken we specifiek naar de afzonderlijke werktuigtypen dan lenen met name klop/wrijfstenen door hun frequente voorkomen en relatief hoge mate van antropogene modificatie zich voor een diachrone vergelijking ten aanzien van de ontwikkeling in vorm en bewerking. In deze vertoont het wikkeldraadcomplex meer affiniteit met dat uit de Hazendonk dan uit de Swifterbant. Net als bij de Hazendonk vormt het bekappen van werktuigen geen frequent onderdeel van vormgeving van de werktuigen. De meeste artificieel vormgegeven klop/wrijfstenen zijn bol- tot licht kubusvormige exemplaren en deze zijn hoogstwaarschijnlijk alleen door opkloppen vormgegeven. Dit type klop/wrijfwerktuig komt ook al in de Swifterbant-fase voor, echter relatief minder. Daarnaast zijn de bol- en kubusvormige uit deze laatste fase gemiddeld genomen kleiner.

Dergelijke klop/wrijfstenen zijn ook van de jongere bronstijdsite Medel-Bredesteeg bekend, naast exemplaren die zonder voorbewerking zijn gebruikt.[79] Ook voor deze site zijn aanwijzingen voor het bekappen van rolstenen voor gebruik als klop/wrijfsteen niet waargenomen. Vergelijkbare karakteristieken zijn ook waargenomen voor een vindplaats uit de midden-bronstijd uit Hattemerbroek en vindplaatsen uit de midden- en late bronstijd uit West-Friesland.[80]

Dit alles sluit ook goed aan bij een mindere mate van multifunctioneel gebruik gedurende de wikkeldraad- en Hazendonk-fasen. Werktuigen dienden minder door bewerking qua vorm aangepast of omgevormd te worden. Terwijl dit in de Hazendonk-fase nog sporadisch is vastgesteld, zijn er voor het complex uit de wikkeldraadperiode geen aanwijzingen voor herbewerking teneinde stenen voor andere doeleinden te benutten. In deze is er een meer vaststaande relatie tussen verzamelde zwerfsteen en functie. Wel dient hier een uitgebreid gebruikssporenonderzoek op specifiek dit werktuigtype van verschillende West-Friese sites naar voren gebracht te worden, aangezien dit heeft uitgewezen dat naast een functie voor het vergruizen en vermalen van plantaardig materiaal sommige van deze stenen ook gebruikt zijn bij bewerking van huiden en leer.[81] Waarschijnlijk gaat het hierbij naast het oprekken van huid om het eveneens soepel maken van dit materiaal.

Geconcludeerd kan worden dat het natuursteencomplex uit de wikkeldraadbewoningsfase een duidelijke weerspiegeling is van de nederzettingscontext waaraan het is gerelateerd. Gereedschap ten behoeve van de verwerking van voedselgewassen vormt de hoofdmoot.

De gemeenschap van Medel was sterk lokaal georiënteerd voor het verkrijgen van steen. Er bevindt zich nauwelijks exotisch materiaal binnen het complex. Hierin lijkt het sterk op andere bronstijdnederzettingscomplexen. Verder vertoont het complex de typisch eigenschappen van bronstijdassemblages met weinig aanwijzingen voor steenbewerking en een hoog aandeel thermisch gemodificeerd materiaal.

77 Knippenberg 2006a, 2013, 2022; zie ook Schinkel 1998.
78 Knippenberg 2005a.
79 Knippenberg 2005a.
80 Knippenberg *et al.* 2012; 2019.
81 Knippenberg *et al.* 2019.

52.2.8 Een verrassende glasvondst

52.2.8.1 Inleiding

De rituele kuil (S1137) in het vlakgrafveld uit het laat-neolithicum en vroege bronstijd leverde een bijzondere vondst op. Deze is aangetroffen in vulling 3. Het gaat om een voor deze periode uniek artefact: een glazen kraal. Het object is vervaardigd van een lichtgroene transparante glasvariëteit, die aan de buitenkant een lichte verwering vertoont (figuur 52.24). Deze macroscopische determinatie wordt ondersteund door non-destructief onderzoek in het edelstenenlaboratorium van Naturalis.[82] Metingen met micro-Raman spectroscopie wezen uit dat het hierbij om een enkel brekend materiaal gaat zonder mineralogische structuur, hetgeen overeenkomt met glas. Röntgen fluorescentie (ED-XRF) metingen wezen op een calcium-rijk materiaal, dat ook silicium en aluminium bevat (CaO~80, SiO_2 ~11, Al_2O_3 ~4 gew. %). Het lage silicium-gehalte is echter opmerkelijk te noemen.

Deze identificatie als glas sluit ook goed aan bij de uiterlijke kenmerken. Het gaat om een lichtdoorschijnend, homogeen materiaal met een glastextuur. Het oppervlak is sterk gecorrodeerd en is daardoor onregelmatig geworden. Het geeft de kraal op plekken een bijna wit uiterlijk. Mogelijk heeft deze corrosie ertoe bijgedragen dat aan het oppervlak contaminatie is opgetreden en teveel calcium wordt gemeten.

Figuur 52.24. Een glazen kraal (V4974). Foto: M. Hemminga, Archol.

Qua vorm kan de kraal als halfhoog omschreven worden, enigszins tonvormig (*barrel-shaped*) met een hoogte van 9 mm. De doorsnede is niet perfect rond met een grootste diameter van 9 mm en haaks daarop 8 mm.

Een nadere analyse van de inhoud van de kuil en zijn ligging in relatie tot het vlakgrafveld, heeft uitgewezen dat de kuil gezien moet worden als onderdeel van het vlakgrafveld. Het zeer zeldzame en daarmee bijzondere karakter van de glasvondst, alsmede het feit dat het hierbij om een object van lichaamsversiering gaat, maakt een associatie met het grafveld ook zeer waarschijnlijk. Dit grafveld wordt op basis van een reeks daterende argumenten geplaatst tussen circa 1950 en 1850 v.Chr.[83] Verkoolde botanische resten[84] uit dezelfde vulling waar de kraal uit afkomstig is, heeft een AMS ^{14}C-datering opgeleverd die gekalibreerd iets vroeger uitkomt, namelijk tussen 2196 en 1985 cal BC.[85] Deze verkoolde resten zijn waarschijnlijk echter met nederzettingsruis voorafgaande aan de aanleg van het vlakgrafveld te associëren en hun ouderdom kan dan ook als een *terminus past quem* datering voor de kuil gezien worden. Dit plaatst de kraal uit Medel in de vroege bronstijd en maakt dit object tot de oudste Nederlandse glasvondst. De tot nu toe oudst bekende kralen uit ons land zijn bekend van

82 Gezien de vroege bronstijd datering waren we aanvankelijk in de veronderstelling dat het wellicht om een halfedelstenen kraal ging. Deze is daarom net als enkele bijzondere gesteentes uit de Swifterbant- en Hazendonkbewoningsfases op dezelfde non-destructieve wijze onderzocht (zie hoofdstuk 20).

83 Zie hoofdstuk 46.

84 V10213.

85 95,4%, GrM – 22836: 3702 ± 24 BP.

twee bijzondere depots en een crematiegraf.[86] Dat laatste graf, aangetroffen in Ooijen-Wansum en gedateerd in de midden-bronstijd (1412-1225 cal BC), leverde een set van 13 verbrande blauwgroene platte glaskralen (met afmetingen van circa 5 x 2 mm) en drie gesmolten glasfragmenten op.[87] Een depositievondst van een halsketting met ook 46 barnstenen kralen, die in het veen is aangetroffen bij Emmercompascuum (gemeente Emmen, Drenthe) bevatte twee glazen kralen, waarvan één bewaard is gebleven. Deze heeft afmetingen van 7,7 x 6,0 mm.[88] Op basis van typologie van de barnstenen kralen wordt deze veendepositie in de midden-bronstijd B gedateerd.[89]

Tenslotte kunnen drie kralen genoemd worden, die deel uitmaakten van het beroemde depot dat afkomstig is uit een kringgreppel van het urnenveld van Drouwen, op typologische gronden gedateerd in de late bronstijd (circa 950-850 v. Chr.).[90] Dit depot wordt toegeschreven aan een vrouwelijk individu[91] en bevatte naast een zeer uitzonderlijke inventaris van bronzen objecten, voornamelijk geassocieerd met klederdracht en lichaamsversiering, ook een halsketting opgebouwd uit kralen van brons, git en glas.[92] Van deze laatste categorie maakten slechts drie exemplaren deel uit van de ketting: twee blauwe kralen met respectievelijke afmetingen van 11 x 6 mm en 12 x 6,5 mm[93] en een zwarte kraal, die oorspronkelijk als git was beschreven, maar op basis van recente analyse als glas is geïdentificeerd.[94] Uit een vergelijkbare periode (1400-1100 v. Chr.) zijn glazen kralen bekend uit grafcontexten in Denemarken, en ook in noord- en zuid-Duitsland.[95]

Vergelijking met deze glaskralen uit de bronstijd van Nederland, Duitsland en Denemarken leert dat het object uit Medel iets hoger is. Vrijwel alle tot nu toe bekende vondsten zijn platter van vorm en worden als *annular, circular* of *tyre beads* omschreven.[96] Verder kan opgemerkt worden dat deze kralen overwegend blauw van kleur zijn en dat de (licht)groene kleur relatief zeldzaam is onder deze vondsten uit de midden- en late bronstijd. Het is slechts van twee vindplaatsen bekend, waaronder die van Drouwen.[97]

52.2.8.2 Mogelijke herkomst van de kraal en een korte beschouwing

Ten aanzien van een mogelijk herkomst van de kraal kan ten eerste gesteld worden dat de productie van glas rond deze tijd alleen in Mesopotamië en Egypte is vastgesteld.[98] Nadere vergelijking van glasvondsten heeft uitgewezen dat de oorsprong van glasproductie ergens in Mesopotamië gezocht moet worden. Daar gaat de oudste glasvondst terug tot een bewoningslaag uit Tell Judeideh in de Amuq vlakte in Syrië, die niet scherper gedateerd kan worden dan halverwege het derde millennium v.Chr. Uit Irak zijn enkele vondsten bekend die scheper gedateerd kunnen worden in de 23e en 21e eeuw v.Chr.[99]

Vanuit Mesopotamië verspreidt de glasproductie zich vermoedelijk pas zo rond 1500 v.Chr. naar Egypte gedurende de 18e dynastie, waar naast archeologisch vondsten ook historische bronnen melding maken van productie van dit materiaal.[100] Vanaf deze periode zien we ook een toename in glasvondsten in de regio en daarbuiten en dit lijkt een toename in het aantal glasproductiecentra te impliceren.[101]

Met deze toename dienen we ook de bovengenoemde midden- en latebronstijdvondsten in Denemarken, Duitsland, en waarschijnlijk ook de gelijktijdige vondsten in Nederland te associëren. Geo-chemisch onderzoek met behulp van *laser ablation-inductively coupled plasma-mass spectrometry* (LA-ICP-MS) van de samenstelling van een corpus aan kralen uit de eerste twee genoemde landen leverden een goede overeenkomst op met

86 Faience kralen, onder andere aangetroffen als onderdeel van de beroemde in het veen gedeponeerde en op typologische gronden in de vroege bronstijd gedateerde kralensnoer nabij Exloërmond (zie Haveman *et al.* 2006), worden hier buiten beschouwing gelaten, aangezien het bij faience om een andere, weliswaar verwante, materiaalcategorie gaat. Faience kent namelijk een verschillende productiewijze en de ontstaansgeschiedenis, verdere ontwikkeling en verspreiding van dit materiaal heeft dan ook gedurende de prehistorie een verschillend pad gevolgd dan die van glas (Sheridan & Shortland 2004; Sheridan *et al.* 2005; zie ook Haveman *et al.* 2006).
87 Tolboom 2022; Tump 2022.
88 Butler 1990, 64-65; zie ook Arnoldussen *et al.* in voorbereiding.
89 Butler 1990, 64-65.
90 Butler 1986, 151-57; Butler & Steegstra 2007/2008, 383-392; Kooi 1982, 42 en fig.34; zie ook Arnoldussen *et al.* in voorbereiding.
91 Vaak wordt ook wel verwezen naar de 'prinses' van Drouwen (zie Butler 1986, 156).
92 Butler 1986, 151-57; Butler & Steegstra 2007/2008, 383-392.
93 Zie Huisman *et al.* 2012, 75, fig. 75B.
94 Zie Arnoldussen *et al.* in voorbereiding.
95 Ebner 2002; Mildner *et al.* 2009; Varberg 2021, Varberg *et al.* 2015.
96 Deense en Duitse vondsten: Varberg 2021; Varberg *et al.* 2015; Nederlandse vondsten: Arnoldussen *et al.* in voorbereiding; Butler 1990; Butler & Steegstra 2007/2008, 392; zie ook Huisman *et al.* 2012, 75, fig. 75A.
97 Huisman *et al.* 2012, 75, fig. 75B; Varberg 2021; Varberg *et al.* 2015.
98 Henderson 2013; zie ook Varberg 2021; Varberg *et al*. 2015.
99 Henderson 2013, 132-134.
100 Henderson 2013, 146-147.
101 Henderson 2013, 135-150.

zowel glas uit Mesopotamië als Egypte, suggererend dat glazen kralen uit beide herkomstgebieden uiteindelijk hun weg vonden richting (noordwest) Europa.[102] Ten aanzien van de verspreiding naar en de relatief frequente aanwezigheid in Denemarken brengt Varberg[103] naar voren dat vermoedelijk het lokale voorkomen van barnsteen langs de Deense kusten hierin een rol heeft gespeeld. Dit in de Mediterrane regio als een zeer hoog gewaardeerde materiaal, stelde de Deense gemeenschappen in staat om via uitwisseling het in hun ogen exotische en hoog gewaardeerde glas te verkrijgen. Verder stelt Varberg dat mogelijk vrouwen bij de verspreiding een belangrijke rol vervulden. De meeste Deense vondsten van glazen kralen komen uit rijke vrouwengraven en isotopenonderzoek van een rijk Deens vrouwengraf uit dezelfde periode en traditie (het Egtved meisje) heeft uitgewezen dat dit individu vermoedelijk uit zuidelijk Duitsland afkomstig was en in de maanden voor haar dood meerdere grote afstanden heeft gereisd.[104] Dit geeft duidelijk aan dat vrouwen een belangrijke positie innamen binnen de bronstijdgemeenschap en in deze hoedanigheid kunnen zij ook als geschikte kandidaten gezien worden via wie de lange afstandverspreiding van objecten liep of gefaciliteerd werd.

De vondst uit Medel is uniek doordat het stamt uit de periode voorafgaand hieraan, waarbinnen productie alleen nog in Mesopotamië plaatsvond. Dit alleen al impliceert dat de kraal oorspronkelijk ergens uit deze regio afkomstig moet zijn geweest. Dit geeft aan dat de gemeenschap te Medel gedurende de vroege bronstijd al deel uitmaakte van een interactienetwerk dat zich uitstrekte tot in het Midden-Oosten en daarmee kan het als de voorloper gezien worden van het netwerk waarbinnen de bovengenoemde middenbronstijdvondsten circuleerden. Hoewel niet aangetroffen in een vrouwengraf, is het wel aannemelijk dat de Medel-kraal geassocieerd was met het grafritueel rond vrouwelijke graven en dit suggereert dat net als bij de midden- en latebronstijdvondsten uit Denemarken, Duitsland en Nederland, waarschijnlijk ook elite vrouwen gedurende de vroege bronstijd een belangrijke rol speelden ten aanzien van deze bijzondere exotische objecten.

102 Varberg 2021; Varberg *et al.* 2015.
103 Varberg 2021; zie ook Varberg *et al.* 2015.
104 Frei *et al.* 2015.

53 Metaalvondsten uit de bronstijd en jongere perioden

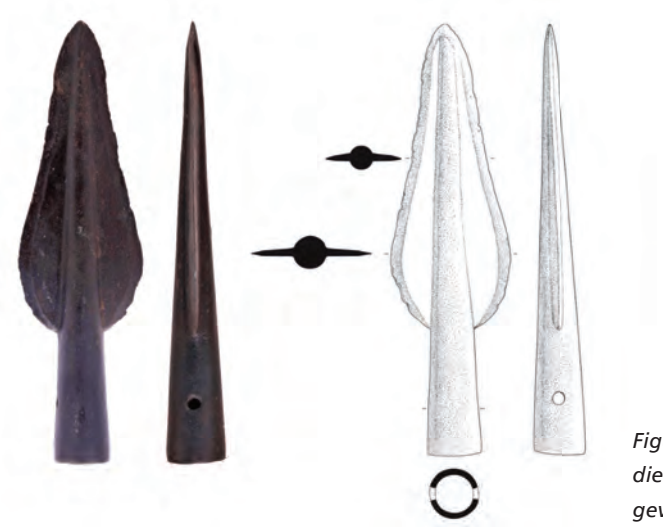
W. Roessingh & E. Lohof

De opgraving heeft diverse metaalvondsten uit de prehistorie en mogelijk Romeinse tijd opgeleverd. Tussen het materiaal bevinden zich enkele fraaie en zeldzame objecten. Zo kan een bronzen miniatuurbijltje uit het begin van de midden-bronstijd tot de vroege bronstijd tot de topvondsten worden gerekend. Ook bijzonder zijn twee priemen uit een vondstlaag die huisplaats 1 uit de vroege bronstijd afdekt.

53.1 Introductie en verwachting

Tijdens de opgraving is intensief gebruik gemaakt van de metaaldetector. Dit heeft geresulteerd in een totaal van 68 metalen objecten, verdeeld over 45 vondstnummers. Ook zijn er 15 fragmenten slak gevonden, verdeeld over 12 vondstnummers. De meeste metaalvondsten zijn gevonden in de bouwvoor en dateren uit de Nieuwe tijd. Deze vondsten zijn over het algemeen sterk gefragmenteerd en zijn gedeselecteerd voor nader onderzoek.[1] In dit hoofdstuk staan tien metaalvondsten uit dieper gelegen bodemlagen centraal, uit de periode vroege- en midden-bronstijd.

Uit het vooronderzoek bleek dat op het terrein sporen en vondsten uit de bronstijd aanwezig waren (vindplaats 5b). Deze vindplaats is toen geïnterpreteerd als nederzettingsterrein uit (vermoedelijk) de midden-bronstijd met grafheuvels uit die periode.[2] Deze verwachting is ook gebaseerd op het veelvuldig voorkomen van resten uit deze periode in de regio en directe nabijheid van Medel.[3] Een bijzondere metaalvondst uit het vooronderzoek onderschrijft dat het terrein in de midden-bronstijd bezocht werd. Nabij één van de grafheuvels werd in een vegetatiehorizont uit de midden- of late bronstijd een bronzen speerpunt gevonden met een lengte van 13,7 cm (figuur 53.1). De punt heeft een vlamvormig blad en is door de onderzoekers in de tweede helft van de midden-bronstijd gedateerd, tussen 1300 en 1100 v. Chr.[4]



Figuur 53.1. Bronzen speerpunt (V524) uit de midden-bronstijd die tijdens het vooronderzoek nabij de grafheuvels werd gevonden (schaal 1:2) (bron: Van Renswoude 2014, 119, fig. 62).

1 Zie Roessingh 2018, 32. Zie bijlage 9a voor een beschrijving van alle metaal- en slakvondsten.
2 Norde 2014, 80.
3 Arnoldussen 2008; Van Hoof & Jongste 2005.
4 Norde & Van Renswoude 2014, 119-120. Wij houden het op een iets ruimere datering (1500-1100 v.Chr.) op basis van parallellen (zie bijvoorbeeld het depot van Heerde, Gelderland: Butler 1963, 134, fig. 36; Butler 1987, 14 & 15, figuren 5 & 6).

Figuur 53.2. Overzicht van de locatie van alle metaalvondsten die in dit hoofdstuk zijn besproken. In grijs de grondsporen uit de bronstijd, in geel de sporenclusters met (hoofdzakelijk) sporen uit de vroege bronstijd.

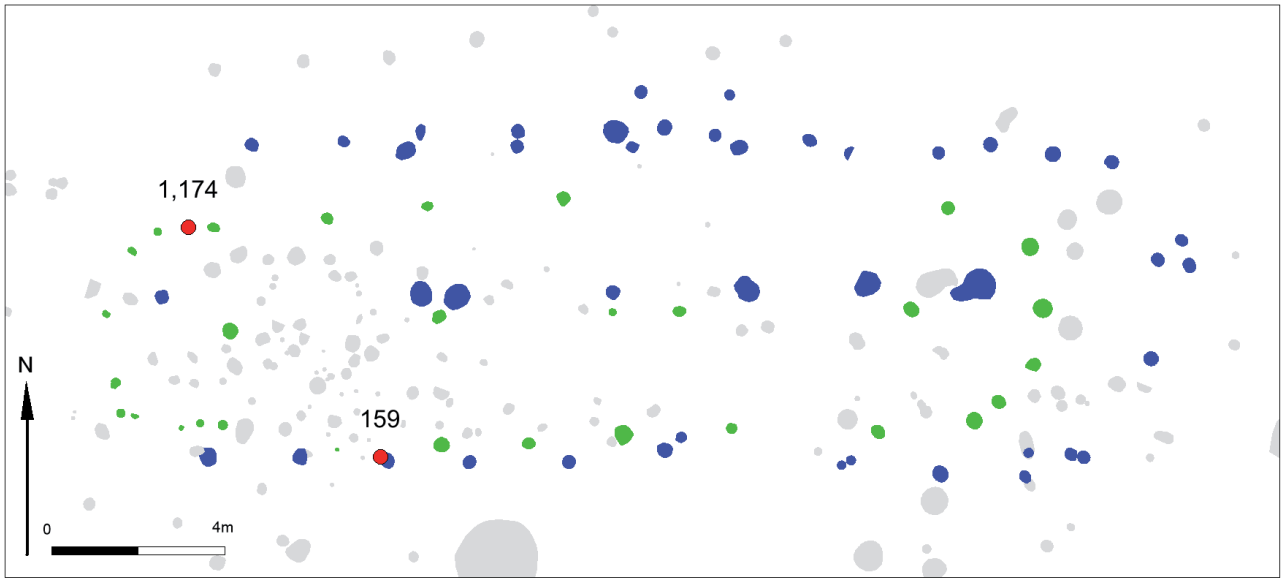
Tijdens de opgraving kon de bronstijdvindplaats een stuk nauwkeuriger worden gedateerd. De meeste sporen en vondsten uit de bronstijd bleken niet uit de midden-bronstijd, maar uit de vroege bronstijd te dateren (§ 44.2).[5] Er zijn ook enkele metaalvondsten uit deze periode gedaan en dat is heel bijzonder. Enkele grondsporen dateren uit de midden-bronstijd (§ 44.3) en ook hebben we enkele metaalvondsten uit deze periode. Dat het gebied na de vroege bronstijd nog regelmatig werd bezocht, komt daarnaast nog wel het beste tot uitdrukking in de graven van de grafheuvels 1 en 2. De jongste graven dateren uit de midden-bronstijd en mogelijk zelfs nog uit het begin van de late bronstijd (hoofdstuk 47).

53.2 Verspreiding en datering van de metaalvondsten

De metaalvondsten zijn verspreid over het opgravingsterrein gevonden, met een duidelijke concentratie in het noorden, binnen en nabij sporencluster 1 uit de vroege bronstijd en de grafheuvels 1 en 2 (figuur 53.2). In onderstaande paragrafen worden de metaalvondsten per periode behandeld.

53.2.1 Vroege bronstijd

Binnen de contouren van sporencluster 1 uit de vroege bronstijd zijn zeer veel vondsten gedaan. Deze zijn afkomstig uit een dikke vondstlaag die een erf met huisplaats 1 en bijgebouwen uit de vroege bronstijd afdekt (hoofdstuk 44). Uit de vondstlaag boven de huisplaats zijn twee priemen afkomstig, beide zijn in het westelijke deel van de huisplaats gevonden (figuur 53.3). Het huis kan op basis van het aardewerk, gebouwtype en uitkomsten van het ^{14}C-onderzoek in de eerste helft van de vroege bronstijd worden gedateerd, ongeveer in de periode 1950-1850 v.Chr. (hoofdstuk 44).



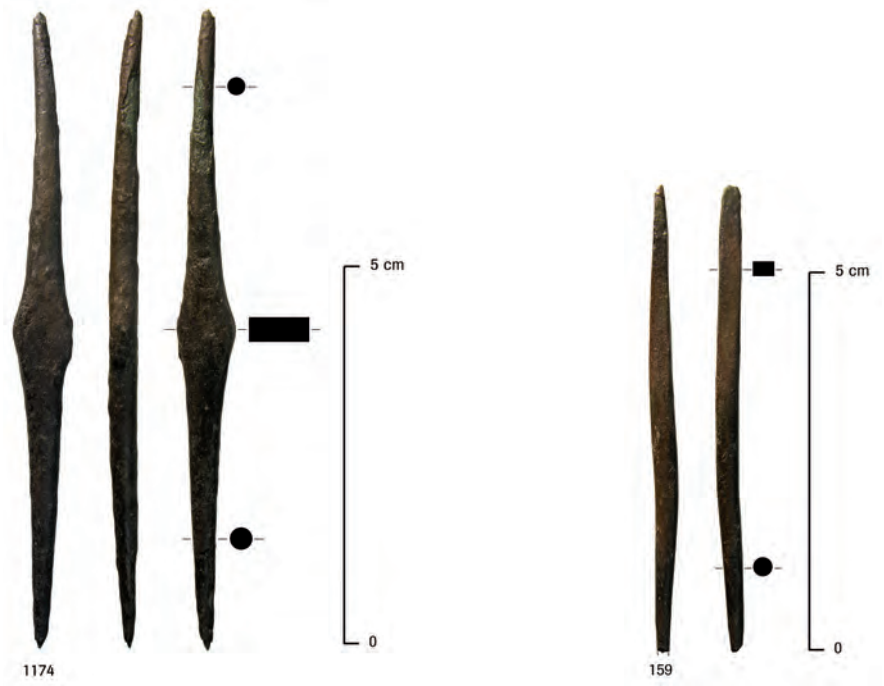
Figuur 53.3. Locatie van de priemen (rood met vondstnr.) uit de vondstlaag die de sporen van de huisplaats afdekte (HS01a blauw, HS01b groen).

De langste priem (V1174) meet 8,7 cm (figuur 53.4). Dit exemplaar heeft in het midden een rechthoekige doorsnede, naar de uiteinden toe wordt de priem smaller en daar is de doorsnede rond. In het midden bedraagt de breedte 0,7 cm, aan beide uiteinden nog 0,2 cm. Goede parallellen van dit exemplaar zijn in Nederland niet gevonden. Vergelijkbare priemen uit de vroege bronstijd zijn wel bekend van vindplaatsen uit Zuid-Frankrijk, waar ze bekend staan als *alênes losangiques* (figuur 53.5).[6]

De kleine priem (V159) betreft een eenvoudig staafvormig exemplaar met een lengte van 5,5 cm en een doorsnede van 0,4 cm (figuur 53.4). Die doorsnede is aan de bovenkant rechthoekig, aan de onderkant bij de punt rond. Een parallel, overigens niet van brons maar van een koperlegering, is bekend uit het depot van

5 Door de onderzoekers van het vooronderzoek werd ook rekening gehouden met een bewoningsfase in de vroege bronstijd (Norde 2014, 81).
6 Roudil 1972; Gallay 1996, 275, fig. 3; Montjardin 1996.

Wageningen dat omstreeks 1900 v.Chr. dateert.[7] De *alênes losangiques* hebben blijkbaar een ruimere verspreiding dan tot heden bekend was. Zowel deze priem als de kleine drevel of priem kunnen een specifieke functie hebben gehad bij metaalbewerking, zoals ook het exemplaar in het depot van Wageningen suggereert. Gebruik voor leerbewerking is overigens niet uit te sluiten.



Figuur 53.4. De priemen uit de vondstlaag (S46) boven huisplaats 1. Foto: M. Hoppel, ADC.

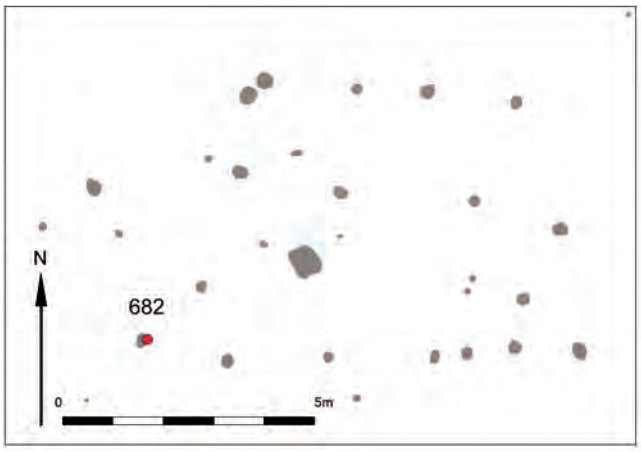
Figuur 53.5. Voorbeelden van priemen die in Frankrijk bekend staan als alênes losangiques. Bron: https://www.ceptanice.fr/147+2015-8-lage-du-bronze-en-provence.html).

53.2.2 Midden-bronstijd

Miniatuurbijltje

Een zeer fraaie en bijzondere vondst werd gedaan in een dichte spoorconcentratie direct ten zuiden van de Broekdijksestraat. In het westen van sporencluster 2 bevindt zich een concentratie diepe paalkuilen. Het bleek niet mogelijk om in deze paalconfiguratie een overtuigende structuur te reconstrueren (hoofdstuk 44). In één van de paalkuilen (S611) werd een forse corrosieklont gevonden (figuur 53.6) en na reinigen in het conserverings-atelier bleek hierin een klein bronzen bijltje verstopt te zitten (figuur 53.7).Het vlakbijltje heeft een lengte van 3,56 cm en is 0,57 cm breed. De dikte bedraagt 0,5 cm. Het blad heeft een maximale breedte van 1,52 cm (figuur 53.8). Kleine bijltjes zijn zeldzaam; in Nederland zijn enkele kleine bijltjes bekend, maar dit zijn vaak randbijltjes.[8]

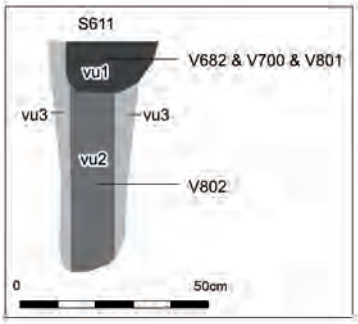
7 Butler 1990, 69, fig. 13.10; Butler & Fokkens 2005, 378, fig. 17.8.
8 Met dank aan H. Steegstra & S. Arnoldussen (RUG Groningen).



Figuur 53.6. Locatie van het miniatuurbijltje (rood met vondst-nr.) in de paalkuil binnen sporencluster 2.

Figuur 53.7. De vondst in het veld en tijdens het vrijleggen in het conserveringslab. Het bijltje zat verstopt in een forse corrosieklont. Foto: M. Hoppel, ADC

Figuur 53.8. Het miniatuurbijltje. Foto: M. Hoppel, ADC.



Figuur 53.9. Tekening van de dwarsdoorsnede door de paalkuil (S611) waarin het miniatuurbijltje (V682) werd gevonden.

Een klein exemplaar uit Wijchen wordt door Butler beschreven als een miniatuurvariant van de '*Low-flanged axes with s-curved sides*'.[9] Dit bijltje is 4,05 cm lang, 2,1 cm breed en heeft een dikte van 0,8 cm. Een tweede enigszins vergelijkbaar exemplaar is afkomstig uit Exaten (Limburg) en wordt door Butler een lage randbijl van het type '*Narrow, parallel-sided low-flanged axes, type Salez and related*' genoemd. Van dit type heeft hij enkele grote varianten afgebeeld, maar ook een klein exemplaar zonder ingeknepen zijkanten.[10] Deze kleine bijl (lengte 5,4 cm, breedte 2,7 cm en dikte 0,9 cm) wordt door Butler echter niet als miniatuurbijl aangemerkt.

Typologisch kan het vlakbijltje in de vroege bronstijd worden gedateerd. Het aardewerk dat in dit sporencluster werd gevonden dateert ook in die periode (zie hoofdstuk 49). Het bijltje werd gevonden in een kuiltje dat in één van de paalkuilen was gegraven (figuur 53.9: vulling 1). Uit dit kuiltje kwamen verder nog één wandscherf van een beker of bekerpot uit de periode vroege bronstijd – begin midden-bronstijd (2000-1700 v.Chr.) en twee stukjes natuursteen (V700). Om de datering van het bijltje te verfijnen zijn twee grondmonsters uit de paalkuil gezeefd (figuur 53.9: V801 uit vulling 1 en V802 uit vulling 2). Alleen in het monster uit de paalkern (V802) bleek dateerbaar materiaal (houtskool) aanwezig voor een ^{14}C-datering. Het houtskool was afkomstig van de hazelaar en is gedateerd in de eerste helft van de midden-bronstijd.[11] We veronderstellen dan ook dat het bijltje in de midden-bronstijd A dateert. Drie vrijwel identieke bijltjes (ook wel *flat chissel* genoemd) zijn bekend uit Beesel (Limburg), Smilde (Drenthe) en St. Nicolaasga (Friesland).[12]

Versierde naald

In het zuiden van de opgraving is bij de aanleg van het sporenvlak in een dunne vondstlaag (S46) een versierde kledingnaald gevonden (V274). In de directe omgeving van deze vondst ontbreken bronstijdsporen. Zo'n 10 m noordelijk bevindt zich sporencluster 3 en bijgebouw 12 uit de vroege bronstijd (zie figuur 53.2; zie hoofdstuk 44).

De naald is 19 cm lang en de platte ronde schijf heeft een diameter van 2,3 cm (figuur 53.10). De naald heeft een ronde diameter (boven 5 mm doorsnede, onder 2 mm) die uitloopt in een punt. Aan de bovenzijde is de naald versierd, over een lengte van 5,3 cm. De versiering bestaat allereerst uit zes horizontale banden. Per band zijn enkele horizontale groeven uitgehamerd: van boven naar beneden vijf, vijf, vijf, vijf, vier en twee stuks. Hierdoor ontstaat een patroon van horizontale ribbels. Dit uithameren is vermoedelijk met een beiteltje met een vlakke snede van 2-3 mm breed gedaan. Tussen deze zes versierde banden bevinden zich vijf zones van zo'n 5-6 mm. Deze zijn heel fijn versierd met verticale groefjes. Daarbij is steeds eenzelfde patroon aangehouden, vanaf de onderste band een rij verticale groeven die van linksonder naar rechtsboven zijn aangebracht tot halverwege deze zone. Vanaf de bovenste band zijn schuine groefjes aangebracht van linksboven naar rechtsonder, tot halverwege de zone. Deze kleine groeven zijn mogelijk met hetzelfde beiteltje aangebracht als de horizontale groeven; ze zijn zo'n 2 tot 3 mm lang.

Het onderste deel van de naald (13,7 cm) is onversierd, maar hierop zijn wel veel bewerkingssporen zichtbaar. Van boven naar beneden zijn zes groeven aangebracht die vanaf de versiering naar beneden toe lopen. Deze groeven zijn aangebracht met een priem met scherp puntje. Hierdoor zijn in die groeven allemaal kleine slagbultjes te herkennen. Men heeft de naald dus uitgehamerd, vermoedelijk met als doel de naald geleidelijk aan smaller te maken. De onderste 2 cm van de naald is glad en laat geen patroon van groefjes en slagbultjes zien.
De ronde schijf is plat en met 0,5-1 mm zeer dun. Deze is uitgehamerd om de ronde vorm te verkrijgen, aan de randen zijn hele kleine slagbultjes te zien waar de schijf ook een heel klein beetje opkrult.

Typologisch lijkt de naald op de '*Nadeln mit horizontaler Kopfscheibe'* die Kubach in de 14^{e}–12^{e} eeuw v.Chr. plaatst.[13] Deze voorbeelden hebben echter geen longitudinale groeven over de schacht.

Voorbeelden daarvan zijn te vinden op een paar spelden met spijkerkop uit opmerkelijke context: de speld uit Vorstenbosch die samen met een Hilversumpot met wikkeldraadversiering is gevonden[14] en dus in de vroege bronstijd dateert en een speld uit het graf van de Dame van Weerdinge[15] die uit de midden-bronstijd dateert,

9 Butler 1995/1996, 175, fig. 9 nr. 24.
10 Butler 1995/1996, 179, fig. 11 nr. 34.
11 S611, V802: 1728-1520 cal BC (houtskool) (bijlage 9b).
12 Met veel dank aan S. Arnoldussen & H. Steegstra van de Rijksuniversiteit Groningen voor de parallellen uit hun database (NBAC: Netherlands Bronze Age Catalogue) resp. aangeduid als DB 2316, DB 2701 en DB 3001. Deze vondsten zijn met de metaaldetector gedaan en de archeologische context is niet bekend. Het vlakbijltje van Medel staat in deze database geregistreerd als DB 2751.
13 Kubach 1977, tafel 64, nrs. 960 & 961. Tafel 65, nrs. 962, 964 & 965.
14 Modderman 1959b.
15 Butler 1969, 63, fig. 31.

tenzij van een erfstuk sprake is. Tenslotte is er een speld uit het hoofdgraf van tumulus 5 in Hijken-Hooghalen, dat in eerste helft van de midden-bronstijd is gedateerd.[16] De horizontale brede platte kop van het Medelse exemplaar heeft geen vergelijkingen uit de vroege bronstijd, daarom neigen we naar een datering in de midden-bronstijd.

53.3 Een pijlpuntje uit de bronstijd op een bijzondere plek

In het noorden van het plangebied werd een bronzen pijlpuntje gevonden (zie figuur 53.2). Opmerkelijk is dat deze tijdens het onderzoek van het sporenvlak uit het vroeg-neolithicum werd aangetroffen (figuur 53.11).
De platte pijlpunt heeft een lengte van 1,8 cm, de onderzijde is afgebroken. Parallellen voor de pijlpunt zijn schaars, enigszins vergelijkbare exemplaren zijn bekend uit tumulus 9 van Hijken-Hooghalen, maar die hebben lange stelen voor de aanhechting in de schacht.[17] Voor deze pijlpunt is een meer exacte datering dan 'bronstijd' niet te geven.
Het meest opmerkelijke aan deze vondst is de context. Want hoe komt een bronstijdpijlpuntje op zo'n diep niveau tevoorschijn? Het sporenniveau uit de vroege bronstijd bevindt zich hier op circa 4 m NAP, het vroeg-neolithische niveau ongeveer een meter dieper op 3 m NAP.

53.4 Metaalvondsten in en nabij de grafheuvels

Tijdens het onderzoek van de grafheuvels 1 en 2 is bij de aanleg van de vlakken intensief gezocht met de metaaldetector. Dit heeft 34 metaalvondsten opgeleverd, waarvan het merendeel uit de bouwvoor afkomstig is (bijlage 9a). Dit bleken vooral vondsten uit de Nieuwe tijd te zijn. In deze paragraaf worden de vondsten uit de grafcontext besproken, en is er aandacht voor enkele vondsten uit de bouwvoor die mogelijk uit de late prehistorie of Romeinse tijd dateren (figuur 53.12).

53.4.1 Fragmentjes van een bronzen spiraal uit graf 18 van grafheuvel 1

Tijdens het onderzoek van een inhumatiegraf uit de vroege bronstijd (graf 18) in grafheuvel 1 zijn enkele fragmentjes van ringetjes gevonden. In het veld kon worden vastgesteld dat de ringetjes deel uitmaakten van een (gefragmenteerd) spiraalvormig object. De ringetjes hebben een diameter van 7,5 mm en zijn erg dun met een (ronde) doorsnede van 0,8 mm (figuur 53.13: links). De ringetjes zijn vermoedelijk spiraalbuisjes, als onderdeel van een sieraad, snoer of hoofdbedekking. Parallellen zijn bekend van een grafinventaris uit de periode 1300-1100 v. Chr., gevonden op het Deense eiland Bornholm.[18]

53.4.2 Onderdelen van fibulae uit de bovengrond bij grafheuvel 1?

Twee vondsten uit de bouwvoor zijn mogelijk onderdelen van een fibula (figuur 53.13: midden). De resten zijn sterk gecorrodeerd, ook na de conservering was het materiaal lastig te determineren. Mogelijk maken deze fragmen-ten deel uit van een fibula.[19] De fragmenten zijn circa 3 m van elkaar gevonden, wellicht maken ze deel uit van dezelfde fibula. De datering van de fibula ligt tussen de late bronstijd en Romeinse tijd.

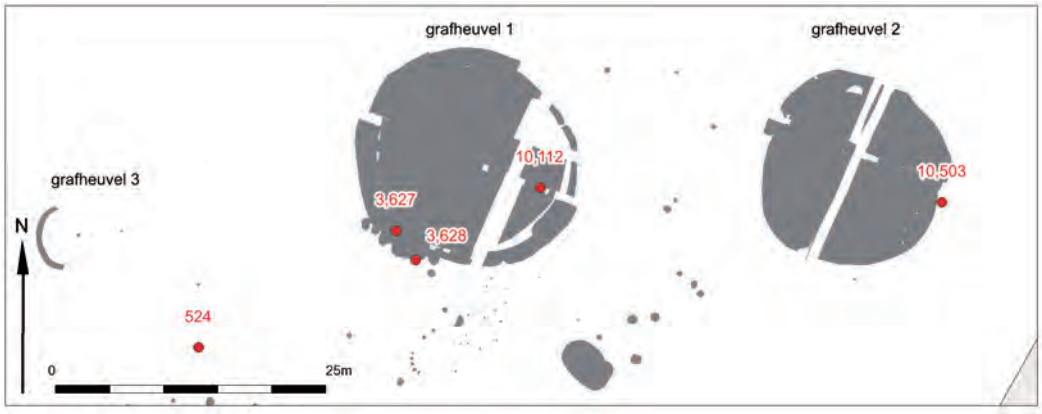
53.4.3 Beslagknopje uit de bovengrond bij grafheuvel 2

Tijdens het onderzoek van grafheuvel 2 is in de bovengrond een klein bronzen beslagknopje gevonden (figuur 53.13: rechts). Het betreft een rond, iets bol knopje (8 mm doorsnede) met een staafvormige pinnetje van 3 mm lengte. Dit soort objecten komt van de prehistorie tot in de Nieuwe tijd voor. Gelet op de locatie van de vondst, kunnen we niet uitsluiten dat dit object uit de late prehistorie of Romeinse tijd afkomstig is.

16 Van der Veen & Lanting 1989, 207.
17 Butler 1990, 66, fig. 11.A4.
18 Bergerbrant 2007, 125, fig. 98 (period III).
19 Met dank aan L. van der Feijst voor de determinatie.

Figuur 53.10. Versierde kledingnaald uit het einde van de midden-bronstijd of begin van de late bronstijd. Foto: M. Hoppel, ADC.

Figuur 53.11. Bronzen pijlpuntje uit de bronstijd. Foto: M. Hoppel, ADC.



Figuur 53.12. Locatie van de metaalvondsten nabij de grafheuvels.

Figuur 53.13. Links: fragmenten van vermoedelijk een haarsieraad uit graf 18 in grafheuvel 1 (V10112). Midden: fragmenten van een mogelijke fibula: beugel (V3627) en veerrol (V3628). Rechts: Beslagknopje (V10503). Foto: M. Hoppel, ADC.

Bijlage 53.1: Alle metaal en slak (gesorteerd naar advies)

V	put	vlak	S	vu	opmerking db	materiaal	aantal	gewicht	datering	advies
137	5	91	236	2	bodem sloot verm. me of nt	koperlegering	2	0	recent	afstoten
705	12	1	20	1	laagnr onzeker, mog. jonger	ijzer	1	2,7	recent	afstoten
752	12	2	419	1	hoefijzer	ijzer	1	438,5	recent	afstoten
813	13	1	30	1		lood	1	3,8	recent	afstoten
855	15	1	25	1		ijzer	1	39,1	recent	afstoten
856	15	1	25	1		ijzer	10	55,3	recent	afstoten
857	15	1	25	1		ijzer	3	45,3	recent	afstoten
1109	17	2	20	1		ijzer	1	7	recent	afstoten
1112	17	2	10	1		ijzer	1	5,1	recent	afstoten
1606	22	2	1202	1		koperlegering	1	2,2	recent	afstoten
2121	25	5	1402	3	puntvondst	ijzer	1	93,1	recent	afstoten
2185	29	2	46	1	onder oude wp 7 mog. recent	ijzer	1	5,9	recent	afstoten
2371	25	2	46	1	puntvondst	ijzer	1	0,6	recent	afstoten
2687	34	2	1295	1		ijzer	1	24,7	recent	afstoten
3286	56	20	10	1		ijzer	1	2,5	recent	afstoten
3287	56	20	10	1		ijzer	1	0,6	recent	afstoten
3288	56	20	10	1		ijzer	1	2,8	recent	afstoten
3293	56	20	1575	1		ijzer	2	49,9	recent	afstoten
3464	61	20	10	1		ijzer	1	5	recent	afstoten
3621	61	20	10	1	munt/knoop?	ijzer	1	2,1	recent	afstoten
3622	61	20	10	1		ijzer	1	3,5	recent	afstoten
3623	61	20	10	1		ijzer	1	2,8	recent	afstoten
3625	61	20	10	1		ijzer	1	0,8	recent	afstoten
3888	61	21	1835	1	vergaan metaal	koperlegering	1	20	bronstijd	afstoten
4291	69	2	0	1	derde sloot vanuit westen	ijzer	2	170,8	recent	afstoten
4830	63	94	1575	1	sleutel	ijzer	1	23,3	recent	afstoten
10339	76	20	2722	1		ijzer	6	3,6	recent	afstoten
10345	77	20	2720	1		ijzer	1	1,8	recent	afstoten
10656	79	21	999	1	in coupe proefsleuven	koperlegering	1	1,6	recent	afstoten
10896	77	22	2770	1		ijzer	1	1,5	recent	afstoten
11044	81	1	20	1		koperlegering	1	2,9	recent	afstoten
11193	88	2	3220	1	vingerhoedje	koperlegering	1	9	recent	afstoten
11133	77	22	2770	1		lood	1	1,7	recent	afstoten
3950	66	2	1290	2		ijzer	3	48,6	recent	afstoten
154	6	2	46	1		koperlegering	1	0	bronstijd	conserveren en analyse
159	6	2	46	1	naald	koperlegering	1	0	bronstijd	conserveren en analyse
274	8	2	46	1	fp gemeten en gefotografeerd; xy in dbase	koperlegering	1	23,7	bronstijd	conserveren en analyse
682	13	3	611	1	rond bijltje	koperlegering	1	468,8	bronstijd	conserveren en analyse
1174	17	2	46	1	naald	koperlegering	1	441,5	bronstijd	conserveren en analyse
6826	12	12	72	1		koperlegering	1	47,3	bronstijd	conserveren en analyse
10112	63	21	2400	1	bronsspiraal	koperlegering	3	2	bronstijd	conserveren en analyse
10503	79	20	10	1	knoopje	koperlegering	1	2	onbe-kend	conserveren en analyse
4184	61	20	1854	1	l humerus en bronzen armband	koperlegering	1	0	bronstijd	prepareren en evt. conserveren en analyse
3627	61	20	10	1		koperlegring?	1	4,5	onbe-kend	prepareren en evt. conserveren en analyse
3628	61	20	20	1		koperlegring?	1	2,4	onbe-kend	prepareren en evt. conserveren en analyse
3293	56	20	1575	1		slak	1	124,7	recent	afstoten
4043	61	22	1801	1		slak	1	0,2	preh?	analyse slakmateriaal
4354	63	22	40	1		slak	1	34,7	preh?	analyse slakmateriaal
10365	77	20	10	1		slak	1	11,1	recent	afstoten
11133	77	22	2770	1		slak	1	1,7	preh	analyse slakmateriaal
572	11	5	420	1		slak	2	16,5	preh	analyse slakmateriaal
681	13	2	46	1		slak	1	160,1	preh	analyse slakmateriaal
837	13	5	51	1		slak	1	30,9	preh	analyse slakmateriaal
1565	17	2	46	1		slak	1	78,7	preh	analyse slakmateriaal
1879	36	2	1608	1		slak	1	435,7	preh	analyse slakmateriaal
2127	23	5	51	1		slak	1	5,2	preh	analyse slakmateriaal
10401	32	5	49	1		slak	3	2,8	preh	analyse slakmateriaal

V	put	vlak	S	vu	aantal	cat db	omschrijving	type	datering	verzamel	aantal	gewicht
137	5	91	236	2	2	mcu	koperbeslag 2 stukken, 18e-20e eeuw				2	
705	12	1	20	1	1	mfe	1 stuk dun ijzerdraad, 9 cm lang	LG		DETC	1	2,7
752	12	2	419	1	1	mfe	hoefijzer compleet (14x14x1 cm)	GR	XME	AANV	1	438,5
813	13	1	30	1	1	mxx	indet	LG		SCHA	1	3,8
855	15	1	25	1	1	mxx	1 fragment, klompje (zwaar)	LG		DETC	1	39,1
856	15	1	25	1	10	mxx	10 fragmenten van spijkers	LG		DETC	10	55,3
857	15	1	25	1	3	mxx	3 spijkers	LG		DETC	3	45,3
1109	17	2	20	1	1	mxx	1 fragment (1x4 cm); indet strip	LG		PUNT	1	7
1112	17	2	10	1	1	mxx	1 fragment gedraaid ijzerdraad, vermoedelijk recent	LG		PUNT	1	5,1
1606	22	2	1202	1	1	mxx	knoopje met rozet, 19e/20e eeuw	GR	XME	DETC	1	2,2
2121	25	5	1402	3	1	mfe	fragment zeis(?), 12 x 4 cm, recent	GR	NTA	DETC	1	93,1
2185	29	2	46	1	1	mxx	1 fragment van een spijker	LG	BRONS	DETC	1	5,9
2371	25	2	46	1	1	mxx	1 fragment van een spijker	LG	BRONS	AANV	1	0,6
2687	34	2	1295	1	1	mxx	1 fragment plat stuk ijzer	GR	XME	AANV	1	24,7
3286	56	20	10	1	1	mxx	fragment spijker GRH01	LG		PUNT	1	2,5
3287	56	20	10	1	1	mxx	fragment spijker GRH01	LG		PUNT	1	0,6
3288	56	20	10	1	1	mxx	indet ijzerbrokje GRH01	LG		PUNT	1	2,8
3293	56	20	1575	1	2	mxx	1 fragm. ijzer indet (11 x 1,5 cm) en spijker; GRH01	GR	NT	SCHA	2	49,9
3464	61	20	10	1	1	mxx	spijker GRH01	LG		PUNT	1	5
3621	61	20	10	1	1	mxx	kop spijker (2 cm) GRH01	LG		PUNT	1	2,1
3622	61	20	10	1	1	mfe	spijker GRH01	LG		PUNT	1	3,5
3623	61	20	10	1	1	mxx	1 klein ijzerbrokje indet GRH01	LG		PUNT	1	2,8
3625	61	20	10	1	1	mxx	ijzerbrokje indet GRH01	LG		AANV	1	0,8
3888	61	21	1835	1	1	mbr	zeer minuscule bronscorrosie; vergaan metaal; grh	GHE	BRONS	PUNT	1	20
4291	69	2	0	1	2	mxx	2 fragm. hoefijzer (c. 16 cm totaal, 3,5 cm breed)	GR	NT	AANV	2	170,8
4830	63	94	1575	1	1	mfe	complete sleutel 10 cm, recent 19e-20e eeuw; GRH02	GR	NT	DETC	1	23,3
10339	76	20	2722	1	6	mxx	6 zeer kleine spijkerfragmenten; GRH02	GHE	BRONS	PUNT	6	3,6
10345	77	20	2720	1	1	mxx	spijker; GRH02	GHE	BRONS	AANV	1	1,8
10656	79	21	999	1	1	mxx	plat koperplaatje 18x 5 mm; beslag, 20e eeuw; GRH02	REC	NTC	DETC	1	1,6
10896	77	22	2770	1	1	mxx	minuscuul stukje ijzer indet; GRH02	IN	BRONS	PUNT	1	1,5
11044	81	1	20	1	1	mxx	fragment van gespje, 19e/20e eeuw	LG		DETC	1	2,9
11193	88	2	3220	1	1	mxx	vingerhoedje (23x18 mm); 19e-20e eeuw	GR	NTC	AANV	1	9
11133	77	22	2770	1	1	mxx	klein fragmentje 10x 5 mm; lood; recent?; GRH02	IN	BRONS	PUNT	1	1,7
3950	66	2	1290	2	3	mxx	3 fragmenten ijzer: gesp en indet (2) uit recente sloot	GR	XME	AANV	3	48,6
154	6	2	46	1	1	mxx	bronsdruppel	LG	BRONS	PUNT	1	0
159	6	2	46	1	1	mxx	priem	LG	BRONS	PUNT	1	
274	8	2	46	1	1	mbr	bewerkte kledingnaald	LG	BRONS	PUNT	1	23,7
682	13	3	611	1	1	mxx	vlakbijltje	PG	BRONS	PUNT	1	468,8
1174	17	2	46	1	1	mxx	priem	LG	BRONS	PUNT	1	441,5
6826	12	12	72	1	1	ht	pijlpunt	LG	NEOV	PUNT	1	47,3
10112	63	21	2400	1	3	mxx	3 fragm. van ringetjes, 8 mm uit GRH01 bij inhumatie	IN	BRONS	PUNT	3	2
10503	79	20	10	1	1	mcu	bronzen beslagknopje, rond 8 mm met pinnetje	BV		DETC	1	2
4184	61	20	1854	1	1	mix	brons op humerus				1	
3627	61	20	10	1	1	mf	mogelijk beugel fibel	LG		PUNT	1	4,5
3628	61	20	20	1	1	mxx	mogelijk veerrol fibel	LG		PUNT	1	2,4
3293	56	20	1575	1	1	msl	1 fragmentje	GR	NT	SCHA	1	124,7
4043	61	22	1801	1	1	msl	1 fragmentje	LAK	PREH	ZF5	1	0,2
4354	63	22	40	1	1	msl	1 fragmentje	LG	PREH	AANV	1	34,7
10365	77	20	10	1	1	msl	1 fragmentje	BV		AANV	1	11,1
11133	77	22	2770	1	1	mxx	klein fragmentje 10x 5 mm	IN	BRONS	PUNT	1	1,7
572	11	5	420	1	2	msl	2 kleine slakjes ca 2 cm ovaal	KL	NEOM	SCHA	2	16,5
681	13	2	46	1	1	msl	slak ca. 6 cm ovaal (metaal erin?)	LG	BRONS	AANV	1	160,1
837	13	5	51	1	1	msl	ijzerslak	LG	NEOM	AANV	1	30,9
1565	17	2	46	1	1	msl	1 fragmentje	LG	BRONS	PUNT	1	78,7
1879	36	2	1608	1	1	msl	1 groot stuk slak, moet worden schoongemaakt	KL	BRONS	PUNT	1	435,7
2127	23	5	51	1	1	msl	1 fragmentje	LG	NEOM	AANV	1	5,2
10401	32	5	49	1	3	msl	3 fragmentjes	LG	NEOM	ZF2	3	2,8

Bijlage 53.2: Alle metaal en slak

V	put	vlak	S	categorie	materiaal	aantal	gewicht	omschrijving	datering	advies/actie
3286	56	20	10	metaalvondst	ijzer	1	2,5	fragment spijker GRH01	recent	afstoten
3287	56	20	10	metaalvondst	ijzer	1	0,6	fragment spijker GRH01	recent	afstoten
3288	56	20	10	metaalvondst	ijzer	1	2,8	indet ijzerbrokje GRH01	recent	afstoten
3293	56	20	1575	metaalvondst	ijzer	2	49,9	1 fragm. ijzer indet (11 x 1,5 cm) en spijker; GRH01	recent	afstoten
4184	61	20	1854	metaalvondst	koperlegering	1	0	mogelijk bronsresten op hume-rus	bronstijd	na prepareren niet meer vastgesteld
3627	61	20	10	metaalvondst	koperlegering?	1	4,5	mogelijk fragment beugel fibula	onbekend	conserveren en analyse
3628	61	20	20	metaalvondst	koperlegering?	1	2,4	mogelijk fragment veerrol fibula	onbekend	conserveren en analyse
3464	61	20	10	metaalvondst	ijzer	1	5	spijker GRH01	recent	afstoten
3621	61	20	10	metaalvondst	ijzer	1	2,1	kop spijker (2 cm) GRH01	recent	afstoten
3622	61	20	10	metaalvondst	ijzer	1	3,5	spijker GRH01	recent	afstoten
3623	61	20	10	metaalvondst	ijzer	1	2,8	1 klein ijzerbrokje indet GRH01	recent	afstoten
3625	61	20	10	metaalvondst	ijzer	1	0,8	ijzerbrokje indet GRH01	recent	afstoten
3888	61	21	1835	metaalvondst	koperlegering	1	20	zeer miniscule bronscorrosie; vergaan metaal; grh	bronstijd	afstoten
10112	63	21	2400	metaalvondst	koperlegering	3	2	3 fragm. van ringetjes, 8 mm uit GRH01 bij inhumatie	bronstijd	conserveren en analyse
4830	63	94	1575	metaalvondst	ijzer	1	23,3	completesleutel 10 cm, recent 19e-20e eeuw; GRH02	recent	afstoten
10339	76	20	2722	metaalvondst	ijzer	6	3,6	6 zeer kleine spijkerfragmenten; GRH02	recent	afstoten
10345	77	20	2720	metaalvondst	ijzer	1	1,8	spijker; GRH02	recent	afstoten
10896	77	22	2770	metaalvondst	ijzer	1	1,5	minuscuul stukje ijzer indet; GRH02	recent	afstoten
11133	77	22	2770	metaalvondst	lood	1	1,7	klein fragmentje 10x 5 mm; lood; recent?; GRH02	recent	afstoten
10503	79	20	10	metaalvondst	koperlegering	1	2	bronzen beslagknopje, rond 8 mm met pinnetje	onbekend	conserveren en analyse
10656	79	21	999	metaalvondst	koperlegering	1	1,6	plat koperplaatje 18x 5 mm; beslag, 20e eeuw; GRH02	recent	afstoten
137	5	91	236	metaalvondst	koperlegering	2	5	koperbeslag 2 stukken, 18e-20e eeuw	recent	afstoten
154	6	2	46	metaalvondst	koperlegering	1	2	bronsdruppel	bronstijd	conserveren en analyse
159	6	2	46	metaalvondst	koperlegering	1	0	priem	bronstijd	conserveren en analyse
274	8	2	46	metaalvondst	koperlegering	1	23,7	bewerkte kledingnaald	bronstijd	conserveren en analyse
6826	12	12	72	metaalvondst	koperlegering	1	47,3	pijlpunt	bronstijd	conserveren en analyse
705	12	1	20	metaalvondst	ijzer	1	2,7	1 stuk dun ijzerdraad, 9 cm lang	recent	afstoten
752	12	2	419	metaalvondst	ijzer	1	438,5	hoefijzer compleet (14x14x1 cm)	recent	afstoten
682	13	3	611	metaalvondst	koperlegering	1	468,8	vlakbijltje	bronstijd	conserveren en analyse
813	13	1	30	metaalvondst	lood	1	3,8	indet	recent	afstoten
855	15	1	25	metaalvondst	ijzer	1	39,1	1 fragment, klompje (zwaar)	recent	afstoten
856	15	1	25	metaalvondst	ijzer	10	55,3	10 fragmenten van spijkers	recent	afstoten
857	15	1	25	metaalvondst	ijzer	3	45,3	3 spijkers	recent	afstoten
1174	17	2	46	metaalvondst	koperlegering	1	441,5	priem	bronstijd	conserveren en analyse
1109	17	2	20	metaalvondst	ijzer	1	7	1 fragment (1x4 cm); indet strip	recent	afstoten
1112	17	2	10	metaalvondst	ijzer	1	5,1	1 fragment gedraaid ijzerdraad, vermoedelijk recent	recent	afstoten
1606	22	2	1202	metaalvondst	koperlegering	1	2,2	knoopje met roset, 19e/20e eeuw	recent	afstoten
2121	25	5	1402	metaalvondst	ijzer	1	93,1	fragment zeis(?), 12 x 4 cm, recent	recent	afstoten
2371	25	2	46	metaalvondst	ijzer	1	0,6	1 fragment van een spijker	recent	afstoten
2185	29	2	46	metaalvondst	ijzer	1	5,9	1 fragment van een spijker	recent	afstoten
2687	34	2	1295	metaalvondst	ijzer	1	24,7	1 fragment plat stuk ijzer	recent	afstoten

V	put	vlak	S	categorie	materiaal	aantal	gewicht	omschrijving	datering	advies/actie
3950	66	2	1290	metaalvondst	ijzer	3	48,6	3 fragmenten ijzer: gesp en indet (2) uit recente sloot	recent	afstoten
4291	69	2	0	metaalvondst	ijzer	2	170,8	2 fragm. hoefijzer (c. 16 cm totaal, 3,5 cm breed)	recent	afstoten
11044	81	1	20	metaalvondst	koperlegering	1	2,9	fragment van gespje, 19e/20e eeuw	recent	afstoten
11193	88	2	3220	metaalvondst	koperlegering	1	9	vingerhoedje (23x18 mm); 19e-20e eeuw	recent	afstoten
3293	56	20	1575	slak	slak	1	124,7	1 fragmentje	recent	analyse
4043	61	22	1801	slak	slak	1	0,2	1 fragmentje	preh?	analyse
4354	63	22	40	slak	slak	1	34,7	1 fragmentje	preh?	analyse
11133	77	22	2770	slak	slak	1	1,7	klein fragmentje 10x 5 mm	preh	analyse
10365	77	20	10	slak	slak	1	11,1	1 fragmentje	recent	analyse
572	11	5	420	slak	slak	2	16,5	2 kleine slakjes ca 2 cm ovaal	preh	analyse
681	13	2	46	slak	slak	1	160,1	slak ca. 6 cm ovaal (metaal erin?)	preh	analyse
837	13	5	51	slak	slak	1	30,9	ijzerslak	preh	analyse
1565	17	2	46	slak	slak	1	78,7	1 fragmentje	preh	analyse
2127	23	5	51	slak	slak	1	5,2	1 fragmentje	preh	analyse
10401	32	5	49	slak	slak	3	2,8	3 fragmentjes	preh	analyse
1879	36	2	1608	slak	slak	1	435,7	1 groot stuk slak, moet worden schoongemaakt	preh	analyse

54 Artefacten van been en gewei uit de vroege bronstijd

J.T. Zeiler, A. Verbaas & E. Esser

54.1 Inleiding

Alle negen artefacten van been en gewei dateren uit de vroege bronstijd.[1] Eén ervan is gevonden in een graf. De andere komen van sporencluster 1 of zijn in de periferie aangetroffen (tabel 54.1). Eén werktuig is op gebruikssporen onderzocht.
Voor de archeozoölogische onderzoeksmethoden wordt verwezen naar § 21.4, voor de methoden die specifiek gericht zijn op artefacten naar § 23.2, en voor die van het gebruikssporenonderzoek naar § 19.3.
Alle objecten zijn handmatig verzameld en redelijk tot goed geconserveerd. Het bot is stevig, alhoewel soms wel breekbaar. Bij een enkel object is het botoppervlak nog intact, maar veelal vertonen ze barsten, of ze bladderen wat af.

De objecten worden hieronder afzonderlijk besproken en geïnterpreteerd. Zij zijn ook opgenomen in de catalogus (bijlage 54.1).

vondstnr.	deelgebied	context	diersoort	skeletelement	functie (typologisch)
994	sporencluster 1	nederzettingslaag S46 boven huis 1	zoogdier, indet.	indet.	speelschijfje?
1031	sporencluster 1	nederzettingslaag S46 boven huis 1	ree/schaap/geit	middenvoetsbeen	Knoop, halffabricaat
1035	sporencluster 1	nederzettingslaag S46 boven huis 1	zoogdier, indet.	indet.	speelschijfje?
2606	periferie	waterkuil 1	edelhert	gewei	haal/haak
2736	sporencluster 1	kuil 5 (S1501)	rund	schouderblad	onbekend
2736	sporencluster 1	kuil 5 (S1501)	zoogdier, indet.	indet.	speelschijfje?
11236	periferie	waterkuil 9	groot zoogdier	rib/schouderblad	hanger?
12189	sporencluster 1	nederzettingslaag S46	varken/zwijn	metapode	knoop, halffabricaat
4901	vlakgrafveld	graf 3	ree/schaap/geit	metapode	priem

Tabel 54.1. Overzicht van de objecten van been en gewei. Metapode = middenhands- of middenvoetsbeen.

54.2 De objecten

Halffabricaten van knopen

Uit de nederzettingslaag S46 van sporencluster 1 komen twee halffabricaten van langwerpige benen knopen. De hallfabricaten zijn gemaakt uit de schacht van metapodia (middenhands- of middenvoetsbenen van een kleine herkauwer (ree/schaap/geit) en van varken/wild zwijn.[2] De knoop in de nederzettingslaag boven huis 1 (figuur 54.1: links) had een grootste lengte van 21,0 mm; de andere was iets langer: 36,4 mm (figuur 54.1: rechts). Beide zijn ongeveer even dik (met een doorsnede van respectievelijk circa 11,8 mm en 12,9 mm).

Bewerkt schouderblad

In een kuil (kuil 5, waarschijnlijk een voorraadkuil) iets ten noorden van huis 1 is een bewerkt schouderbladfragment van rund aangetroffen, waaraan op basis van de vorm geen functie kon worden toegekend. Macroscopisch zijn op het fragment talrijke langwerpige krassen te zien, alsmede polijsting/gebruiksglans en enkele ondiepe inkervingen vlakbij de kam. Op sommige plekken is de rand door de polijsting bobbelig, maar niet zo uitgesproken als bij de zogenaamde 'bobbelkammen' die in meerdere laat-neolithische/vroege bronstijdsites zijn aangetroffen.[3]

1 Het bewerkingsafval is niet in de beschrijving opgenomen. Bijna alle geweifragmenten, voor zover geen werktuig, ook de stukken zonder bewerkingssporen erop, zijn op te vatten als bewerkingsafval. Voor het bot is dat lastig te bepalen.
2 Een vergelijkbaar object is aangetroffen in het vroeg-neolithische materiaal (zie hoofdstuk 23).
3 Zie o.a. Van Dijk *et al.* 2002; García Díaz 2017.

Mogelijke speelschijfjes

Uit kuil 5 komt tevens een klein rond stukje bot met een doorsnede van 15,6 mm, dat mogelijk een speelschijfje is geweest (figuur 54.2). De ene zijde is vlak, de andere licht bollend. Het object is onderzocht op gebruikssporen. Onder de microscoop was te zien dat de vlakke zijde een gefacetteerde rand heeft. Het oppervlak glanst en er zijn brede diepe krassen in te zien. Uit de gebruikssporenanalyse blijkt dat dit krassen zijn van het slijpen tijdens de productie. De vlakke zijde vertoont tevens sporen van vasthouden in combinatie met iets onbekends en deze zijn ook te zien op de afgeschuinde rand. Op de bolle zijde zijn sporen te zien die lijken op sporen die bij huidbewerking ontstaan, met een willekeurige richting in de sporen. Twee soortgelijke objecten, dus mogelijk ook speelschijfjes, zijn gevonden in de nederzettingslaag S46 op sporencluster 1. Beide exemplaren zijn iets kleiner dan het exemplaar uit de kuil en hebben een doorsnede van respectievelijk 13,6 en 13,5 mm.

Mogelijke hanger

In de buiten de erven gelegen waterkuil 9 bevond zich een mogelijke hanger gemaakt uit een rib- of schouderbladfragment van een groot zoogdier. Het fragment, met een lengte van 77,1 mm en een breedte van 31,6 mm, heeft een eenzijdige conische doorboring (buitenzijde doorsnee 12,8 mm, binnenzijde 9,8 mm) aan één van de lange zijden nabij de rand. Gezien de rafelige randen is het stuk waarschijnlijk groter geweest.

Figuur 54.1. De beide knopen (links: knoop V1031; rechts: knoop V12189). Foto: M. Hoppel, ADC.

Figuur 54.2. Eén van de mogelijke speelschijfjes (V2736). Foto: M. Hoppel, ADC.

Figuur 54.3. De haal of haak (V2606). Foto: M. Hoppel, ADC.

Figuur 54.4. De priem (V4901). Foto: M. Hoppel, ADC.

Haal/haak

Het meest opmerkelijke voorwerp is het dwarsdeel van een haal of haak, gemaakt uit edelhertgewei (figuur 54.3). De haal of haak is gemaakt uit een geweistang waaraan zich nog de rozenkrans bevindt. In het vlak boven de rozenkrans is een schachtgat aangebracht met een doorsnede van 19,2 mm. Het uiteinde van de stang is gebroken. In het gat heeft een stuk gefragmenteerd en zeer aangetast hout gezeten, het restant van een dunne steel, dat in te slechte staat was voor conservering. Vast te stellen was nog dat het om loofhout ging, maar bepalen van de houtsoort was niet mogelijk. Dit object is tezamen met twee houten emmertjes gevonden in waterkuil 1. De interpretatie als haal/haak is ingegeven door deze vondstassociatie.

Priem

Een priem (V4901) is als grafgift in graf 3 van het vlakgrafveld uit de vroege bronstijd aangetroffen (zie § 46.2.3). Deze heeft een lengte van 124,4 mm en een dikte rond de 11 mm. De priem is gemaakt uit een metapode van een kleine herkauwer (ree/schaap/geit). De metapode is vanaf de distale zijde tussen de condylen gespleten, waarna de beide zijden verder zijn bijgewerkt tot een enigszins holle priem met massieve punt (figuur 54.4). Het uiterste puntje is afgebroken, en door de sterke verwering zijn eventuele gebruikssporen niet meer te zien.

54.3 De werktuigen vergeleken met die van andere contemporaine vindplaatsen

Het geringe aantal artefacten maakt vergelijking met het spectrum van andere vroege bronstijdsites lastig. Desondanks valt de aanwezigheid van mogelijk drie speelschijfjes en twee halffabricaten van benen knopen op. De helft van de objecten bestaat dus niet uit werktuigen, maar uit voorwerpen die te maken hebben met vermaak en decoratie/kleding. Kennelijk werden maar weinig werktuigen van been en gewei gebruikt, en werden de meeste uit andere materialen vervaardigd, zoals brons. Speelschijfjes en knopen zijn van meerdere vindplaatsen bekend. Twee mogelijke speelschijfjes (maar niet als zodanig geïnterpreteerd) zijn gevonden in de vroege bronstijdsite Schagen-Hoep Noord.[4] Eén exemplaar komt uit een laatneolithische context in Barendrecht. Dit exemplaar heeft twee bolle zijden.[5] Van de lang-werpige benen knopen zijn exemplaren, vaak met spiraalvormige inkervingen (die op de voorwerpen van Medel ontbreken), bekend uit Velzen (vroege bronstijd) en Meteren-De Bogen (laat-neolithicum/vroege bronstijd).[6] In De Bogen is ook een halffabricaat (uit het middenvoetsbeen van schaap/geit) aangetroffen. De knopen worden geïnterpreteerd als 'houtje-touwtje' knopen of ornamenten (sieraden). De objecten uit Velzen worden omschreven als "*… small cylinders, made of the shafts of tibiae and metapodials of small ruminants*."[7]
Het schouderbladfragment van rund uit Medel vertoont enige gelijkenis met een deel van de benen voorwerpen die gevonden zijn bij de opgravingen van de Westfrisiaweg in West-Friesland. Daar zijn enkele stukken schouderblad gevonden, die macroscopisch zichtbare gebruikssporen op onverwachte plekken vertonen. De sporen bevinden zich vaak op breuken of op gebroken fragmenten en zijn van allerlei aard.[8]

Tot slot moet gewezen worden op een fraaie parallel voor de priem uit graf 3, aangetroffen in de vroege bronstijdsite Schagen-Hoep Noord. Die is vrijwel even lang en op dezelfde wijze gemaakt, uit een middenvoetsbeen van een schaap.

4 Zeiler *et al*. 2007.
5 Zeiler 2000.
6 Van Dijk *et al*. 2002.
7 Clason 1974.
8 Verbaas & Edmonds 2018.

Bijlage 54.1: Catalogus bewerkt bot en gewei (vroege bronstijd)

Legenda
De onderstaande beschrijving van de artefacten is ingedeeld in de volgende categorieën:

a. **Vondstnummer/Zoo_id**
b. Datering
c. Diersoort
d. Skeletelement en evt. onderdeel
e. Type werktuig: functie, vorm, bijzonderheden (bewerkingssporen, gebruikssporen, etc.) op grond van de macroscopische determinatie
f. Afmetingen (in mm): GL = grootste lengte; GB = grootste breedte; GD = grootste dikte; BD = distale breedte; BP = proximale breedte; ø = doorsnede.
g. Type werktuig: functie op grond van gebruikssporenanalyse en beschrijving resultaten gebruikssporenanalyse
h. Compleetheid (niet aangegeven voor stukken met onbekende functie)

De vondstnummers gemarkeerd met (*) zijn geselecteerd voor gebruikssporenanalyse.

a. **994/Z0025687**
b. BRONSV
c. Zoogdier, indet.
d. Indet.
e. Speelschijfje (?); ene zijde vlak, andere bollend
f. ø = 13,5
g. –
h. 75-100%

a. **1031/Z0010897**
b. BRONSV
c. Hertachtige/schaap/geit
d. Middenvoetsbeen (schacht)
e. Knoop (halffabricaat); aan korte zijden (proximaal en distaal) ingesneden en afgebroken
f. GL = 21,0; GB = 11,8; GD = 11,8
g. –
h. 50-75%

a. **1035/Z0024798**
b. BRONSV
c. Zoogdier, indet.
d. Indet.
e. Speelschijfje (?); ene zijde vlak, andere licht bollend
f. ø = 13,6
g. –
h. 75-100%

a. **2606/ ZOO26611**
b. BRONSV
c. Edelhert
d. Gewei, stang, inclusief rozenkrans
e. Haal/haak, oogtak verwijderd; schachtgat vlak boven rozenkrans, restant houten steel was aanwezig. De interpretatie is mede ingegeven door de aanwezigheid van twee houten emmertjes in dezelfde waterkuil
f. GL = 172,8; GB = 56; GD = 39,1; schachtgat ø = 19,2
g. –
h. 100%

a. 2736/Z0010901 (*)
b. BRONSV
c. Zoogdier, indet.
d. Indet.
e. Speelschijfje (?); ene zijde vlak, andere licht bollend
f. ø = 15,6
g. Speelschijfje? Dit mogelijke speelschijfje heeft een vlakke zijde met een gefacetteerde rand en één bolle zijde. Het oppervlak glanst en er zijn brede diepe krassen in te zien. Deze krassen zijn van het slijpen tijdens productie. Op de bolle zijde zijn sporen te zien die lijken op die van huidbewerking met een willekeurige richting in de sporen. De vlakke zijde vertoont sporen van vasthouden in combinatie met iets anders onbekends en deze sporen zijn ook te zien op de afgeschuinde rand. Deze sporen geven geen duidelijke indicatie voor de mogelijke functie van dit artefact.
h. 100%

a. 2736/Z0022432
b. BRONSV
c. Rund
d. Schouderblad, spina gedeelte
e. Functie onbekend. Zes passende/geassocieerde fragmenten. Veel lange krassen in de lengterichting en schuin op en evenwijdig aan de spina; zijkanten van platte deel aan beide zijden, vlakbij de spina, met polijsting/gebruiksglans en enkele ondiepe inkervingen, beetje bobbelige randen
f. GL = 157,0 (geen andere maten genomen vanwege fragmentatie)
g. –
h. –

a. 4901/Z0011410
b. BRONSV
c. Hertachtige/schaap/geit
d. Metapode (distale gedeelte)
e. Priem; 5 fragmenten, gespleten metapode waarvan een van de condylen aanwezig is, als handvat; uiterste puntje afgebroken; door verwering geen polijsting/gebruiksglans meer zichtbaar
f. GL = 124,4; GB = 10,8; GD = 12,0
g. Te verweerd voor gebruikssporenanalyse
h. 50-75%

a. 11236/Z0011375
b. BRONSV
c. Groot zoogdier
d. Rib- of schouderbladfragment
e. Hanger/sieraad (?); eenzijdige conische doorboring (buitenzijde doorsnee 12,8; binnenzijde 9,8) aan een van de lange zijden nabij de rand, rafelige randen, dus stuk is waarschijnlijk groter geweest
f. GL = 77,1; GB = 31,6; GD = 4,1
g. –
h. 50-75%

a. 12189/Z0011379
b. BRONSV
c. Wild zwijn/varken
d. Metapode
e. Hallfabricaat knoop; afgeronde breukvlakken
f. GL = 36,4; GB = 12,9; GD = 12,8
g. –
h. 75-100%

55 Dierlijke resten uit het laat-neolithicum en de bronstijd

E. Esser, W. Van Neer, W. Wouters, J.T. Zeiler & L.M. Kootker

55.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de dierlijke resten uit de grafheuvels en bewoningssporen besproken. De enkele artefacten gemaakt uit bot en gewei zijn al beschreven in het hoofdstuk 54. Informatie over het landschap op basis van de fauna staat in hoofdstuk 43.

Het eerste deel van het hoofdstuk heeft betrekking op de grafheuvels met hun graven en op het vlakgrafveld. Het tweede deel gaat over de bewoningssporen waarbij de nadruk ligt op de vroege bronstijd en het compleet opgegraven erf met huis binnen sporencluster 1.

Voor achtergrondinformatie over de grafheuvels, het vlakgrafveld en het bewoonde areaal wordt verwezen naar respectievelijk de hoofdstukken 44, 46 en 47.

Onderzoeksvragen

Om de culturele betekenis van de archeologische vondsten in de graven en grafheuvels te kunnen duiden, is zowel inzicht in de opbouw en structuur van de heuvels en de daarin aangelegde graven nodig, als inzicht in de aard en samenstelling van de diverse vondstcategorieën in de heuvels en graven met hun onderlinge samenhang en hun relatie met de graven. Dierlijk bot is maar één van die vondstcategorieën. Voor de analyse van de graven en grafheuvels is dit hoofdstuk daarom vooral beschrijvend van aard waarbij aspecten worden behandeld als:

- hoe het botmateriaal van grafheuvel 1 zich verhoudt tot dat uit grafheuvel 2;
- welke overeenkomsten en verschillen er zijn tussen de kwadranten;
- welke diersoorten en lichaamsdelen er voorkomen, wat de staat is waarin deze elementen verkeren (conservering, fragmentatie) en of ze bepaalde kenmerken vertonen;
- wat als grafgift is te beschouwen;
- hoe het botmateriaal zich verhoudt tot dat van de nederzetting, met name de vondstlaag S46 bij sporencluster 1, die dichtbij de grafheuvels ligt;
- of de heuvels al of niet zijn opgebouwd uit afvalhoudende cultuurlagen;
- op basis van archeozoölogische argumenten worden verklaringen of hypotheses gegeven voor het voorkomen van de dierlijke resten in de heuvels. Voor een overkoepelende synthetiserende interpretatie wordt verwezen naar hoofdstuk 47.

De laatneolithische sporen in het bewoonde gebied bevatten amper dierlijke resten. De geringe hoeveelheid laat niet toe om een onderzoeksvraag te beantwoorden. Derhalve worden van deze periode alleen de onderzoeksresultaten gepresenteerd. Hetzelfde geldt voor de midden-bronstijd.

Het meeste dierlijke bot is te relateren aan de vroege bronstijd, waarvan de bewoningssporen zijn afgedekt door een vondstrijke laag (S46). Met name boven huis 1 binnen sporencluster 1 was deze laag zeer vondstrijk en te associëren met activiteiten in en rond het huis.

Vanwege het unieke karakter van het vondstcomplex, een ongestoord huis op een erf uit de vroege bronstijd waar tot nu toe nog maar weinig parallellen voor zijn, is het de bedoeling om in te zoomen op de bestaanseconomie op dit erf, waarbij onderwerpen aan bod komen zoals:

- welke dieren gehouden werden;
- hoe de veeteelt was ingericht;
- waar de jacht op was gericht;
- wat de rol van de jacht en visserij was;
- hoe de omgeving eruit zag;
- of er verschillen zijn aan te wijzen met de overige sporenclusters (sporenclusters 2, 3 en 4) in de buurt;

- en, zo ja, of die verschillen te relateren zijn aan bepaalde functies of praktijken;
- en of de overige sporenclusters op basis van hun botassemblages ook woonplaatsen zijn geweest.

Het is zeer de vraag of al deze vragen zijn te beantwoorden. Het botmateriaal is over het algemeen zeer slecht geconserveerd en de botcomplexen uit de sporenclusters 2, 3 en 4 zijn gering van omvang. Het is daardoor niet mogelijk om aan de hand van de spreiding van het bot iets te zeggen over diverse activiteiten op het terrein. De verdeling van het verbrande bot over de sporen van huis 1 en de diverse vakken waarin de vondstlaag boven het huis is opgegraven, kan wel de aanname toetsen dat de haardplaats in het westelijke huisdeel was gelegen.

55.2 Opgravingsmethoden en verzamelwijze

Voor een bespreking van de opgravingsmethoden en verzamelwijzen wordt verwezen naar hoofdstuk 2.

Wel wordt hier de aandacht gevestigd op een specifieke manier van verzamelen die is gehanteerd bij de vondstlaag S46 boven huis 1 binnen sporencluster 1. Voor de vroege bronstijd is de koppeling van een huisplaats aan een zeer vondstenrijke laag een unieke omstandigheid. Daarom is de kern van de vondstconcentratie boven huis 1 voor 50% gezeefd en voor 50% getroffeld. De kern komt grofweg overeen met het westelijke deel van het huis en heeft een omvang van circa 100 m^2. Van dit deel is alles per vak van 1 x 1 m verzameld door middel van troffelen. Daarnaast is binnen de helft van de vakken de getroffelde grond in bigbags gedaan en gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 5 mm. Het materiaal uit deze gezeefde vakken geeft, samen met het getroffelde materiaal uit diezelfde vakken, een goed inzicht in de samenstelling van de botassemblage in de vondstlaag boven huis 1.

Van de resterende vondstconcentratie is 25% gezeefd. De rest van de vondstlaag is machinaal verzameld in vakken van 2 x 2 m in plaats van 4 x 4 m zoals elders voor de vroege bronstijd is gedaan.

55.3 Archeozoölogische en aanverwante onderzoeksmethoden

De archeozoölogische onderzoeksmethoden worden beschreven in § 21.4. Anders dan in deze paragraaf staat vermeld, is bij de analyse van het botmateriaal uit onderhavig hoofdstuk alleen gebruik gemaakt van NISP (aantal geïdentificeerde specimen, oftewel het aantal skeletelementen). Het geringe aantal gedetermineerde elementen maakte een analyse op basis van het MNE (minimum aantal elementen) of het MNI (minimum aantal individuen) niet opportuun. Evenmin zijn de skeletelementen volgens de methode van Stiner ingedeeld in lichaamsdelen, wat wel voor de Swifterbant- en de Hazendonk-vondsten is gedaan.[1]

Aan twee paardenkiezen is isotopenonderzoek verricht om meer informatie over de herkomst van deze dieren te krijgen.[2] Voor achtergrondinformatie over het isotopenonderzoek en voor de analysemethode wordt verwezen naar respectievelijk § 46.1 (zie ook hoofdstuk 22) en § 21.5.

1 Stiner 1991, 2002.
2 Voor buitenlandse onderzoeken naar de intensiteit van de vroegste landbouw en veeteelt en het aDNA van Europese runderen en paarden zijn ook middenneolithische resten afgestaan.

55.4 Dierlijke resten uit de grafheuvels

Er zijn drie grafheuvels: grafheuvel 1, grafheuvel 2 en grafheuvel 3. Uit grafheuvel 3 komt vrijwel geen dierlijk bot; alleen in crematiegraf 20 is nog een niet te determineren zoogdierfragmentje gevonden dat heel goed opspit kan zijn.

De grafheuvels 1 en 2 hebben een vrijwel identieke opbouw en daarbij is een stratigrafische periodisering aangebracht. De lagen onder de heuvels (periode 0) betreffen oud oppervlak. Bij grafheuvel 1 gaat het om een laag met vondsten uit het laat-neolithicum, onder grafheuvel 2 om een laatneolithische/vroegebronstijdlaag.

De heuvels zelf dateren in aanleg en bouw (perioden 1, 2 en 3) uit de vroege bronstijd, maar zijn in ieder geval tot in de midden-bronstijd als grafheuvel in gebruik geweest. Beide heuvels bevatten zowel inhumatie- als crematiegraven.[3] Rond grafheuvel 1 is een ringsloot gevonden (periode 4).

Vanaf de midden-bronstijd is het gebied opgeslibd en daarbij kan ook heuvel- of grafmateriaal verspoeld zijn. Laklaag S46 (periode 0-5) correspondeert stratigrafisch met de woonlaag (vondstlaag S46) van de nabijgelegen woonplaatsen. Laklaag S40 (periode 6) dateert uit eind midden-/late bronstijd, maar kan ook colluviaal vondstmateriaal van de heuvel bevatten.

Het lijkt erop dat de heuvels na de bronstijd (periode 7) nog incidenteel als begravingslocatie in gebruik waren en dierlijke resten uit de jongere lagen kunnen daarmee samenhangen. Het is echter meer waarschijnlijk dat het om ouder colluviaal materiaal gaat. Dat laatste geldt mogelijk ook voor het bot in de laklagen uit de Romeinse tijd en latere perioden (perioden 8 en 9), hoewel het ook om recenter materiaal kan gaan. Gedetailleerde informatie over de grafheuvels is te vinden in hoofdstuk 47.

55.4.1 Algemene resultaten

Het dierlijk materiaal uit de graven en grafheuvels is uiterst gefragmenteerd en zeer slecht geconserveerd. Determinatie is nauwelijks mogelijk. Door de slechte conservering is geen waarde te hechten aan de aantallen resten in de tabellen. Ten aanzien van het bot is het onduidelijk in hoeverre sommige botsplinters van dezelfde skeletelementen zijn. Bij de gebitsresten gaat het – op een enkele uitzondering na – om de lamellen van uiteengevallen kiezen en het is veelal niet duidelijk om hoeveel of welke kiezen het gaat. Soms is zelfs de diersoort aan de hand van de gebitslamellen niet meer te bepalen, en valt alleen te zeggen dat het om een grote herkauwer (rund, oeros of edelhert, eland) of middelgrote herkauwer (schaap/geit, ree) gaat.

De dierlijke resten uit de grafheuvels zijn met de hand verzameld of komen van 5 mm of 2 mm zeeffracties, maar het zeven heeft niet geleid tot een grote toename van dierlijke resten (bijlagen 55.1 en 55.2).[4] De meeste zijn handverzameld.

55.4.2 Grafheuvel 1

Tabel 55.1 geeft een overzicht van de broosheid en verwering van de grotere botfragmenten uit en onder grafheuvel 1. Een deel van het bot uit de oude oppervlaktelaag is er nog redelijk aan toe; het grootste deel is echter zo broos dat het bot uiteengevallen is en het botoppervlak totaal is verweerd, waardoor de buitenste concentrische botlagen hebben losgelaten. Eenzelfde slechte conserveringstoestand vertoont het bot uit de heuvellichamen en de ringsloot. Onderling zijn daar geen verschillen in te constateren. Uit de aanhechtende jongere laklagen komt af en toe een element dat nog stevig en gering verweerd is; wellicht is dat jonger materiaal.

3 Van de inhumatiegraven dateert een deel uit de vroege bronstijd en een deel uit de midden-bronstijd A. De crematiegraven dateren uit de midden-bronstijd A, maar vooral uit de midden-bronstijd B.

4 Voor grafheuvel 1 gaat het om 98 fragmenten de op 5 mm zeef bij een steekproef van 3,2 kuub, bij grafheuvel 2 om 315 fragmenten bij een beperkte steekproef van 1,8 kuub.

periode	verwering	broosheid		
		stevig	broos	uiteen gevallen
periode 0 (N = 140)	gering	17,9%		
	matig	0,7%		
	sterk		22,1%	59,3%
periode 1, 2 en 3 (N = 125)	sterk		48,8%	51,2%
periode 4 (ringsloot, N = 7)	matig		1	
	sterk		4	2
periode 5 (S46, N = 46)	gering	4,4%		
	sterk		47,8%	47,8%
periode 6 (S40, N = 30)	gering	3,3%		
	sterk		46,7%	50,0%
periode 7 t/m 8 (N = 114)	gering	0,9%		
	sterk		90,3%	8,8%

Tabel 55.1. De broosheid- en verweringsstadia (conform Huisman et al. 2006) van de grotere botfragmenten uit grafheuvel 1. Van de niet te determineren botsplinters, het aangekoolde of gecalcineerde bot en de gebitselementen is geen broosheid- of verweringsstadium bepaald. Vanwege de geringe hoeveelheid is bij periode 4 louter het aantal resten weergegeven.

Dierlijk bot uit graven in grafheuvel 1

Van de 94 resten uit de graven is er één op soort te brengen (tabel 55.2). Het is een deel van een paarden-onderkaak, waarvan zowel het bot als de rechter kiezenrij aanwezig is. De vondst komt uit graf 5 en wordt hieronder besproken. In graf 9, graf 14 en graf 16 zijn eveneens kiesfragmenten gevonden. Het gaat om minuscule stukjes, die nog geen gram wegen en waarschijnlijk opspit zijn, net als de twee onooglijke gecalcineerde holle botfragmentjes van een middelgroot zoogdier uit graf 9. Eén van de kiesfragmentjes uit dit graf is van een hertachtige. Het is onduidelijk of de gecalcineerde holle botfragmentjes van een pijpbeen of de onderkant van een onderkaak zijn.

soort	element	graf 5 (S1831)	graf 8* (S1839)	graf 9 (S1843)	graf 11 (S1846)	graf 14 (S1855)	graf 15* (S1857)	graf 16* (S1858)	totaal
paard (*Equus* spec.)	onderkaak	1							1
hertachtige (Cervidae)	gebitselement			1					1
grote herkauwer (Ruminantia)	gebitselement					1		1	2
middelgroot zoogdier	niet te determineren			2 (2)					2
klein zoogdier	pijpbeen								
zoogdieren	gebitselement			1					1
	niet te determineren	36	5 (5)	43	1		2 (1)		87
totaal		**37**	**5**	**47**	**1**	**1**	**2**	**1**	**94**

*Tabel 55.2. De dierlijke resten uit de graven van grafheuvel 1. De met een * aangeduide graven zijn crematiegraven. Tussen haakjes staan de aantallen verhitte resten.*

Dierlijk bot uit lagen in grafheuvel 1

Ook in het oud oppervlak onder grafheuvel 1 (heuvel 1-0) en de aanhechtende laklagen (heuvel 1-5 t/m heuvel 1-9) zijn losse gebitselementen gevonden in de vorm van kleine stukjes kies (tabel 55.3).[5] Ze zijn in de lagen verzameld uit diverse vakken, onder diverse vondstnummers, wat ook geldt voor de 66 kiesfragmentjes van rund uit het oud oppervlak in de zuidwesthoek van de heuvel en de 12 fragmentjes uit de noordwesthoek van

5 Een losse onderkaakskies (M3) van rund uit de ijzertijdlaklaag (heuvel 1-7) was vrij compleet.

laklaag S40. Net als voor de niet gedetermineerde botsplinters is de kans groot dat het om nederzettingsruis gaat dat in de heuvel terecht is gekomen.[6]
Dit is lastiger te zeggen voor de 39 kiesfragmenten van rund, die als puntvondst uit de eerste heuvelperiode (heuvel 1-1) in de zuidwesthoek van de heuvel zijn verzameld.[7] Het kan zijn dat dit de resten van meerdere kiezen uit een kaak zijn waarvan het kaakbot volledig is vergaan. Buiten het feit dat dit een puntvondst is, is er archeozoölogisch geen reden om aan te nemen dat dit misschien een speciale depositie betreft. De meerdere kiesfragmenten van rund uit de tweede heuvelperiode (heuvel 1-2) komen van diverse locaties.[8]

soort	element	heuvel1-0	heuvel1-1	heuvel1-2	heuvel1-3	heuvel1-4	heuvel1-5	heuvel1-6	heuvel1-7	heuvel1-8	heuvel1-9	totaal
rund (*Bos taurus*)	gebitselement boven	1					2	4	1			8
	gebitselement onder						1		2	1		4
	gebitselement	66	39	14		1	3	12	6	1		142
	opperarmbeen						1					1
	spaakbeen					1		1				2
	sprongbeen				1		1					2
	hielbeen		1									1
wild zwijn/varken (*Sus scrofa/ domesticus*)	schedel	1 (1)										1 (1)
	gebitselement	9	2		1		7					19
grote herkauwer (Ruminantia)	gebitselement	1	6	3	7		6	1		4		28
middelgrote herkauwer (Ruminantia)	gebitselement	1				1						2
groot zoogdier	schedel	1										1
	pijpbeen	1							1			2
middelgroot zoogdier	dijbeen	1										1
	pijpbeen				1			1 (1)	1 (1)			3 (2)
	niet te determineren				2							2
klein zoogdier	pijpbeen						1 (1)					1 (1)
zoogdieren	gebitselement	4		23	1	2	3					33
	pijpbeen							1 (1)				1 (1)
	niet te determineren	135 (49)	89 (16)	167 (116)	29 (24)	25 (4)	70 (26)	87 (61)	148 (42)	6 (6)	8 (8)	846 (355)
totaal		221 (50)	137 (16)	207 (116)	42 (24)	30 (4)	95 (27)	107 (63)	159 (43)	12 (6)	8 (8)	1018 (357)

Tabel 55.3. De dierlijke resten uit de lagen van grafheuvel 1. Tussen haakjes staan de aantallen verhitte resten.

De grotere, nog op soort te brengen botfragmenten zoals het hielbeen en de sprongbenen van rund zijn van huis uit stevige elementen, die overigens incompleet zijn teruggevonden.[9] Uit de ringsloot (heuvel 1-4) komt een stuk rechter spaakbeen van een volwassen rund. Dit is, op de paardenkaak uit graf 5 na, het zwaarste stuk bot uit de grafheuvels.[10] Het fragment is misschien wat groot om het als opspit te beschouwen, maar archeozoölogische

6 De botsplinters vertegenwoordigen niet meer dan 10% van een compleet skeletelement en veelal wegen ze nog geen gram per stuk. De jonge heuvellagen 1-7 en 1-8 bevatten zelfs alleen kleine botsplinters van gemiddeld nog geen 0,5 g per stuk.

7 Afkomstig uit put 61, vak 237610, V4860.

8 De gebitsfragmenten van rund komen uit S1833, vak 237114 (N = 8) en S1840, vak 237116 (N = 5). Die van de grote herkauwer uit S1833, vak 237112 (N = 1) en vak 73465 (N = 2). De niet meer te determineren fragmenten komen uit S1842 (N = 1) en S1833, vak 237113 (N = 6), vak 237115 (N = 7) en een onbekende locatie (N = 9).

9 Het sprongbeen (S1834, vak 23682, V4061) uit bouwfase 1-3 is het meest complete element met een gewicht van 34 g. De fragmenten van het hielbeen (S1600, vak 237447, V3887) en het andere spongbeen (S45, vak 236779) zijn kleiner en lichter. De drie elementen komen alle uit put 61.

10 Dit fragment betreft puntvondst V10102, weegt 89 g en komt uit put 63, S1866, vak 74070, V100102. Het element is in 48 stukjes uiteengevallen.

aanwijzingen dat het om een speciale depositie gaat, zijn er niet. Een ander vrij groot bot, eveneens van huis uit stevig, is het linker distale opperarmbeenfragment van rund uit heuvelperiode 1-5.[11] Geen van de botelementen vertoont slacht- of bewerkingssporen.

De meeste resten in het oud oppervlak onder grafheuvel 1 (periode 1-0) zijn gevonden in het zuidwest-kwadrant van de heuvel (bijlage 55.1). Hetzelfde geldt voor de bouwfasen van de grafheuvel. Heuvelperiode 1-3 bevat beduidend minder bot dan de eerste twee bouwfasen. De ringsloot (periode 4) bevat behalve het vrij grote spaakbeenfragment van een volwassen rund nauwelijks resten. De meeste zijn gevonden in het zuidoosten en zuidwesten. Bij de laklagen S46 (periode 5) en S40 (periode 6) is de verdeling van het aantal botfragmenten over de kwadranten min of meer gelijk. Bij de ijzertijdlaag (periode 7) komt het merendeel uit het noordwest-kwadrant.[12] De jonge lagen (periode 8 en 9) hebben nauwelijks vondsten opgeleverd.

De paardenkaak en het isotopenonderzoek aan de kiezen

Geassocieerd met een schedelbegraving uit de vroege bronstijd (graf 5, S1831, V3672), bijgezet in heuvelperiode 2, is een zeer slecht geconserveerde en ook zeer gefragmenteerde onderkaak van een paard gevonden die tijdens de vondstverwerking geheel uit elkaar is gevallen (figuur 55.1).[13] Dankzij de uitgebreide velddocumentatie is nog wel het een en ander over de kaak te zeggen. Het gaat om een rechter stuk kaakbot met een complete kiezenrij. De kaak is vlak voor de eerste kies (P2) afgebroken en zowel het diastema en het rechter stuk met de tanden als de gehele linker kaakhelft (met de tanden en kiezen) ontbreken (figuur 55.2). Hierdoor is onduidelijk of er een hoektand aanwezig was en is niet meer te bepalen of het om de kaak van een hengst of merrie gaat. De kaak is al voor de depositie gebroken, maar of dat opzettelijk is gebeurd, is niet duidelijk.[14]
De kaak lag op de linkerzijde (de tongzijde). Voor informatie over de ligging van het element in het graf en de relatie met de inhumatie wordt verwezen naar hoofdstuk 47.

In het veld zijn maten van de kiezen genomen en foto's van de slijtagepatronen gemaakt. Op basis van de kroonhoogte van de kiezen wordt de leeftijd van het dier rond de 10 jaar geschat (tabel 55.4).

kiesmaat	H	HW	leeftijdsschatting
HP2	17 mm	± 30 mm	(afgebroken)
HP3	20 mm	40 mm	9-10 jaar
HP4	16 mm	46 mm	9-10 jaar
HM1	14 mm	36 mm	10-11 jaar
HM2	13 mm	49 mm	9-10 jaar
HM3	11 mm	38 mm	11-12 jaar

Tabel 55.4. Afmetingen (in mm) van de paardenkiezen met bijbehorende leeftijdsindicatie (Levine 1982). Legenda: H = hoogte van het kauwvlak tot de wortel (kroonhoogte); HW = hoogte vanaf het begin van de wortel.

Om een indruk te krijgen van de herkomst van het dier zijn Sr-isotopen uit de eerste ware kies (M1) en de derde valse kies (P3) geanalyseerd. De resultaten daarvan staan in tabel 55.5.

vondstnr.	ZOO_id	materiaal	element	mineralisatieleeftijd in maanden	$^{87}Sr/^{86}Sr$	2SE
V3672	18421	enamel	M1	0,5 (±1) - 23 (±3)	0,709333	8
		enamel	P3	14 (±1) - 36 (±3)	0,709714	7

Tabel 55.5. Resultaten van het Sr-isotopenonderzoek en de mineralisatieleeftijden van de geselecteerde gebitselementen van paard (Hoppe et al. 2004).

11 Dit fragment weegt 72 g en bestaat uit vier stukken. Het is aangetroffen in vak 237786, put 56, S47, V10014. Het kan zijn dat 20 (18,8 g wegende) niet te determineren botsplinters ook van dit element zijn.
12 Put 62.
13 De kaak weegt 184 g en bestaat uit minimaal 45 fragmenten; het botgruis is niet geteld.
14 Het is niet te zien of het om een 'verse breuk' gaat (relatief snel na het overlijden van het dier) of om een breuk van een bot dat al lange tijd in de grond heeft gelegen.

Figuur 55.1. Graf 5 (S1831) en de ligging van de paardenkaak en pijpbeen (rechts) ten opzichte van de schedel (links).

Figuur 55.2. De paardenkaak (V3672) na het weghalen van de losse fragmenten kaakbot.

Op basis van de huidige dataset kunnen in de directe regio rondom Tiel Sr-ratio's voorkomen van circa 0,7088 tot 0,7110, waarschijnlijk incluis de gebieden in de nabijheid van Tiel, zoals Noord-Brabant en de Utrechtse Heuvelrug.[15] Als die ratio's in acht worden genomen, dan is de $^{87}Sr/^{86}Sr$ ratio van het paard (0,70933-0,70971) compatibel met de regio. Het paard kan dus in zijn jonge jaren in of nabij de nederzetting zijn opgegroeid.[16]

15 Kootker *et al.* 2016a.

16 Dat hoeft echter niet persé, want op verschillende locaties kunnen dezelfde $^{87}Sr/^{86}Sr$ voorkomen (zie hoofdstuk 46).

Of het om een gedomesticeerd dier gaat of een wild paard dat uiteindelijk is gevangen, blijft een vraag. Het blijft ook een vraag of het dier zijn hele leven in dezelfde regio is verbleven, omdat er geen nadere informatie is vanaf het moment dat de kiezen zijn volgroeid.

Het kleine verschil in de $^{87}Sr/^{86}Sr$ tussen de M1 en de P3 (0,000381) wijst op een verandering in het leven van het dier.[17] In het tweede of derde levensjaar heeft het dier ofwel zich verplaatst binnen de regio, ofwel verbleef het op dezelfde plek, maar is er een verandering opgetreden in de herkomst van het gegeten voedsel.

55.4.3 Grafheuvel 2

De conserveringsmogelijkheden voor de dierlijke resten in de tweede grafheuvel waren slechter dan bij grafheuvel 1. Er zijn nagenoeg alleen gebitslamellen gevonden. Het nog aanwezige bot is niet meer te determineren en is veelal gecalcineerd.[18]

Dierlijk bot uit graven in grafheuvel 2

Tabel 55.6 geeft een overzicht van de dierlijke skeletelementen uit de diverse graven. Geen enkel element is als grafgift te interpreteren. De meeste vondsten lagen in de depositiekuil (graf 32).[19] Het gaat om een stapel kieslamellen van een onbekend aantal kiezen van een grote herkauwer en wat botsplinters waarvan het grootste deel gecalcineerd is. Wie weet was dit ooit een kaak. Deels gecalcineerde botsplinters komen ook voor in de andere graven en betreffen naar alle waarschijnlijkheid opspit.

soort	element	graf 30* (S2745)	graf 32 (S2770) depositiekuil	graf 33 (S2773)	graf 34 (S2772)	graf 36* (S2775)	graf 37 (S2776)	graf 45 (S3204)	totaal
grote herkauwer (Ruminantia)	gebitselement		44						44
zoogdieren	gebitselement	2							2
	niet te determineren		82 (72)	8 (4)	6 (3)	2 (2)	1 (1)	2 (2)	101 (84)
totaal		**2**	**126 (72)**	**8 (4)**	**6 (3)**	**2 (2)**	**1 (1)**	**2 (2)**	**147 (84)**

*Tabel 55.6. De dierlijke resten uit de graven van grafheuvel 2. De met een * aangeduide graven zijn crematiegraven. Tussen haakjes staan de aantallen verhitte resten.*

Dierlijk bot uit lagen in grafheuvel 2

Tabel 55.7 geeft een overzicht van de dierlijke skeletelementen uit de lagen van de grafheuvel.

Zoals gezegd gaat het veelal om kieslamellen. Enkele wat grotere fragmenten zijn op soort te brengen. Op één uitzondering na zijn ze van rund. De uitzondering betreft een M1 of M2 uit de onderkaak van een paard, aangetroffen in een laklaag uit de Romeinse tijd (periode 8).

De verspreiding van de resten over de heuvelkwadranten brengt geen bijzonderheden aan het licht (bijlage 55.2). Er zijn geen kwadranten die er qua aantal vondsten uitspringen, met uitzondering van het zuidwestkwadrant in heuvelperiode 5. Dit komt door een concentratie van 167 botsplinters die als puntvondst in laklaag S46 aan de zuidwestkant van de heuvel zijn verzameld. Waarschijnlijk gaat het om een volledig uit elkaar gevallen, onbekend skeletfragment.[20] De ruim honderd botsplinters in het noordoostkwadrant van de ijzertijdlaag (heuvelperiode 7) komen van diverse locaties.[21] Over de geografische verspreiding van de dierlijke resten in de grafheuvel is geen uitspraak te doen.

17 Bij de mens wordt een ratioverschil van 0,0002 beschouwd als een significant verschil in herkomstgebied.

18 Omdat broosheid- en verweringsstadia niet worden aangegeven voor gebitselementen, niet te determineren botsplinters en gecalcineerde botfragmenten is er voor grafheuvel 2 geen overzicht te maken, zoals dat voor grafheuvel 1 is gedaan. Maar het feit alleen al dat er geen te determineren onverbrande elementen zijn, geeft aan hoe slecht de conservering is. Gecalcineerd bot is wat resistenter dan niet verhit bot en blijft beter bewaard. Het nadeel is dat de broosheid van het gecalcineerde bot zorgt voor vergruizing, waardoor determinatie meestal niet mogelijk is.

19 Put 77, S2770.

20 Put 77, spoor S46, vak 76898. De splinters wegen gezamenlijk 23 g.

21 Waarvan de helft uit put 76, spoor S25, vak 238961.

soort	element	heuvel 2-0	heuvel 2-1	heuvel 2-2	heuvel 2-3	heuvel 2-5	heuvel 2-6	heuvel 2-7	heuvel 2-8	heuvel 2-9	totaal
rund (*Bos taurus*)	gebitselement bovenkaak	1	2		1						4
	gebitselement onderkaak			1							1
	gebitselement			8	1	4	5				18
paard (*Equus* spec.)	gebitselement onderkaak								1		1
grote herkauwer (Ruminantia)	gebitselement	11		9	7	7	3		4		85
groot zoogdier	gebitselement					2					2
	pijpbeen					1 (1)		1			2 (2)
middelgroot zoogdier	pijpbeen			1 (1)	1 (1)					1 (1)	3 (3)
zoogdieren	gebitselement										2
	niet te determineren	12 (10)	28(28)	101 (96)	87 (76)	225 (51)	162 (150)	151 (148)	2 (2)	3 (3)	872 (564)
totaal		**24 (10)**	**30 (28)**	**120 (97)**	**97 (77)**	**239 (52)**	**170 (150)**	**152 (148)**	**7 (2)**	**4 (4)**	**990 (569)**

Tabel 55.7. De dierlijke resten uit de lagen van grafheuvel 2. Tussen haakjes staan de aantallen verhitte resten.

55.5 Dierlijke resten uit het vlakgrafveld

Uit de vier individuele graven op het vlakgrafveld en een rituele kuil (zie hoofdstuk 46 voor meer informatie) komen eveneens dierlijke resten (tabel 55.8).

In graf 1 is een pijpbeenfragmentje (0,6 g) van een middelgroot zoogdier gevonden.

In het 2 mm zeefresidu uit graf 2 zat een heel klein menselijk kiesfragmentje (amper 0,1 g) tussen het dierlijk bot. Het gaat om een fragment van een kroon van een uitgevallen hoektand uit het melkgebit.[22] Een ander gebitsfragmentje (0,2 g) was van een onbekend zoogdier. Daarnaast zijn in het graf nog 74 niet te determineren botsplinters (9,8 g) van zoogdieren aangetroffen.

Graf 3 bevatte een distaal volgroeid fragment van een, tot priem bewerkt, middenhands- of middenvoetsbeen van een middelgrote herkauwer (zie hoofdstuk 46). Voorts kwam uit het graf een klein gebitsfragmentje (0,5 g) van een onbekend zoogdier en vijf niet te determineren botsplinters

Bij graf 4 gaat het om 55 bot- en gebitsfragmenten, waaronder twee pijpbeenfragmenten van middelgrote zoogdieren, die bij het zeven zijn gevonden en al dermate slecht geconserveerd waren dat determinatie op soort niet meer mogelijk was.

Uit de rituele kuil komen enkele grote, goed geconserveerde stukken. Het schouderblad van rund (V10201) is een rechter exemplaar waarvan een groot stuk van het platte deel, inclusief een stuk van de reeds volgroeide gewrichtskop, bewaard is gebleven. De runderrib (V10200) is vanaf de kop tot over de helft van het platte deel bewaard en was nog ongeveer 40 cm lang. Van een linker bekkenhelft van rund (V10202) is een stuk van het zitbeen (ischium) aanwezig. Het stukje kies uit een onderkaak was te klein om het type kies te kunnen bepalen. Van varken/wild zwijn komt een klein stukje schacht van het linker dijbeen (V10222). Het zeven van de kuilvulling heeft, behalve een grote hoeveelheid botsplinters, nog vijf gebitsfragmenten van varken/wild zwijn (tezamen 2,5 g), een borstwervelfragment van een middelgroot zoogdier (2,3 g) en een gebitsfragment dat is aangemerkt als zijnde van een hond (0,1 g) opgeleverd.[23] Het gebitsfragment van de hond zou ook van een vos of marterachtige afkomstig kunnen zijn. Enkele staartwervels zijn van een karperachtige. De resten van de

22 Determinatie dr. E. Smits.

23 Dit is exclusief de dierlijke resten uit vulling 1, die bij nader inzien vondsten uit de nazakking van graf 4 bevat. Het gaat om een kiesfragment van een grote herkauwer, een borst- en een lendenwervel van een middelgroot zoogdier, 71 resten van knaagdieren en/of insecteneters en 1564 niet te determineren botsplinters van zoogdieren.

knaagdieren en/of insecteneters zijn allemaal incompleet; sommige zijn van diverse schouderbladen; het gaat derhalve om de resten van meerdere individuen (zie hoofdstuk 46).

			graf 1 (S1147)	graf 2 (S1645)	graf 3 (S2386)	graf 4 (S1134, west)		rituele kuil (S1137, excl. vulling 1)		
klasse	**soort**	**element**	**HV**	**2 mm**	**HV**	**2 mm**	**totaal**	**HV**	**2 mm**	**totaal**
zoogdier	mens (*Homo sapiens*)	gebitselement		1			1			
	rund (*Bos taurus*)	gebitselement onderkaak						1		1
		rib						1		1
		schouderblad						1		1
		bekken						1		1
	wild zwijn/varken (*Sus scrofa/ domesticus*)	gebitselement onderkaak							1	1
		gebitselement							4	4
		dijbeen						1		1
	hond? (cf. *Canis familiaris*)	gebitselement							1	1
	middelgrote herkauwer (Ruminantia)				1		1			
	grote zoogdieren	rib						1		1
	middelgrote zoogdieren	borstwervel						1		1
		pijpbeen	1			2	3			
	knaagdieren / insecteneters	schouderblad							3	3
		niet te determineren							39	39
	zoogdieren	gebitselement		1	1	13	15			
		niet te determineren		74	5	40	119	15	1126	1141
vogel	kleine vogels	niet te determineren							1	1
vis	karperachtigen (Cyprinidae)	staartwervel							2	2
	vissen	niet te determineren							8	8
totaal			**1**	**76**	**7**	**55**	**139**	**22**	**1185**	**1207**

Tabel 55.8. De dierlijke resten uit vlakgraven en de rituele kuil, uitgesplitst naar verzamelwijze. Legenda: HV = handverzamelde vondsten; 2 mm = vondsten uit zeefresiduen.

Met uitzondering van de priem uit graf 3 representeren de dierlijke resten uit de graven hoogstwaarschijnlijk nederzettingsruis. Dit geldt tevens voor de botsplinters en gebitsfragmentjes uit de rituele kuil, maar het schouderblad (een fragment van 234 g), de rib (190 g) en het bekkenfragment (108 g) van rund, en misschien ook het dijbeenfragment (16 g) van varken/wild zwijn, zijn te groot om ze als nederzettingsruis te interpreteren. De elementen zijn op de bodem van de kuil aangetroffen en het kan gaan om een bewuste depositie van dierlijk materiaal. Zo ja, dan is de vraag wat de betekenis is geweest van deze depositie. Het zijn niet allemaal direct voor de hand liggende lichaamsdelen om mee te geven als voedsel voor 'onderweg'; aan een rib zit bijvoorbeeld nauwelijks vlees. Het zijn wel drie elementen waaraan al eeuwenlang door diverse culturen symbolische betekenissen worden gehecht.[24] Het is denkbaar dat ook de vroegebronstijd-mens bijzondere betekenissen aan deze lichaamsdelen hechtte.
Voor de knaagdieren of insecteneters die in de diverse vullingen van de kuil zijn aangetroffen, heeft de kuil waarschijnlijk onbedoeld dienst gedaan als valkuil.

24 Ten aanzien van menselijke lichaamsdelen werd (en wordt) in de klassieke oudheid en het boeddhisme de rechter schouder onbedekt gelaten, is volgens het christelijke scheppingsverhaal Eva geboren uit een rib en is het bekken de schoot van het leven.

55.6 Overeenkomsten en verschillen tussen de grafheuvels, het vlakgrafveld en de nederzetting

Het dierlijk materiaal uit de grafheuvels en het vlakgrafveld bestaat voornamelijk uit zeer sterk gefragmenteerde en slecht geconserveerde elementen die al zodanig uit elkaar gevallen zijn dat een soortbepaling of het aangeven om welk element het gaat amper mogelijk is; zelfs kiezen zijn veelal in lamellen uiteengevallen. De slechte conservering bemoeilijkt een vergelijking tussen de graven en de heuvellagen, en tussen de heuvels en het vlakgrafveld, in combinatie met de nabijgelegen nederzetting. De assemblages in de afzonderlijke heuvelperioden zijn te klein voor een nadere beschouwing.

Wat betreft de sterk gefragmenteerde resten is er geen verschil tussen hetgeen in de graven en hetgeen in de heuvellagen is gevonden. Ook in de nederzetting komen dergelijke resten voor en bij de grafheuvels en het vlakgrafveld gaat het waarschijnlijk om nederzettingsruis, dat bij de aanleg van de heuvels en de graven is meegekomen. Bij grafheuvel 1 komt de ruis voornamelijk voor in de heuvellagen uit de vroege bronstijd (heuvelperioden 1, 2 en 3), na die tijd (c.q. vanaf de midden-bronstijd) neemt het aantal resten af. Daarentegen neemt bij grafheuvel 2 het aantal botsplinters vanaf die periode juist toe (zie tabel 55.3 en tabel 55.7). Een verschil is er ook in het aandeel verhitte resten. In grafheuvel 1 komen voornamelijk onverhitte resten voor: zij maken ongeveer twee derde deel van de resten uit (met uitzondering van heuvelperiode 1-3, waar de verhouding net andersom ligt). Het is een aandeel dat te vergelijken is met dat uit het vlakgrafveld (60% is onverhit) en met het aandeel in de sporenclusters in de nederzetting (hoewel het aandeel daar eerder op 80% ligt). In de heuvellagen van grafheuvel 2 is juist 80% gecalcineerd. Waarschijnlijk hebben de verschillen te maken met de slechtere conservering van het botmateriaal in grafheuvel 2. Gecalcineerde resten zijn resistenter dan onverhit bot en het onverhitte materiaal zal in deze heuvel volledig zijn vergaan. Vandaar ook dat de meer resistente gebitsfragmenten zo rijkelijk voorkomen in grafheuvel 2.

Enkele grotere skeletresten, zoals de paardenkaak bij graf 5 in grafheuvel 1, de priem bij graf 3 van het vlakgrafveld en wellicht ook de puntvondst van 39 kiesfragmenten van rund in de zuidwesthoek van de grafheuvel 1 (heuvelperiode 1-1), zijn bij- of grafgiften of kunnen dat zijn geweest. De interpretatie vloeit echter eerder voort uit de archeologische analyse dan de archeozoölogische analyse.

Over eventuele overeenkomsten en verschillen in de onderlinge verhouding tussen de diersoorten in de heuvels, het vlakgrafveld en de nederzetting is door de slechte conservering geen uitspraak te doen.

Wat wel opvalt is dat in de graven en grafheuvels resten van paard zijn aangetroffen, maar dat deze soort in de veel omvangrijkere dataset van de nederzetting ontbreekt. Dit wijst op en speciale betekenis van dit dier. Hetzelfde, maar dan het tegenovergestelde, geldt voor schaap/geit. In de graven en grafheuvels ontbreken resten van deze dieren, terwijl die wel in de nederzetting zijn aangetroffen. Dit verschil kan toeval zijn; de niet-gespecificeerde resten van middelgrote herkauwers of middelgrote zoogdieren in de graven en grafheuvels kunnen van schaap/geit zijn, maar het is wel een puntje van aandacht voor aanvullend onderzoek. Zelfs in de kleine nederzettingsassemblages uit het laat-neolithicum (zie § 55.7) en de midden-bronstijd of later (zie § 55.9) komen resten van schaap/geit voor.

55.7 Laatneolithische sporen

Uit de laatneolithische lagen onder grafheuvel 1 komen 221 dierlijke resten waarvan 50 zijn verbrand. De resten zijn van rund, varken/wild zwijn en niet nader te bepalen grote en middelgrote herkauwers (resp. rund, edelhert of eland en schaap/geit of ree). Het soortenspectrum en de skeletelementen van de gevonden dieren staan vermeld in tabel 55.3 (laag heuvel 1-0). De resten zijn sterk gefragmenteerd en op een schedelstukje van varken/wild zwijn na zijn alle op soort te brengen resten (fragmenten van) gebitselementen. Nadere informatie is niet voorhanden. De laag onder grafheuvel 2 (tabel 55.7, laag heuvel 2-0) dateert uit het laat-neolithicum/ vroege bronstijd en bevat 24 dierlijke resten, waaronder tien verhitte, een kiesfragment van een rund en elf kiesfragmenten van een grote herkauwer.

55.8 De nederzetting uit de vroege bronstijd

In totaal zijn 25.617 zoogdierresten, twee vogelbotjes, 23 resten van vis en twee amfibie-elementen afkomstig uit de vroege bronstijd. De resten zijn gevonden in vier sporenclusters, aangeduid als de sporencluster 1, 2, 3 en 4 en de periferie van deze clusters. In de sporenclusters liggen diverse structuren waaruit dierlijk materiaal komt. De clusters worden afgedekt door een vondstrijke laag (S46), die met name boven huisplaats 1 binnen sporencluster 1 zeer vondstrijk was. De vondsten uit dit laaggedeelte zijn geassocieerd met huis 1.

Het dierlijk bot is slecht geconserveerd en de hoeveelheid op soort te brengen resten is vrij gering. Het heeft daarom niet veel zin om het materiaal verder uit te splitsen dan in de zojuist genoemde contexten, al zijn wel bijlagen opgenomen waarin het soortenspectrum per onderscheiden structuur is weergegeven (bijlagen 55.3, 55.4, 55.5 en 55.6). Enkele specifieke contexten worden apart belicht omdat zij relatief veel materiaal of speciale vondsten bevatten.

55.8.1 Tafonomie

Tafonomische processen zijn te verdelen in pre-depositionele en post-depositionele processen. Beide beïnvloeden de samenstelling van vondstassemblages. Om zicht te krijgen op wat er zich in de vroege bronstijd binnen de diverse sporenclusters en in de periferie ervan heeft afgespeeld, is het nodig om te analyseren of eventuele verschillen louter het gevolg zijn van post-depositionele processen, of dat er ook pre-depositionele verschillen zijn die tijdens de bewoning van het areaal zijn ontstaan. De conserveringstoestand van het bot, de fragmentatiegraad van de resten, hun gemiddelde en mediaan gewicht en het percentage losse gebitselementen, evenals de verzamelwijze van het materiaal verschaffen hierover informatie.

Fragmentatiegraad, conserveringstoestand en botverlies

Het zoogdierbot is sterk versplinterd: 98,8% bestaat uit stukjes die hooguit 10% van een skeletelement representeren.[25] Het gemiddelde gewicht van de elementen ligt op 0,9 g per stuk. Deels is de hoge fragmentatiegraad en het lage gemiddelde gewicht te wijten aan de verzamelwijze van het materiaal; met het zeefprogramma zijn ook de minuscule stukjes verzameld. Maar zelfs als alleen naar het handverzamelde bot wordt gekeken, is de fragmentatiegraad hoog: 97,2% van de fragmenten representeert niet meer dan 10% van een skeletelement; het gemiddelde gewicht is 2 g per bot.

De slechte conserveringstoestand komt naar voren uit de broosheid- en verweringsindeling volgens Huisman *et al*.[26] Vanwege de sterke fragmentatie was die indeling maar voor 8829 zoogdierresten (34,5% van het totaal) mogelijk (tabel 55.9). De meeste resten zijn vrij sterk verweerd (stadium 4-5)[27] en zo broos dat ze bij aanraken uit elkaar dreigen te vallen (klasse 3).

De hoeveelheid resten uit sporencluster 4 is te gering voor een inzicht.

Tabel 55.10 presenteert de dierlijke resten per sporencluster en periferie, uitgesplitst naar verzamelwijze. De indeling in percentage resterend botvolume laat zien dat het zojuist geschetste fragmentatie-beeld voor alle locaties opgaat. Het gemiddeld gewicht varieert per sporencluster, vooral bij het handverzameld materiaal. Binnen de sporenclusters 2 en 4 ligt het gemiddelde gewicht (ruim) tweemaal hoger dan binnen de andere sporenclusters en de periferie. Uit de mediaan van het gewicht is te herleiden dat dit komt doordat er enkele zware stukken zijn die het gewicht omhoog stuwen. Het mediaangewicht van het bot binnen sporencluster 2 is 0,2 g per stuk, en binnen sporencluster 4 is dat 0,1 g, wat beide minder is dan voor het bot binnen sporencluster 1, een teken dat het merendeel van het bot binnen de sporenclusters 2 en 4 niet beter, maar zelfs slechter is geconserveerd. Het botmateriaal binnen sporencluster 3 is er niet veel beter aan toe. Het relatief hoge percentage losse gebitselementen en het hogere percentage verhitte resten zijn daar, net als voor sporencluster 2, aanwijzingen voor.

25 De fragmentgrootte is niet voor de losse gebitselementen geregistreerd. Het percentages heeft derhalve louter betrekking op bot en gewei.
26 Huisman *et al.* 2006.
27 Verweringsstadium 4: botoppervlak is grof-vezelig en ruw, kleine splinters liggen (bijna los), stadium 5: bot valt uiteen *in situ*, zozeer dat de vorm van het bot lastig te bepalen is.

Determineerbaarheid

De hoge fragmentatiegraad en de slechte conservering hebben grote invloed op de determineerbaarheid van de dierlijke resten. Binnen sporencluster 4 zijn buiten wat resten in waterkuilen alleen botsplinters aangetroffen die niet meer te determineren zijn. Het totaal aantal zoogdierresten binnen sporencluster 4 is gering, 45 stuks, waardoor een percentage determineerbaar bot weinigzeggend is en niet in tabel 55.11 is opgenomen.

De determineerbaarheid van de resten binnen de sporenclusters 2 en 3 is hoger dan bij sporencluster 1 en de periferie. Dit is misschien verrassend, aangezien zojuist is aangegeven dat het bot uit de sporenclusters 2 en 3 slechter geconserveerd is dan binnen sporencluster 1. Binnen de sporenclusters 2 en 3 zijn echter relatief veel gebitselementen bewaard gebleven en die zijn veelal goed te determineren.

		stevig bot (klasse 1-2)	**broos bot (klasse 3)**	**uiteengevallen bot (klasse 4)**	**totaal verwering**
sporencluster 1 (N = 6459)	geringe verwering (stadium 0-2)	21,0%	2,7%		23,7%
	matige verwering (stadium 3)	9,9%	10,8%		20,7%
	sterke verwering (stadium 4-5)	0,0%	43,0%	12,6%	55,6%
	totaal broosheid	**30,9%**	**56,5%**	**12,6%**	**100,0%**
sporencluster 2 (N = 285)	geringe verwering (stadium 0-2)	6,3%	0,7%		7,0%
	matige verwering (stadium 3)	0,4%	4,9%		5,3%
	sterke verwering (stadium 4-5)		37,5%	50,2%	87,7%
	totaal broosheid	**6,7%**	**43,2%**	**50,2%**	**100,0%**
sporencluster 3 (N = 144)	geringe verwering (stadium 0-2)	37,5%	-		37,5%
	matige verwering (stadium 3)	0,7%	16,7%		17,4%
	sterke verwering (stadium 4-5)	-	6,3%	38,9%	45,1%
	totaal broosheid	**38,2%**	**22,9%**	**38,9%**	**100,0%**
sporencluster 4 (N = 19)	geringe verwering (stadium 0-2)	16			16
	matige verwering (stadium 3)	2			2
	sterke verwering (stadium 4-5)	1			1
	totaal broosheid	19			19
periferie (N = 1922)	geringe verwering (stadium 0-2)	16,3%	0,6%		17,0%
	matige verwering (stadium 3)	3,8%	9,0%		12,8%
	sterke verwering (stadium 4-5)	1,3%	58,6%	10,3%	70,2%
	totaal broosheid	**21,4%**	**68,3%**	**10,3%**	**100,0%**

Tabel 55.9. De broosheid- en verweringsstadia (conform Huisman et al. 2006) van het bot uit de nederzetting. Van de niet te determineren botsplinters, het aangekoolde of gecalcineerde bot en de gebitselementen is geen broosheid- of verweringsstadium bepaald. Vanwege de geringe hoeveelheid bot is bij sporencluster 4 louter het aantal resten weergegeven.

		handverzameld					gezeefd			
		sporencluster 1	sporencluster 2	sporencluster 3	sporencluster 4	periferie	sporencluster 1	sporencluster 2	sporencluster 3	periferie
totaal aantal elementen (NISP)		5564	274	218	45	2751	15917	445	222	208
totaal gewicht (g)		11.049,7	1391,1	497,5	239,8	4384,8	6041,6	192,0	47,0	63.6
gemiddeld gewicht totaal (g)		2,0	5,1	2,3	5,6	1,6	0,4	0,4	0,2	0,3
mediaan gewicht (g)		0,3	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
losse gebitselementen totaal (NISP)		4,8%	21,9%	11,9%	2,3%	5,7%	7,8%	17,5%	5,4%	17,3%
resterend botvolume uitgedrukt in % t.o.v. complete elementen	0-10%	97,4%	96,3%	95,8%	78,5%	97,0%	99,7%	99,7%	99,0%	100,0%
	10-25%	1,8%	1,4%	2,6%	4,8%	1,5%	0,2%			
	25-75%	0,6%	1,4%	0,5%	2,4%	0,6%	0,1%			
	75-100%	0,2%	0,9%	1,0%	14,3%	0,9%	0,0%	0,3%	1,0%	
verhit		16,8%	17,5%	42,2%	16,3%	15,2%	21,6%	15,7%	49,1%	74,0%

Tabel 55.10. Het aantal dierlijke resten uit de nederzetting, hun gewicht en het gemiddelde en de mediaan daarvan, het percentage losse gebitselementen en verhitte resten en de fragmentatiegraad ven de elementen, uitgesplitst naar vondstlocatie en verzamelwijze.

		handverzameld										
			sporencluster 1		sporencluster 2		sporencluster 3	sporencluster 4		periferie		totaal
klasse	**te determineren**	**N**	**%**	**N**	**%**	**N**	**%**	**N**	**N**	**%**	**N**	**%**
zoogdier	op soort of familie	409	7,4%	70	25,5%	35	16,1%	10	214	7,8%	738	8,4%
	op diergrootte	553	9,9%	27	9,9%	14	6,4%		197	7,2%	791	9,0%
	niet te determineren	4596	82,7%	177	64,6%	169	77,5%	33	2328	85,0%	7303	82,7%
	subtotaal	5558	100,0%	274	100,0%	218	100,0%	43	2739	100,0%	8832	100,0%
vogel	op soort of familie	1									1	
	op diergrootte											
vis	soort_familie	5							3		8	
	niet te determineren								9		9	
amfibie	niet te determineren							2			2	
totaal		**5564**		**274**		**218**		**45**	**2751**		**8852**	

		gezeefd										
			sporencluster 1		sporencluster 2		sporencluster 3	sporencluster 4		periferie		totaal
klasse	**te determineren**	**N**	**%**	**N**	**%**	**N**	**%**	**N**	**N**	**%**	**N**	**%**
zoogdier	op soort of familie	759	4,8%	54	12,1%	13	5,9%		27	13,0%	853	5,1%
	op diergrootte	290	1,8%	5	1,1%				4	2%	299	1,8%
	niet te determineren	14862	93,4%	386	86,7%	209	94,1%		176	85,0%	15633	93,1%
	subtotaal	15911	100,0%	445	100,0%	222	100,0%		207	100,0%	16785	100,0%
vogel	op soort of familie										0	
	op diergrootte	1									1	
vis	op soort of familie	4									4	
	niet te determineren	1							1		2	
totaal		**15.917**		**445**		**222**		**0**	**28**		**16.792**	

Tabel 55.11. De determineerbaarheid van de dierlijke resten per vondstlocatie, uitgesplitst naar verzamelwijze.

De slechte conservering en de sterke fragmentatie hebben ertoe geleid dat uiteindelijk 8% van de handverzamelde en 5% van de gezeefde zoogdierresten op soort of familie zijn gedetermineerd. Inclusief de vogel- en visresten gaat het absoluut gezien om totaal 1602 elementen, waarvan driekwart afkomstig is uit sporencluster 1 en 15% uit de periferie.

De aandacht van het onderzoek zal daarom uitgaan naar de dierlijke resten uit sporencluster 1. Door de geringe hoeveelheid gedetermineerde resten uit de sporenclusters 2, 3 en 4 is geen vergelijking mogelijk tussen de verschillende sporenclusters. De clusters kunnen wel een aanvulling geven op de bevindingen binnen sporencluster 1 en de periferie. Bij de resultaatbeschrijvingen zal op die eventuele aanvullingen worden ingegaan.

Zodra bij de analyse de details van de 1602 determinaties nodig zijn voor het beantwoorden van onderzoeksvragen, neemt het aantal bruikbare elementen snel af. Voor een inzicht in de leeftijdsopbouw van rund, bijvoorbeeld, staan 59 postcraniale- en 37 gebitsgegevens ter beschikking. Deze geringe aantallen maken het niet zinvol om een splitsing te maken in sporencluster 1, de overige sporenclusters en de periferie, of om alleen sporencluster 1 eruit te lichten. De gegevens zijn daarom voor alle contexten gezamenlijk geanalyseerd en worden ook gezamenlijk gepresenteerd, al zal, omdat het merendeel van de gegevens afkomstig is uit

sporencluster 1, de analyse vooral een beeld schetsen van deze zone. In de tabellen en bijlagen worden de gegevens per sporencluster en periferie gepresenteerd.

De sterke fragmentatie en de verweringsverschijnselen bemoeilijken het herkennen van sporen op het bot. Slachtsporen en bewerkingssporen zijn daardoor amper gezien en geven geen beeld van de toegepaste slacht- en bewerkingsmethoden. De geregistreerde sporen zullen bij de resultaten worden besproken, maar een nadere analyse blijft achterwege.

Conserveringsverschillen tussen grote en middelgrote zoogdieren

De slechte conservering heeft een groot deel van het bot doen verdwijnen. De hoeveelheid bot die verloren gaat, hoeft voor grote zoogdieren niet dezelfde te zijn als voor middelgrote zoogdieren (of voor de vogels en de vissen).[28] Daardoor heeft de conserveringstoestand invloed op de verhouding tussen de grote en middelgrote dieren. Om een idee te krijgen aan welke mate van botverlies gedacht moet worden, is gebruik gemaakt van de compleetheidindex (CI) van Marean.[29] Marean gebruikt hier de hand- en voetwortelbeentjes voor, omdat die weinig te lijden hebben van fragmentatie door slacht en karkasverwerking. De fragmentatiegraad van deze elementen is daardoor een aanwijzing voor de destructieve gevolgen van de post-depositionele processen. Hoe lager het CI-percentage, hoe minder bot er bewaard is gebleven. Van de hand- en voetwortelbeenderen is het hielbeen het grootst en het minst compact. Het sprongbeen is wat kleiner en meer compact. De overige beentjes zijn het kleinst en het meest compact. Uit de CI-waarde komt naar voren dat de kleinere, meest compacte botten de grootste overlevingskans hebben en dat die kans voor de middelgrote zoogdieren iets groter is dan voor de grote zoogdieren (tabel 55.12).

		handverzameld			gezeefd		
diergrootte	**element**	**NISP**	**MNE**	**CI**	**NISP**	**MNE**	**CI**
groot zoogdier	hielbeen	9	2,9	32,1%	2	0,4	21,5%
	sprongbeen	13	8,1	62,3%	1	0,9	87,5%
	overige hand-/voetwortelbeentjes	12	6,3	52,3%	2	1,0	50,0%
	totaal	**34**	**17,3**	**50,8%**	**5**	**2,3**	**46,1%**
middelgroot zoogdier	hielbeen	1	0,9	87,5%			
	sprongbeen	3	0,9	30,8%			
	overige hand-/voetwortelbeentjes	5	4,5	90,0%	3	1,4	45,8%
	totaal	**9**	**6,3**	**70,0%**	**3**	**1,4**	**45,8%**

Tabel 55.12. De compleetheidindex van Marean voor de hand- en voetwortelbeenderen, uitgesplitst naar verzamelwijze.

Beter bewaard bot is beter te determineren. Daardoor kunnen de slechte conserveringsomstandigheden ertoe leiden dat botdelen van middelgrote zoogdierresten iets beter op soort zijn te brengen dan die van grote zoogdieren.

Volgens de index van Marean is bij de handverzamelde grote zoogdieren ongeveer de helft (50,8%) van de hand- en voetwortelbeentjes bewaard gebleven. Bij de middelgrote zoogdieren bedraagt dit percentage 70%, hetgeen een factor 1,3 verschilt met het grote zoogdierbot. Bij de zeefresiduen is het vanwege de gering hoeveelheid data moeilijk te zeggen hoe groot de bewaarfactor is tussen de grote en middelgrote zoogdieren, maar daar lijkt vooralsnog geen duidelijk verschil op te treden.

Hoewel het bot van middelgrote zoogdieren bij het handverzamelde materiaal een grotere kans had om gedetermineerd te worden, is de kans dat het met de hand wordt verzameld natuurlijk wel een stuk kleiner dan voor het grote zoogdierbot. De meest betrouwbare indicatie voor de verhouding tussen het grote en middelgrote zoogdierbot zal derhalve van de assemblages komen waaruit zowel handverzameld materiaal als gezeefde materiaal komt of van assemblages die louter zijn gezeefd.

28 Lyman 1994.
29 Marean 1991; zie ook Gehasse 1997, 31.

55.8.2 Onderzoeksresultaten zoogdieren

Het spectrum

Onder het zoogdierspectrum bevindt zich een menselijk gebitselement uit de vondstlaag (S46) binnen sporencluster 1. Het gaat om een fragment van een kroon van een uitgevallen hoektand uit het melkgebit.[30]

Vier elementen zijn van knaagdieren of insecteneters. Twee daarvan, een linker en rechter onderkaak van een aardmuis, zijn samen met een niet gedetermineerd stukje bot van een knaagdier of insecteneter gevonden in 'speciale kuil' 5 (SKL05). Het andere, niet gedetermineerde element komt uit de periferie van de nederzetting.

Het menselijk element en de achtergrondfauna worden verder buiten beschouwing gelaten.

Van de bijna 24.000 niet geïdentificeerde resten kon 10% van het handverzamelde materiaal en 2% van de gezeefde resten op diergrootte worden ingedeeld (tabel 55.13). De overige resten zijn (soms minuscule) botsplinters. Resten van kleine zoogdieren zijn amper aanwezig.

	sporencluster 1	sporencluster 2	sporencluster 3	periferie		totaal	sporencluster 1	sporencluster 2	sporencluster 3		periferie		totaal
soort	**HV**	**HV**	**HV**	**HV**	**N**	**%**	**5 mm**	**5 mm**	**5 mm**	**5 mm**	**2 mm**	**N**	**%**
grote zoogdieren	305	10	2	102	419	5,2%	125	2		3		130	0,8%
middelgrote zoogdieren	230	17	12	95	354	4,4%	159	3			1	163	1,0%
kleine zoogdieren	18				18	0,2%	6					6	0,0%
zoogdieren	4596	177	169	2327	7269	90,2%	14.861	386	209	119	57	15.632	98,1%
totaal	**5149**	**204**	**183**	**2524**	**8060**	**100,0%**	**15.151**	**391**	**209**	**122**	**58**	**15.931**	**100,0%**

Tabel 55.13. De niet geïdentificeerde zoogdierresten uit de nederzetting (excl. mens en achtergrondfauna) uitgesplitst naar vondstlocatie en verzamelwijze. De 33 handverzamelde, niet te determineren botsplinters uit sporencluster 4 zijn niet in de tabel opgenomen. Legenda: HV = handverzamelde vondsten; 5 en 2 mm = vondsten uit zeefresiduen.

De 1588 geïdentificeerde zoogdierresten (exclusief mens en achtergrondfauna) omvatten minimaal zeven soorten, waarvan vier gedomesticeerde en drie wilde (tabel 55.14). Het gezeefde materiaal heeft geen nieuwe soorten aan het spectrum toegevoegd.

De meeste resten zijn van rund en varken/wild zwijn (samen bijna 70% bij het handverzamelde materiaal en 49% bij de zeefresiduen). Er zijn geen resten gevonden die op basis van hun grootte mogelijk van oeros zijn. De kiesmaten van varken/wild zwijn wijzen op het voorkomen van varken (zie § 55.8.2), maar het voorkomen van zwijnen is niet geheel uit te sluiten.

Voor de resten van schaap/geit is zowel op morfologische als metrische gronden geen uitsluitsel te geven over de zeker aanwezige soort. In de nederzettingsassemblage ontbreken resten van paard. De hond is met drie elementen vertegenwoordigd.

Wild is vertegenwoordigd met edelhert, ree en bever. Van het totaal aantal geïdentificeerde resten is 4% bij het handverzamelde en iets meer dan 1% bij het gezeefde materiaal van herten of reeën, waarvan iets meer dan een kwart geweiresten zijn, deels bewerkt tot artefact (zie hoofdstuk 54). Het merendeel is van edelhert; vier elementen zijn van ree. Het zeven heeft geen extra elementen van ree opgeleverd, wel van edelhert. Eland ontbreekt in de assemblage.

Pelswild, bever in dit geval, is slechts met twee elementen vertegenwoordigd. Pelsdieren zijn dus amper aanwezig. De resten die als klein zoogdier zijn gedetermineerd, kunnen eventueel van pelsdieren zijn, maar ook dan komt het percentage pelsdierresten niet boven de 1% uit.

30 Determinatie dr. E. Smits.

	handverzameld						
	sporencluster 1	sporencluster 2	sporencluster 3	sporencluster 4	periferie		totaal
soort	**HV**	**HV**	**HV**	**HV**	**HV**	**N**	**%**
rund (*Bos taurus*)	234	36	19	3	116	408	55,3%
varken (*Sus domesticus*)					1	1	0,1%
wild zwijn/varken (*Sus scrofa/domesticus*)	73	3	3	7	21	107	14,4%
schaap/geit (*Ovis aries/Capra hircus*)	53	5	4		11	73	9,9%
hond (*Canis familiaris*)					2	2	0,3%
edelhert (*Cervus elaphus*)	4	1	1		8	14	1,9%
edelhert gewei	3				1	4	0,5%
ree (*Capreolus capreolus*)	4					4	0,5%
hertachtigen gewei	3	1				4	0,5%
grote herkauwer (Ruminantia)	13	24	8		45	90	12,3%
middelgrote herkauwer (Ruminantia)	21				9	30	4,1%
bever (*Castor fiber*)	1					1	0,1%
subtotaal	*409*	*70*	*35*	*10*	*214*	*738*	*100,0%*

	gezeefd						
	sporencluster 1	sporencluster 2	sporencluster 3		periferie		totaal
soort	**5 mm**	**5 mm**	**5 mm**	**5 mm**	**2 mm**	**N**	**%**
rund (*Bos taurus*)	129	5		9		143	16.8%
varken (*Sus domesticus*)						0	0.0%
wild zwijn/varken (*Sus scrofa/domesticus*)	246	15	4	8	1	274	32.2%
schaap/geit (*Ovis aries/Capra hircus*)	71	11	1			83	9.8%
hond (*Canis familiaris*)	1					1	0.1%
edelhert (*Cervus elaphus*)	8					8	0.9%
edelhert gewei						0	0.0%
ree (*Capreolus capreolus*)						0	0.0%
hertachtigen gewei	2					2	0.2%
grote herkauwer (Ruminantia)	262	22	4	9		297	34.9%
middelgrote herkauwer (Ruminantia)	36	1	4			41	4.8%
bever (*Castor fiber*)	1					1	0.1%
subtotaal	*756*	*54*	*13*	*26*	*1*	*850*	*100,0%*

Tabel 55.14. Het zoogdierenspectrum (excl. mens en achtergrondfauna) per vondstlocatie, uitgesplitst naar verzamelwijze. Legenda: HV = handverzamelde vondsten; 5 en 2 mm = vondsten uit zeefresiduen.

Hoewel hierboven percentages zijn genoemd, geven de determinaties niet direct inzicht in de verhouding tussen de gedomesticeerde dieren en het wild enerzijds, en tussen de vier gedomesticeerde soorten anderzijds. Zo heeft bij het handverzamelde materiaal rund de overhand, maar bij de gezeefde fractie varken (ervan uitgaande dat er geen resten van wild zwijn zijn). Dit komt onder andere door de relatief grote groep ‘grote herkauwer’, die niet meer op soort te brengen resten van rund en/of edelhert (en wellicht ook eland) bevat. Met name bij de zeefresiduen is deze groep omvangrijk, met circa een derde deel van het gedetermineerde materiaal. De groep ‘middelgrote herkauwer’ omvat resten van schaap/geit en/of ree.

Indien de verhouding tussen rund en edelhert als uitgangspunt wordt genomen voor de verdeling van de resten uit de groep grote herkauwer, stijgt met name het percentage rund (tabel 55.15). Bij de middelgrote zoogdieren zorgt een dergelijke verdeling voor een stijging van schaap/geit. Het percentage resten van varken blijft gelijk, maar wordt door deze herindeling niet alleen bij het handverzamelde materiaal, maar ook bij de gezeefde fractie voorbijgestreefd door rund. Het percentage resten van wilde dieren, ongeacht of het grote of middelgrote zijn, wijzigt amper. Het aandeel ligt rond de 3% (exclusief gewei).

Vertekening in de verhouding tussen de soorten kan ook optreden door het hoge aantal losse gebitselementen of fragmenten daarvan. Gebitselementen zijn resistenter dan bot en bovendien veelal goed te determineren. Bij slecht geconserveerd materiaal, zoals hier voor de vroege bronstijd, maken zij een significant deel van de vondstassemblage uit: 1224 van de 1588 resten zijn losse gebitsfragmenten, wat 77% van de geïdentificeerde resten is. Indien de losse gebitselementen buiten beschouwing worden gelaten, komen hert en ree prominenter naar voren, en wordt het overwicht van rund iets minder sterk (tabel 55.16). Met name bij het handverzamelde materiaal is namelijk een groot deel van de gebitselementen afkomstig van rund (tabel 55.17).

De verhouding tussen grote en middelgrote zoogdieren kan ook beïnvloed worden door de onderlinge verhouding tussen deze beide groepen bij de naar diergrootte ingedeelde resten. Daar verschilt het aandeel tussen de grote en middelgrote zoogdieren echter nauwelijks, zowel bij het handverzamelde materiaal als bij de zeefresiduen (zie tabel 55.13). De invloed van deze groep ongeïdentificeerde resten op het soortenspectrum is daarom verwaarloosbaar.

Concluderend kan worden gezegd dat de gedomesticeerde dieren duidelijk de overhand hebben over het wild en waarschijnlijk minimaal zo'n 93% van de resten voor hun rekening nemen. Het aandeel wild (herten, reeën en pelswild) komt niet boven de 6-7% uit. Van de gedomesticeerde dieren komt rund met de meeste skeletresten voor, gevolgd door varken en vervolgens schaap/geit. De hond is hekkensluiter. In de verhouding tussen deze vier neemt rund (iets) meer dan de helft in beslag en is varken tweemaal meer vertegenwoordigt dan schaap/geit. In § 55.8.5 wordt nagegaan of dat ook voor sporencluster 1 afzonderlijk geldt.

Slacht, verbranding en vraat

Er zijn nauwelijks botten met slachtsporen (zie § 55.8.1). In totaal gaat het om elf elementen, waaronder twee van rund (een aan de basis doorgehakte hoornpit met snijsporen rondom en een sprongbeen met snijsporen) en één van een big (een dijbeen met snijsporen). De sporen op de hoornpit wijzen op het verwijderen van het hoorn. De snijsporen op het sprongbeen hebben te maken met het opdelen van het karkas: het markeert de scheiding tussen de bevleesde bovenpoot en de vleesloze onderpoot. Ook het snijspoor op het dijbeen van de big kan te maken hebben met het opdelen van het karkas. Op een stukje gewei met mogelijk een hakspoor na, zijn de overige zeven elementen ribben met snijsporen: één van een middelgroot zoogdier, de andere zes zijn van grote zoogdieren.

Het dijbeen van de big lag in kuil 13 binnen sporencluster 3. De rib van het middelgrote zoogdier komt uit een kuil in de periferie. Alle overige elementen lagen binnen sporencluster 1: de hoornpit komt uit een paalkuil van bijgebouw 3, het sprongbeen uit de speciale kuil 5 (SKL05) en het stukje gewei komt samen met één rib uit de vondstlaag boven sporencluster 1 die in de middenneolithische restgeul iets is nagezakt (S1524). De vijf overige ribben komen allemaal uit waterkuil 1 binnen sporencluster 1. Het is goed mogelijk dat hier om een ribstuk gaat. Het aandeel resten met verhittingsverschijnselen (verkoling, maar veelal calcinatie) verschilt per diergrootte.

Resten van middelgrote zoogdieren vertonen naar verhouding beduidend vaker verhittingsverschijnselen dan resten van grote dieren (tabel 55.18). Hier zijn waarschijnlijk de post-depositionele processen debet aan. Door de calcinatie zijn de kleinere elementen beter bewaard gebleven, waardoor nog te zien is dat het om middelgroot zoogdier gaat. Het fragielere, onverbrande middelgrote zoogdierbot is zo onherkenbaar geworden dat een diergrootte-bepaling niet meer mogelijk was.

	handverzameld		gezeefd	
soort	**N**	**%**	**N**	**%**
rund (*Bos taurus*)	494	66,9%	425	50,0%
wild zwijn/varken (*Sus scrofa/domesticus*)	108	14,6%	274	32,2%
schaap/geit (*Ovis aries/Capra hircus*)	102	13,8%	124	14,6%
hond (*Canis familiaris*)	2	0,3%	1	0,1%
edelhert (*Cervus elaphus*)	18	2,4%	23	2,7%
edelhert gewei	4	0,5%	0	0,0%
ree (*Capreolus capreolus*)	5	0,7%	0	0,0%
hertachtigen gewei	4	0,5%	2	0,2%
bever (*Castor fiber*)	1	0,1%	1	0,1%
totaal	**738**	**100,0%**	**850**	**100,0%**

Tabel 55.15. Het zoogdierenspectrum (excl. mens en achtergrondfauna) per verzamelwijze, waarbij de niet geïdentificeerde resten van herkauwers zijn verdeeld over de geïdentificeerde herkauwende dieren.

soort	**handverzameld**		**gezeefd**		**totaal**	
rund (*Bos taurus*)	134	46,7%	34	44,2%	168	46,1%
wild zwijn/varken (*Sus scrofa/domesticus*)	66	23,0%	21	27,3%	87	23,6%
schaap/geit (*Ovis aries/Capra hircus*)	26	9,1%	5	6,5%	31	8,6%
hond (*Canis familiaris*)	2	0,7%			2	0,6%
edelhert (*Cervus elaphus*)	12	4,2%	1	1,3%	13	3,6%
edelhert gewei	4	1,4%			4	1,1%
ree (*Capreolus capreolus*)	4	1,4%			4	1,1%
hertachtigen gewei	4	1,4%	2	2,6%	6	1,7%
grote herkauwer (Ruminantia)	21	7,3%	8	10,4%	29	8,1%
middelgrote herkauwer (Ruminantia)	13	4,5%	6	7,8%	19	5,3%
bever (*Castor fiber*)	1	0,3%			1	0,3%
totaal	**287**	**100,0%**	**77**	**100,0%**	**364**	**100,0%**

Tabel 55.16. Het zoogdierenspectrum exclusief de losse gebitselementen, uitgesplitst naar verzamelwijze.

soort	**handverzameld**		**gezeefd**		**totaal**	
rund (*Bos taurus*)	274	60,8%	109	14,1%	383	31,3%
wild zwijn/varken (*Sus scrofa/domesticus*)	42	9,3%	253	32,7%	295	24,1%
schaap/geit (*Ovis aries/Capra hircus*)	47	10,4%	78	10,1%	125	10,2%
hond (*Canis familiaris*)			1	0,1%	1	0,1%
edelhert (*Cervus elaphus*)	2	0,4%	7	0,9%	9	0,7%
grote herkauwer (Ruminantia)	69	15,3%	289	37,4%	358	29,2%
middelgrote herkauwer (Ruminantia)	17	3,8%	35	4,5%	52	4,2%
bever (*Castor fiber*)			1	0,1%	1	0,1%
totaal	**451**	**100,0%**	**773**	**100,0%**	**1224**	**100,0%**

Tabel 55.17. Het zoogdierenspectrum op basis van de losse gebitselementen, uitgesplitst naar verzamelwijze.

	handverzameld		gezeefd		totaal
soort	**verhit**	**onverhit**	**verhit**	**onverhit**	
rund (*Bos taurus*)	3	405		143	551
edelhert (*Cervus elaphus*, excl. gewei)	2	12		8	22
grote herkauwer (Ruminantia)	1	89	4	293	387
grote zoogdieren	10	407	16	114	547
totaal (N)	**16**	**913**	**20**	**558**	**1507**
totaal (%)	**1,1%**	**60,6%**	**1,3%**	**37,0%**	**100,0%**
wild zwijn/varken (*Sus scrofa/domesticus*)	5	103	8	266	382
schaap/geit (*Ovis aries/Capra hircus*)	6	67		83	156
hond (*Canis familiaris*)		2		1	3
ree (*Capreolus capreolus*)		4			4
middelgrote herkauwer (Ruminantia)		30	3	38	71
bever (*Castor fiber*)		1		1	2
middelgrote zoogdieren	157	197	41	122	517
totaal (N)	**168**	**404**	**52**	**511**	**1135**
totaal (%)	**14,8%**	**35,6%**	**4,6%**	**45,0%**	**100,0%**
gewei		8	1	1	10
kleine zoogdieren	12	6	3	3	24
zoogdieren, indet (N)	**1297**	**5985**	**3669**	**11.963**	**22.888**
zoogdieren, indet. (%)	**5,7%**	**26,1%**	**16,0%**	**52,2%**	**100,0%**

Tabel 55.18. De verhitte en onverbrande resten, uitgesplitst naar verzamelwijze.

Vraatsporen zijn op vier elementen gesignaleerd. Ze zitten op een bekkenfragment van rund en een middenhandsbeen van schaap/geit uit waterkuil 1 binnen sporencluster 1. Ook een scheenbeenfragment van schaap/geit uit sporencluster 1 vertoont vraatsporen, evenals een middenhandsbeen van rund uit de periferie.

Rund

De 551 resten van rund bestaan voor 70% uit losse gebitselementen of fragmenten daarvan. De resterende elementen komen grotendeels uit sporencluster 1 en omvatten skeletelementen uit alle delen van het lichaam; ze laten geen opvallende variaties in het voorkomen van elementen zien (tabel 55.19). Hooguit is het aantal scheenbeen- en middenvoetsbeenfragmenten wat groot, maar deze elementen zijn nogal stevig en fragmenten zijn vaak goed herkenbaar. De samenstelling van de elementen, ook die uit de periferie, lijkt vooral te berusten op stukken bot die relatief goed bewaard blijven, zoals de compacte teenkoten die relatief goed vertegenwoordigd zijn. Meestal is dat juist andersom. De aantallen uit de sporenclusters 2 en 3 zijn te gering voor een uitspraak over de skeletelement-verdelingen.

Op basis van 59 leeftijdgegevens uit het postcraniale skelet (bijlage 55.7) overlijden de meeste runderen op een leeftijd van 2-3 jaar (tabel 55.20).

			sporencluster 1		sporencluster 2	sporencluster 3	sporencluster 4		periferie	
lichaamsdeel	**element**	**HV**	**5 mm**	**HV**	**5 mm**	**HV**	**HV**	**HV**	**5 mm**	**totaal**
	hoornpit	4	1							5
	schedel	7	3							10
	bovenkaak	1				1		1		3
kop	onderkaak	9	5		1	1		1		17
	gebitselement bovenkaak	53	14	10		8		17		102
	gebitselement onderkaak	38	31	7	1	1	1	13	2	94
	gebitselement	54	51	13	3	5		57	4	187
	halswervel		1							1
hals/romp	borstwervel	1						1		2
	lendewervel	1								1
	schouderblad	2	1	4				2		9
voorpoot	opperarmbeen	6	1	1						8
	spaakbeen	6						1		7
	ellepijp							1		1
	bekken	2	1							3
achterpoot	dijbeen	5						2		7
	knieschijf	1						1		2
	scheenbeen	6	1	1			1	2		11
	hielbeen	4	2			1		2		9
	sprongbeen	1	1					6		8
	handwortelbeen	1	1							2
	voetwortelbeen	3	1					2		6
	middenhandsbeen	3				1	1	3		8
voet	middenvoetsbeen	11	5					2		18
	rudimentair kuitbeen	1	-							1
	middenhandsbeen/ middenvoetsbeen	2	1			1				4
	eerste teenkoot	8	2					1		11
	tweede teenkoot	3	6					4		13
	teenkoot	1								1
totaal		**234**	**129**	**36**	**5**	**19**	**3**	**119**	**6**	**551**

Tabel 55.19. De skeletelementen van rund, uitgesplitst naar vondstlocatie en verzamelwijze. Legenda: HV = handverzamelde vondsten; 5 mm = vondsten uit zeefresiduen.

tijdstip vergroeiing	niet vergroeid	vergroeiend	vergroeid	totaal	% overleden
< 1 jaar			7	7	0%
1-2 jaar	1		29	30	3,3%
2-3 jaar	6	1	8	15	43,3%
3-4 jaar	4		3	7	57,1%
Totaal	**11**	**1**	**47**	**59**	

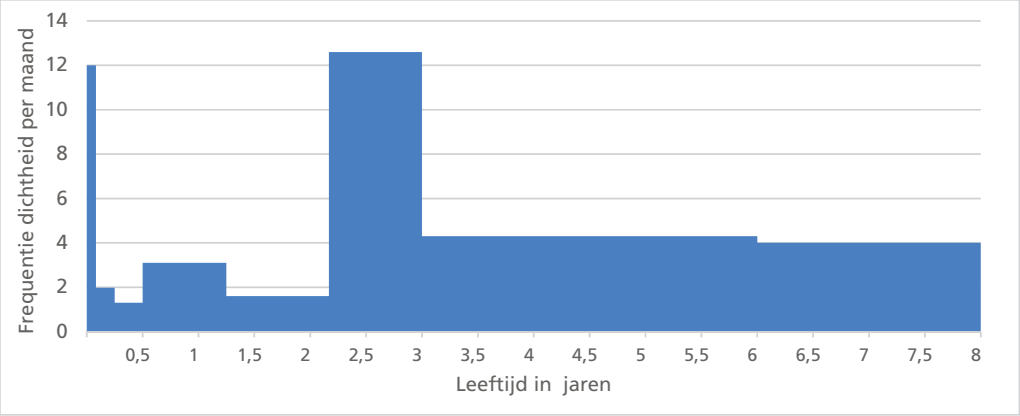
Tabel 55.20. De epifysaire vergroeiingsstadia van rund per leeftijdsgroep. Tijdstip vergroeiing conform Habermehl 1975. Bijlage 55.7 bevat een overzicht per skeletelement.

De 37 gebitsindicaties (bijlage 55.8) nuanceren dit grove beeld enigszins. Zij laten zien dat in het eerste levensjaar al enkele dieren vroegtijdig zijn overleden (tabel 55.21), iets wat overigens ook blijkt uit de aanwezigheid van twee pijpbeenderen die op basis van hun afmetingen en botstructuur van neonatale dieren afkomstig zijn. De grote sterfte op een leeftijd van 2-3 jaar komt duidelijk naar voren bij de maandelijkse frequentiedichtheid op basis van de gebitsdoorbraak en -slijtage (figuur 55.3). Het gaat om de sterfte, c.q. slacht van dieren die tegen of rond hun optimale slachtleeftijd aanzitten; hen langer in leven houden resulteert niet in een toename aan vlees. Bij deze dieren is het dus duidelijk te doen om hun vlees. Daarna vindt een geleidelijke sterfte plaats tot in de leeftijd van 6-8 jaar van dieren die, behalve voor de voedselvoorziening, voor de reproductie kunnen hebben gediend. Kalversterfte vlak na de geboorte is een vrij normaal verschijnsel.[31] Een sterftepiek rond de tweede helft van het eerste levensjaar, die te relateren zou zijn aan een slacht van kalveren voor het vrijmaken van melk voor menselijke consumptie, komt nauwelijks uit de frequentiedichtheid naar voren.

klasse	leeftijd	N	%	% overleden
1	< 1 maand	1	2,7%	2,7%
2	1-3 maand	0,3	0,9%	3,6%
3	3-6 maand	0,3	0,9%	4,5%
4	6-15 maand	2,3	6,3%	10,8%
5	15-26 maand	1,5	4,1%	14,8%
6	26-36 maand	10,5	28,4%	43,2%
7	3-6 jaar	13,0	35,1%	78,4%
8	6-8 jaar	8,0	21,6%	100,0%
totaal		**37**	**100,0%**	

Tabel 55.21. De leeftijdsindicaties voor rund op basis van de doorbraak- en slijtagestadia van gebitselementen. Klasse-indeling volgens Legge 1992. De indicaties die meerdere klassen bestrijken zijn over de desbetreffende klassen verdeeld.

Een middenvoetsbeen verwijst naar een schofthoogte van 119 cm.[32] Dit is de enige schofthoogtemaat die is verkregen. Een bekken uit de vondstlaag boven huis 1 is op basis van haar morfologie waarschijnlijk van een koe geweest. Bij een losse onderkaakskies mist de laatste lob van de M3. Dit is een genetisch verschijnsel.



Figuur 55.3. Het sterfteprofiel van de runderen op basis van het gebit, gepresenteerd in een frequentiedichtheid conform Gerbault et al. 2016.

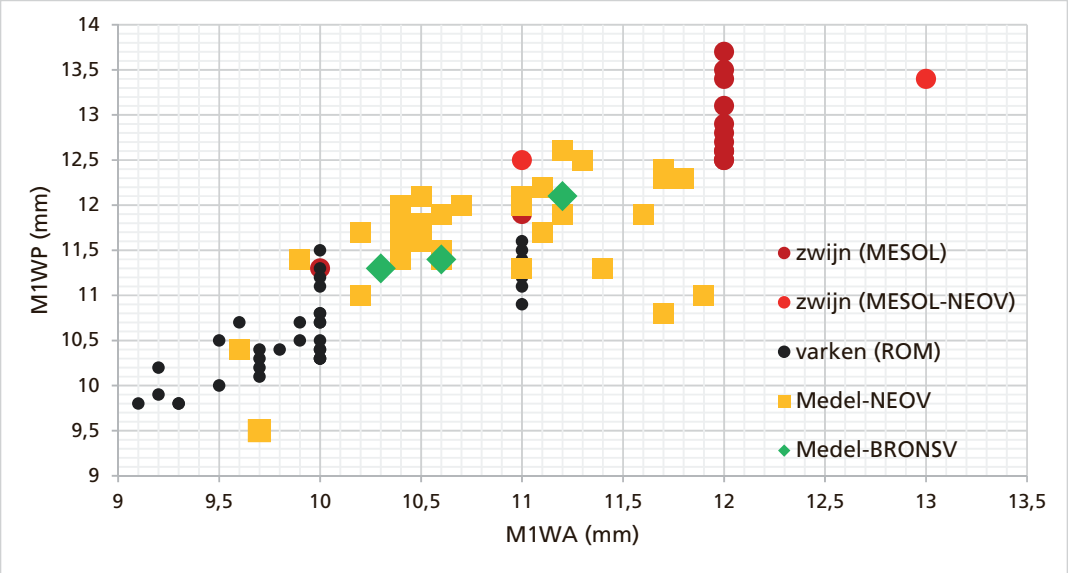
Varken/wild zwijn

De resten van varken/wild zwijn bestaan voor 77% uit losse gebitselementen en vooral fragmenten daarvan. Eén wervel is op basis van de uiterlijke afmeting toegewezen aan varken. Negen onderkaakskiezen, waarvan drie afkomstig uit één onderkaak, konden worden opgemeten voor een onderscheid tussen varken en wild zwijn. De kiesmaten zijn uitgezet tegen de maten van Nederlandse mesolithische wilde zwijnen en Romeinse varkens (zie § 21.4.3 voor achtergrondinformatie). Alle maten komen van elementen die zijn gevonden binnen sporencluster 1.

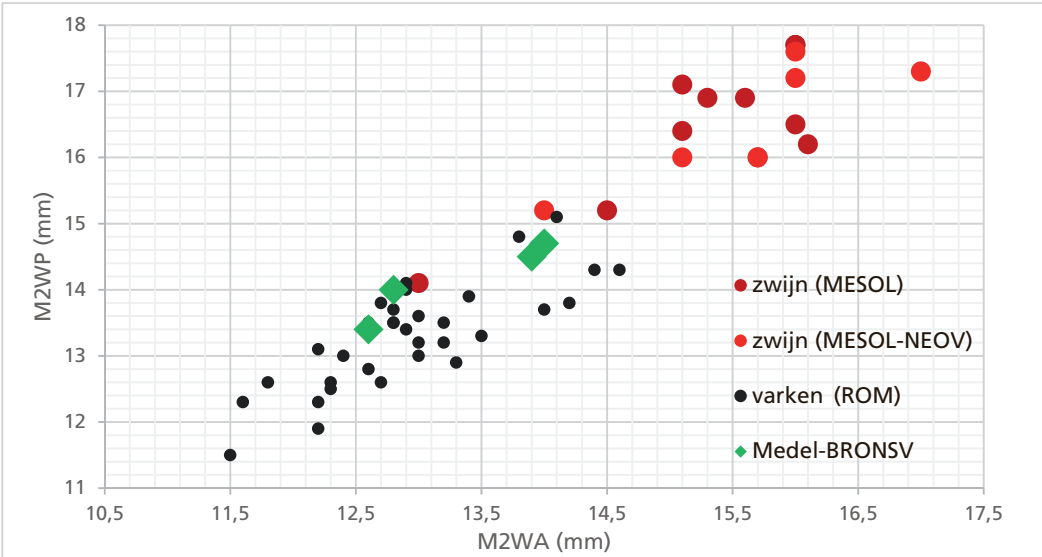
31 Ook tegenwoordig kan nog 10-20% van de dieren bij de geboorte overlijden.
32 Von den Driesch & Boessneck 1974; de grootste lengte is 218,7 mm.

De maten van de M1 (de eerste ware kies) bevinden zich in het overgangsgebied tussen varken en wild zwijn (figuur 55.4). De maten van de M2 (figuur 55.5) en de M3 (figuur 55.6) liggen in het bereik van de Romeinse varkenskiezen; voor hen is het derhalve aannemelijk dat het om varkenskiezen gaat. De M1-kies linksonder is één van de drie kiezen uit de zojuist genoemde onderkaak en deze kaak is op basis van de M2 en de M3 van een varken. In het diagram van de M1 (figuur 55.4) zijn ook de kiesmaten van de Swifterbant-dieren opgenomen. Uit de analyse van deze kiezen is gebleken dat het om varkenskiezen gaat. De M1-kiezen uit de vroege bronstijd vallen binnen hetzelfde bereik en zijn waarschijnlijk ook van varken.

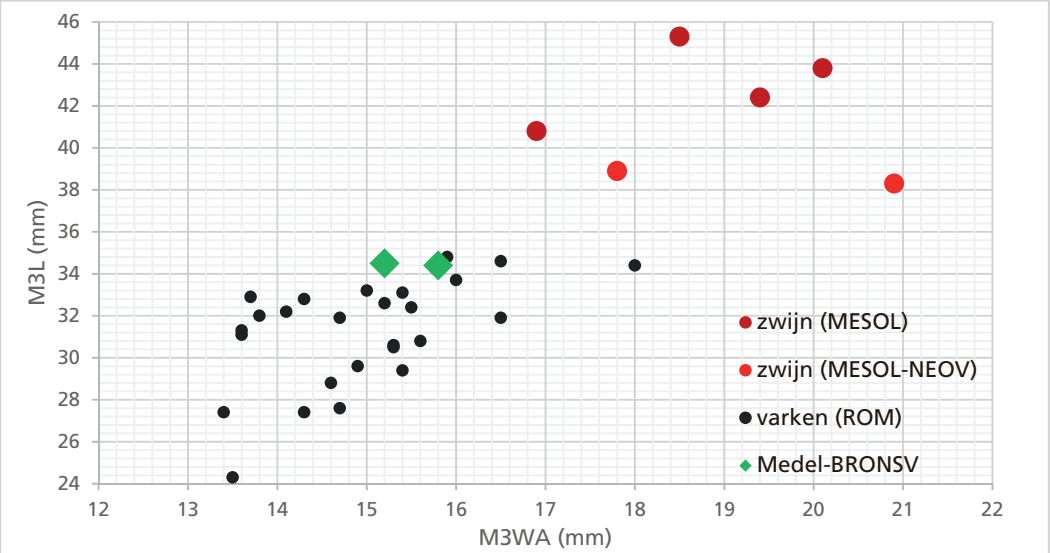
Er zijn derhalve geen aanwijzingen voor het voorkomen van wild zwijn, maar aangezien één van de M1-kiezen in het overgangsgebied vrij groot van formaat is, is wild zwijn niet geheel uit te sluiten.



Figuur 55.4. De maten van de M1 uitgezet tegen de maten van mesolithische zwijnen (Hardinxveld-Giesendam Polderweg en De Bruin) en Romeinse varkens (Nijmegen, Druten en Ewijk). Legenda: M1WA = breedte voorste lob van de M1 uit de onderkaak; M1WP = breedte achterste lob van de M1 uit de onderkaak. Tevens weergegeven zijn de maten van de Swifterbant-dieren uit Medel.



Figuur 55.5. De maten van de M2 uitgezet tegen de maten van mesolithische zwijnen (Hardinxveld-Giesendam Polderweg en De Bruin) en Romeinse varkens (Nijmegen, Druten en Ewijk). Legenda: M2WA = breedte voorste lob van de M2 uit de onderkaak; M2WP = breedte achterste lob van de M2 uit de onderkaak.



Figuur 55.6. De maten van de M3 uitgezet tegen de maten van mesolithische zwijnen (Hardinxveld-Giesendam Polderweg en De Bruin) en Romeinse varkens (Nijmegen, Druten en Ewijk). Legenda: M3WA = breedte voorste lob van de M3 uit de onderkaak; M3L = lengte van de M3 uit de onderkaak.

			sporencluster 1		sporencluster 2		sporencluster 3	sporencluster 4			periferie	totaal
lichaamsdeel	**element**	**HV**	**5 mm**	**HV**	**5 mm**	**HV**	**5 mm**	**HV**	**HV**	**5 mm**	**2 mm**	
kop	schedel	3	2									5
	bovenkaak	3	4									7
	onderkaak	6	4					1	1			12
	gebitselement bovenkaak	6	21	1					1		1	30
	gebitselement onderkaak	16	23	1	1							41
	gebitselement	15	182		13	1	4		1	8		224
romp	wervel	1							1			2
	rib							1				1
voorpoot	schouderblad	1							2			3
	opperarmbeen	4		1					2			7
	spaakbeen	1	1					1	1			4
	ellepijp		1					1				2
achterpoot	bekken	1										1
	dijbeen	2				1			1			4
	scheenbeen	4	1						4			9
	kuitbeen		1									1
voet	sprongbeen	2										2
	handwortelbeen								2			2
	middenhandsbeen	2						2				4
	middenhands-/middenvoetsbeen	3	2						1			6
	eerste teenkoot	1						1	2			4
	tweede teenkoot	1	1		1				2			5
	derde teenkoot		1			1			1			3
	teenkoot	1	2									3
totaal		**73**	**246**	**3**	**15**	**3**	**4**	**7**	**22**	**8**	**1**	**382**

Tabel 55.22. De skeletelementen van varken/wild zwijn, uitgesplitst naar vondstlocatie en verzamelwijze. Legenda: HV = handverzamelde vondsten; 5 en 2 mm = vondsten uit zeefresiduen.

Naast gebitselementen zijn skeletelementen uit alle delen van het lichaam aanwezig (tabel 55.22). Daaronder bevinden zich zes elementen van een neonatale big, die in waterkuil 10 binnen sporencluster 4 terecht is gekomen. Van dit dier zijn een rib en vijf elementen uit de beide voorpoten gevonden. Uit de overige resten is niet op te maken of er lichaamsdelen over- of ondervertegenwoordigd zijn.

Behalve van de big in waterkuil 10 binnen sporencluster 4 is er ook een element van een big in kuil 13 binnen sporencluster 3 terechtgekomen. Het is dit dijbeentje waarop de snijsporen zich bevinden.

De biggen ter zijde houdend komt uit 22 postcraniale indicaties (bijlage 55.9) naar voren dat op een leeftijd van 2 jaar een derde deel van de varkens is overleden en twee derde deel bij een leeftijd van 5 jaar (tabel 22.23).

tijdstip vergroeiing	niet vergroeid	vergroeiend	vergroeid	totaal	% overleden
0-8 maanden			2	2	0,0%
8 maanden - 1,5 jaar	3		7	10	30,0%
1,5-2 jaar	1		2	3	33,3%
2-3 jaar	1	1	2	4	37,5%
3-4 jaar					
4-5 jaar	2		1	3	66,7%
totaal	**7**	**1**	**14**	**22**	

Tabel 55.23. De epifysaire vergroeiingsstadia van varken/wild zwijn per leeftijdsgroep. Tijdstip vergroeiing conform Zeder et al. 2015.

Volgens de 13 leeftijdindicaties op basis van de gebitselementen (tabel 55.24, bijlage 55.10) is bij een leeftijd van 2 jaar al de helft van de dieren overleden en vindt de grootste sterfte plaats op een leeftijd tussen de 0,5 en 2,5 jaar. De gebitselementen geven waarschijnlijk een betrouwbaarder beeld weer dan de postcraniale resten, omdat pijpbenen van jonge dieren sneller vergaan dan van volwassen dieren, waardoor bij de indicaties op basis van de postcraniale resten de oudere dieren worden bevoordeeld.

Het met name slachten op jonge leeftijd duidt op een slachtbeleid dat is gericht op vleesproductie.

klasse	leeftijd	N	%	% overleden
1	< 1 maand	0	0,0%	0,0%
2	3-5 maand	0	0,0%	0,0%
3	6-8 maand	2	16,9%	16,9%
4	8-12 maand	2	16,9%	33,8%
5	1-1,5 jaar	2	13,1%	46,9%
6	1,5-2,5 jaar	3	20,8%	67,7%
7	2,5-4,3 jaar	1	5,4%	73,1%
8	4,3-6 jaar	2	15,4%	88,5%
9	6-8 jaar	1	7,7%	96,2%
10	> 8 jaar	1	3,8%	100,0%
totaal		**13**	**100%**	

Tabel 55.24. De leeftijdsindicaties voor varken/wild zwijn op basis van de doorbraak- en slijtagestadia van gebitselementen. Klasse-indeling volgens Lemoine et al. 2014.

Op basis van hun morfologie zijn drie hoektanden afkomstig van mannelijke dieren en één van een vrouw.

Schaap/geit

Ook van schaap/geit zijn voornamelijk (fragmenten van) losse gebitselementen gevonden: zij beslaan 80% van de resten (tabel 55.25). Teenkoten ontbreken. Deze elementen zijn wel gevonden van varken en omdat die van schaap/geit niet kleiner zijn, is dat wel enigszins verassend. Maar misschien is dat toeval. De schouder, het bekken en het dijbeen ontbreken eveneens, en ook dat is wellicht toeval.

Elementen uit de romp zijn eveneens niet geïdentificeerd, maar die kunnen zich bevinden tussen de niet-gespecificeerde middelgrote zoogdierresten.

		sporencluster 1		sporencluster 2		sporencluster 3		periferie	
lichaamsdeel	**element**	**HV**	**5 mm**	**HV**	**5 mm**	**HV**	**5 mm**	**HV**	**totaal**
	schedel		1						1
	bovenkaak	1				1		1	3
	onderkaak	1						2	3
kop	gebitselement bovenkaak	11	15	1				1	28
	gebitselement onderkaak	7	6			1		2	16
	gebitselement	18	45	3	11	1	1	2	81
	opperarmbeen	1	1					1	3
voorpoot	spaakbeen	2	1						3
	middenhandsbeen	5	2						7
	knieschijf							1	1
	scheenbeen	5				1		1	7
achterpoot	handwortelbeen			1					1
	voetwortelbeen	1							1
	middenvoetsbeen	1							1
totaal		**53**	**71**	**5**	**11**	**4**	**1**	**11**	**156**

Tabel 55.25. De skeletelementen van schaap/geit, uitgesplitst naar vondstlocatie en verzamelwijze. Legenda: HV = handverzamelde vondsten; 5 mm = vondsten uit zeefresiduen.

Postcraniale leeftijdsgegevens zijn er voor een opperarmbeen en een scheenbeen. Beide elementen zijn distaal vergroeit en geven leeftijdsindicaties van respectievelijk ouder dan 0,5 jaar en 1,5 jaar. Een distaal nog niet volgroeid middenhandsbeen is van een dier jonger dan 2,5 jaar.[33] De slijtage van vier losse kiezen in combinatie met de kiezen uit twee onderkaken (bijlage 55.11) geven leeftijdsindicaties tussen de 0,5-4 jaar.[34] Deze summiere gegevens laten geen uitspraak over de schapen/geiten-houderij toe.

Hond

Een linker, distaal vergroeid spaakbeenfragment en een handwortelbeentje zijn van een hond. Waarschijnlijk zijn beide elementen van hetzelfde dier. Ze zijn aangetroffen in een kuil (S2415) in de periferie. In de vondstlaag boven huis 1 is een bovenkaakskies (linker P3) van een hond gevonden.

Wild

De resten van wilde dieren zijn van drie soorten: edelhert, ree en bever. Behalve bot en gebitselementen zijn van de herten ook stukken gewei aanwezig.

In totaal zijn tien fragmenten gewei gevonden, vier daarvan zijn van edelhert, de overige stukken waren te klein voor een soortdeterminatie. Van de laatste groep is één stukje verbrand. Bij de vier edelhertgewei-resten gaat het om grote stukken, waaronder de haal of haak uit waterkuil 1 (zie hoofdstuk 54) en een groot onbewerkt stuk.

33 Zeder 2002 figuur 15.
34 Zeder 2002 figuur 18 en 32.

Een stukje rozenkrans van een afgeworpen gewei maakt duidelijk dat gewei werd verzameld. Schedelvaste stukken zijn niet gevonden, maar uit de aanwezigheid van skeletelementen van edelhert blijkt dat ook op geweidragende dieren kan zijn gejaagd.

Het grote onbewerkt stuk (103 g) is in vondstlaag S46, in de periferie ten noorden van de sporenclusters, aangetroffen.[35] Eén van de paalkuilen van de paalzwerm binnen sporencluster 2 bevatte een onooglijk stukje van 3 g.[36]

De overige acht stukken zijn gevonden binnen sporencluster 1. De al eerder genoemde haal of haak uit waterkuil 1 maakt daar deel van uit. Daarnaast is een stuk van 12,5 g in een paalkuil van huis 1 aangetroffen en in de vondstlaag die boven sporencluster 1 wat is nagezakt in de middenneolithische restgeul lag een groot stuk met een gewicht van ruim een pond.[37] Van dit stuk was de oogtak verwijderd en aan de bovenzijde was het rondom ingesneden en afgebroken. Het stuk kan bewerkingsafval zijn, maar het kan ook bewaard zijn voor later gebruik. De overige vijf stukken komen uit de vondstlaag binnen sporencluster 1. Daaronder bevindt zich een stuk van een rozenkrans van een afgeworpen edelhertgewei.[38] Drie stukjes niet meer op soort te brengen gewei komen uit de vondstlaag boven huis 1.[39] Het vierde stuk lag iets verder weg.[40]

Naast gewei, losse gebitselementen en een stukje onderkaak zijn van edelhert voornamelijk elementen uit de onderpoten gevonden (tabel 55.26). Een hielbeen en een scheenbeen zijn aan de proximale zijde niet vergroeid, een teken dat deze elementen van dieren jonger dan 3-4 jaar zijn geweest.

soort	element	sporencluster 1		sporencluster 2	sporencluster 3	periferie	totaal
		HV	5 mm	HV	HV	HV	
edelhert	gewei	2				2	4
	onderkaak	1					1
	gebitselement bovenkaak		2	1			3
	gebitselement onderkaak		2			1	3
	gebitselement		3				3
	opperarmbeen				1		1
	scheenbeen	1				2	3
	hielbeen					1	1
	sprongbeen					2	2
	handwortelbeen					1	1
	voetwortelbeen	1					1
	middenvoetsbeen	1	1				2
	middenhands- / middenvoetsbeen					1	1
ree	opperarmbeen	2					2
	scheenbeen	2					2
totaal		**10**	**8**	**1**	**1**	**10**	**30**

Tabel 55.26. De skeletelementen van edelhert en ree, uitgesplitst naar vondstlocatie en verzamelwijze. Legenda: HV = handverzamelde vondsten; 5 mm = vondsten uit zeefresiduen.

Twee opperarmbeenfragmenten en twee scheenbeenfragmenten zijn van ree. Alle vier zijn aangetroffen binnen sporencluster 1, waarvan één opperarmbeen en één scheenbeen in de vondstlaag boven huis 1.

35 Put 12, S46, vak 241612, V786.
36 Put 41, S1781, V3512; onderdeel van paalzwerm CL02 binnen sporencluster 2.
37 Paalkuil S1047 en depressie S1524, beide in put 17.
38 Put 6, S46, vak 4233, V162; het stuk weegt 39 g.
39 Vakken 66665, 66854 en 67046; het gewicht varieert van 0,5-23 g.
40 Vak 70348; 3 g.

Twee elementen zijn van bever. Beide elementen zijn gevonden in de vondstlaag boven huis 1. Het zijn een rechter onderkaak met een volwaardig gebit en een linker kies uit de bovenkaak. De beide elementen komen uit verschillende opgravingsvakken (resp. vak 67427 en vak 66856) en hoeven niet van hetzelfde dier te zijn.
De 24 niet op soort of familie te brengen kleine zoogdierresten zijn ook van klein wild, en wellicht eveneens van pelsdieren. Deze resten komen allemaal uit sporencluster 1. Drie elementen komen uit een vondstrijke speciale kuil 5 (SKL05), de overige uit de vondstlaag, op één na uit de vakken boven huis 1.

55.8.3 Onderzoeksresultaten vogels

Uit de nederzetting komen twee vogelbotten. Het ene is een gecalcineerd fragment van een ellepijp van een zwaan, afkomstig uit de vondstlaag boven huis 1 (S46). Bij de ander gaat het om een niet verbrand, niet te determineren pijpbeenfragment van een grote vogel. Dit pijpbeenfragment komt uit speciale kuil 5 (SKL05), die ook geassocieerd is met huis 1. Aangezien de gebruikte zeefmaaswijdte geschikt is voor het vinden van vogelbot, zal de slechte conservering ervoor hebben gezorgd dat vogelbot amper bewaard is gebleven. Misschien zijn daarom alleen resten van grote vogels gevonden.

55.8.4 Onderzoeksresultaten vissen

In totaal zijn er 23 visbotjes gevonden, waarvan er twaalf (52%) determineerbaar zijn (tabel 55.27). De meeste resten zijn van niet verder determineerbare karperachtigen (vier wervels en twee kopelementen) en van snoek (uitsluitend wervels). Twee van de karperachtigen maten 20-30 cm standaardlengte (SL), de vier overige zijn van kleinere vissen tussen de 10-20 cm SL. De standaardafmetingen van de snoeken waren in drie gevallen 30-40 cm en een exemplaar had een standaardlengte van 50-60 cm. Van baars is alleen een wervel gevonden van een vis met een standaardlengte van 20-30 cm en verder is er ook een ventrale vinstekel van een stekelbaars.

Alle visresten zijn onverbrand.

soort	HV	5 mm	totaal
karperachtigen (Cyprinidae)	3	3	6
snoek (*Esox lucius*)	3	1	4
baars (*Perca fluviatilis*)	1		1
driedoornige stekelbaars (*Gasterosteus aculeatus*)	1		1
vissen	9	2	11
totaal	**17**	**6**	**23**

Tabel 55.27. De visresten, uitgesplitst naar verzamelwijze. Legenda: HV = handverzamelde vondsten; 5 mm = vondsten uit zeefresiduen.

De gebruikte, voor het verzamelen van vis te grofmazige, zeefmaaswijdte (5 mm) zal mede verantwoordelijk zijn voor de geringe hoeveelheid visresten uit deze periode. Daarnaast zullen de slechte conserveringsomstandigheden debet zijn aan het geringe voorkomen van vis.

55.8.5 Enkele specifieke contexten

In de diverse bewoningssporen zijn over het algemeen nauwelijks dierlijke resten aangetroffen of het gaat om niet te determineren botsplinters. Een overzicht van het soortenspectrum per structuurnummer is opgenomen in de bijlagen 55.3, 55.4, 55.5 en 55.6. Enkele structuren en enkele sporen met bijzondere vondsten worden hieronder uitgelicht.

Sporencluster 1

In de vondstrijke speciale kuil 5 (SKL05) zijn 3998 zoogdierresten, een pijpbeenfragment van een grote vogel, een wervel van een snoek en van een karperachtige en een niet te determineren visrest aangetroffen. Het aantal zoogdierresten lijkt veel, maar 97% bestaat uit niet meer op soort of familie te brengen botsplinters (tabel 55.28); 1% bestaat uit losse gebitselementen of fragmenten daarvan (N = 40) en 2% (N = 83) betreft deels op soort te brengen skeletelementen. De resten zijn van verschillende diersoorten. De meest voorkomende is rund en van dit dier komen skeletelementen uit alle lichaamsdelen voor. Van varken/wild zwijn zijn relatief veel kopelementen aanwezig. Verder komen er uit de kuil wat kop- en pootresten van schaap/geit, een stuk edelhertgewei en

niet meer op soort te brengen resten van grote en middelgrote herkauwers. De kuil lijkt vooral bevleesde lichaamsdelen te bevatten. Vleesloze delen, zoals hoornpitten en voetelementen, die men als slachtafval zou kunnen beschouwen, zijn er relatief weinig. Zo'n 3,4% van de resten (N = 139) is verbrand en geen van deze resten is nog te identificeren. Bij wat van de verhitte resten nog als groot of middelgroot zoogdier is aan te duiden gaat het om pijpbeenfragmentjes (N = 9).

			rund (Bos taurus)		wild zwijn/varken	schaap/geit	edelhert excl. gewei	grote herkauwer	middelgrote herkauwer	aardmuis		grote zoogdieren		middelgrote zoogdieren	kleine zoogdieren	knaagdier/insectenetter		zoogdieren	
lichaamsdeel	**element**	**HV**	**Z**	**HV**	**Z**	**Z**	**Z**	**Z**	**Z**	**Z**	**HV**	**Z**	**HV**	**Z**	**Z**	**Z**	**HV**	**Z**	**totaal**
kop	hoornpit		1																1
	schedel		2		2	1								6				2	13
	bovenkaak				2														2
	onderkaak		1	1	2					2	1			1					8
	gebitselement bovenkaak		3		1	5													9
	gebitselement onderkaak		5		1	1	1												8
	gebitselement		5		12	6		10	9									47	89
romp	halswervel		1									2							3
	lendenwervel											1							1
	wervel														1				1
	rib											8		3	1		1		13
voorpoot	schouderblad		1						1			2							4
	opperarmbeen		1			1								1					3
	ellepijp				1				1										2
	bekken							1				1							2
achterpoot	dijbeen											1		1					2
	scheenbeen	1							1		1			2					5
voet	handwortelbeen		1																1
	sprongbeen		1																1
	hielbeen		1																1
	voetwortelbeen		1																1
	middenhandsbeen					1													1
	middenvoetsbeen		5																5
	middenhands- / middenvoetsbeen				1									2					3
	eerste teenkoot		2									1							3
	tweede teenkoot		5		1														6
	teenkoot													1					1
overig	pijpbeen											29	1	30	1			1	62
	niet te deter-mineren										3	19		17		1	25	3682	3747
totaal		**1**	**36**	**1**	**23**	**15**	**1**	**11**	**12**	**2**	**5**	**64**	**1**	**64**	**3**	**1**	**26**	**3732**	**3998**

Tabel 55.28. De dierlijke inhoud van de vondstrijke speciale kuil 5 (SKL05), uitgesplitst naar verzamelwijze. Legenda: HV = handverzamelde vondsten; Z = vondsten uit zeefresiduen.

Van alle andere kuilen binnen sporencluster 1 waaraan een structuurnummer is toegekend bevat alleen kuil 5 (S1501) dierlijke resten. Naast wat botsplinters gaat het om twee bijzondere voorwerpen. De ene is vermoedelijk een speelschijfje, de ander betreft een stuk van een rechter schouderblad van rund met op het blad veel lange krassen in de lengterichting en krassen schuin op en evenwijdig aan de spina (de opstaande rand midden op het bot). Waartoe het bot heeft gediend is onduidelijk. De beide zijkanten van het niet complete platte deel vertonen vlakbij de spina enkele ondiepe inkervingen, wat bobbelige randen en glans (zie hoofdstuk 54).

Over het algemeen zaten er in de paalkuilen van huis 1 niet of nauwelijks dierlijke resten. Alleen uit paalkuil S1071 zijn met de hand een gehoorbeentje (os petrosum) en een stukje kies van rund verzameld. Of dit resten zijn van een verder totaal vergane schedel is onduidelijk. Beide gevonden stukken behoren tot de meest resistente delen van de schedel, maar een schedel bevat twee gehoorbeentjes en meerdere kiezen, dus de vondst is verre van compleet.

Uit paalkuil S1073 zijn relatief veel resten met de hand verzameld: zeven fragmentjes van onder andere een middenhands- of -voetsbeen van een middelgrote herkauwer en een rib en onherkenbaar stukje pijpbeen van middelgroot zoogdier.

Paalkuil S2370 valt op omdat er, buiten wat botsplinters en een kiesfragmentje van schaap/geit, twee snoekwervels, een wervel van een baars en een ventrale stekel van een driedoornige stekelbaars in zijn gevonden. Ook deze resten zijn met de hand verzameld.

In een paalkuil (S2315) van bijgebouw 3 is een groot stuk (158 g) van een runder-hoornpit gevonden. Dit is de pit met een dwars erover lopend hakspoor en snijsporen rondom die wijzen op het wegsnijden van het hoorn.

soort	element	totaal
rund (*Bos taurus*)	bovenkaak	1
	onderkaak	1
	gebitselement bovenkaak	2
	opperarmbeen	1
	spaakbeen	2
	bekken	1
	scheenbeen	1
	middenvoetsbeen	1
	eerste teenkoot	1
wild zwijn/varken (*Sus scrofa/domesticus*)	bovenkaak	1
	onderkaak	1
	dijbeen	1
	scheenbeen	1
schaap/geit (*Ovis aries/Capra hircus*)	scheenbeen	1
	middenhandsbeen	1
edelhert (*Cervus elaphus*)	gewei	1
grote herkauwer (Ruminantia)	ellepijp	1
grote zoogdieren	borstwervel	1
	rib	22
	ribkraakbeen	2
	pijpbeen	2
	niet te determineren	1
middelgrote zoogdieren	rib	1
	pijpbeen	2
	niet te determineren	1
zoogdieren	rib	1
	niet te determineren	108
totaal		**160**

Tabel 55.29. De dierlijke inhoud van waterkuil 1. Alle resten zijn handverzameld.

Waterkuil 7 bevatte alleen een niet gedetermineerde botsplinter, maar uit waterkuil 1 (S1284) komt behoorlijk wat bot. Van de drie landbouwdieren rund, varken en schaap/geit zijn skeletfragmenten uit de schedel, de romp en de poten gevonden (tabel 55.29). Hoornpitfragmenten en teenkoten ontbreken, evenals delen van de hersenschedel. Dit zijn de delen van het lichaam waaraan helemaal geen vlees zit; de overige skeletdelen zijn voor consumptie te gebruiken. De inhoud van de waterkuil lijkt daarom vooral voedselresten te bevatten. Het stuk edelhertgewei uit deze waterkuil betreft de eerder genoemde haal of haak (zie hoofdstuk 54).

Het spectrum in vondstlaag S46 boven huis 1

Uit § 55.8.1 is naar voren gekomen dat de verzamelwijze een grote invloed heeft op de samenstelling van de dierlijke resten en de onderlinge verhouding tussen de soorten kan beïnvloeden. De aantallen uit het handverzamelde materiaal en de zeefresiduen zijn niet zomaar bij elkaar op te tellen omdat het volume waaruit de vondsten zijn verzameld voor beide verzamelwijzen verschillen, en het is niet duidelijk in welke verhouding het gezeefde volume tot het handverzamelde volume staat. Iets anders ligt dat bij de vondstlaag S48 boven huis 1. De vondstlaag boven huis 1 is intensief gezeefd (zie § 55.2). Van de helft van de vakken uit de kern van de laag, een areaal van circa 100 m^2, is zowel handmatig als met behulp van het zeven over een 5 mm zeef materiaal verzameld. Voor deze vakken is er geen verschil in verzamelvolume tussen het handmatig verzamelde en gezeefde materiaal. De inhoud van de 49 vakken waarover het gaat, geeft daarom het meest betrouwbare beeld van de assemblage voor sporencluster 1 en waarschijnlijk ook voor de gehele bewoning uit de vroege bronstijd.

Onderstaande focust zich op de landbouwdieren, waarbij gemakshalve is aangenomen dat alle resten van varken/wild zwijn van varken zijn (zie § 55.8.2).

Bij de met de hand verzamelde resten zijn de meeste resten van rund, gevolgd door schaap/geit en varken (tabel 55.30). Uit de zeefresiduen komen voornamelijk resten van varken, gevolgd door rund en schaap/geit. Het totaal laat zien dat de verhouding tussen de resten van rund en varken dichter bij elkaar ligt dan de afzonderlijke verzamelwijzen aangeven, en dat het percentage resten van rund lager is dan van varken. Je zou hieruit de conclusie kunnen trekken dat varken beter is vertegenwoordigd dan rund. In § 55.8.1 is aangegeven dat de slechte conservering de determinatie van de middelgrote zoogdierresten enigszins heeft bevoordeeld, maar dat ze bij het met de hand verzamelen eerder over het hoofd zullen zijn gezien dan de grote zoogdierresten. Het eerste zal ervoor hebben gezorgd dat naar verhouding het aandeel varken aan de iets te hoge kant ligt. Het laatste komt bij de verschillende verzamelwijzen in tabel 55.30 naar voren.

	handverzameld		**5 mm**		**totaal**	
soort	**N**	**%**	**N**	**%**	**N**	**%**
rund (*Bos taurus*)	61	67,0%	45	13,5%	106	24,9%
wild zwijn/varken (*Sus scrofa/domesticus*)	11	12,1%	126	37,7%	137	32,2%
schaap/geit (*Ovis aries/Capra hircus*)	14	15,4%	43	12,9%	57	13,4%
edelhert gewei	1	1,1%	5	1,5%	6	1,4%
ree (*Capreolus capreolus*)	1	1,1%		0,0%	1	0,2%
hertachtigen (Cervidae)	1	1,1%	1	0,3%	2	0,5%
grote herkauwer (Ruminantia)	2	2,2%	100	29,9%	102	24,0%
middelgrote herkauwer (Ruminantia)		0,0%	13	3,9%	13	3,1%
bever (*Castor fiber*)		0,0%	1	0,3%	1	0,2%
totaal geïdentificeerd	*91*	*100,0%*	*334*		*425*	*100,0%*
grote zoogdieren	71	5,2%	34	0,4%	105	1,1%
middelgrote zoogdieren	34	2,5%	68	0,8%	102	1,1%
kleine zoogdieren	2	0,1%	3	0,0%	5	0,1%
zoogdieren	1250	92,1%	7962	98,7%	9212	97,8%
totaal niet geïdentificeerd	*1357*	*100,0%*	*8067*	*100,0%*	*9424*	*100,0%*
zwanen	1				1	
totaal	**1449**		**8401**		**9850**	

Tabel 55.30. Het soortenspectrum in de 49 intensief bemonsterde vakken uit de vondstlaag S46 boven huis 1, uitgesplitst naar verzamelwijze. Legenda: HV = handverzamelde vondsten; 5 mm = vondsten uit zeefresiduen.

Zoals gezegd spelen ook de losse gebitselementen parten in de onderlinge verhouding tussen de soorten. Als de losse gebitselementen uit de assemblage worden gehaald, zijn er meer resten van rund, maar blijven er te weinig resten over voor een goed beeld in de onderlinge soortverhouding (tabel 55.31). Uit de gebitselementen komt naar voren dat de knobbelkiezen van varkens zeer makkelijk te herkennen zijn, maar dat de (lamellen van de) incomplete knipkiezen van de grote herkauwers rund en edelhert (en van de middelgrote herkauwers schaap/geit en ree) maar moeilijk uit elkaar te houden zijn. Dit heeft de determinatiemogelijkheden voor rund benadeeld.

	dierlijk bot (N)			**losse gebitselementen (N)**		
soort	**HV**	**5 mm**	**totaal**	**HV**	**5 mm**	**totaal**
rund (*Bos taurus*)	16	3	19	45	42	87
wild zwijn/varken (*Sus scrofa/domesticus*)	6	6	12	5	120	125
schaap/geit (*Ovis aries/Capra hircus*)	6	1	7	8	42	50
edelhert gewei	1	1	2		4	4
ree (*Capreolus capreolus*)	1		1			
hertachtigen (Cervidae)	1	1	2			
grote herkauwer (Ruminantia)	1	3	4	1	97	98
middelgrote herkauwer (Ruminantia)					13	13
bever (*Castor fiber*)					1	1
totaal geïdentificeerd	**32**	**15**	**47**	**59**	**319**	**378**

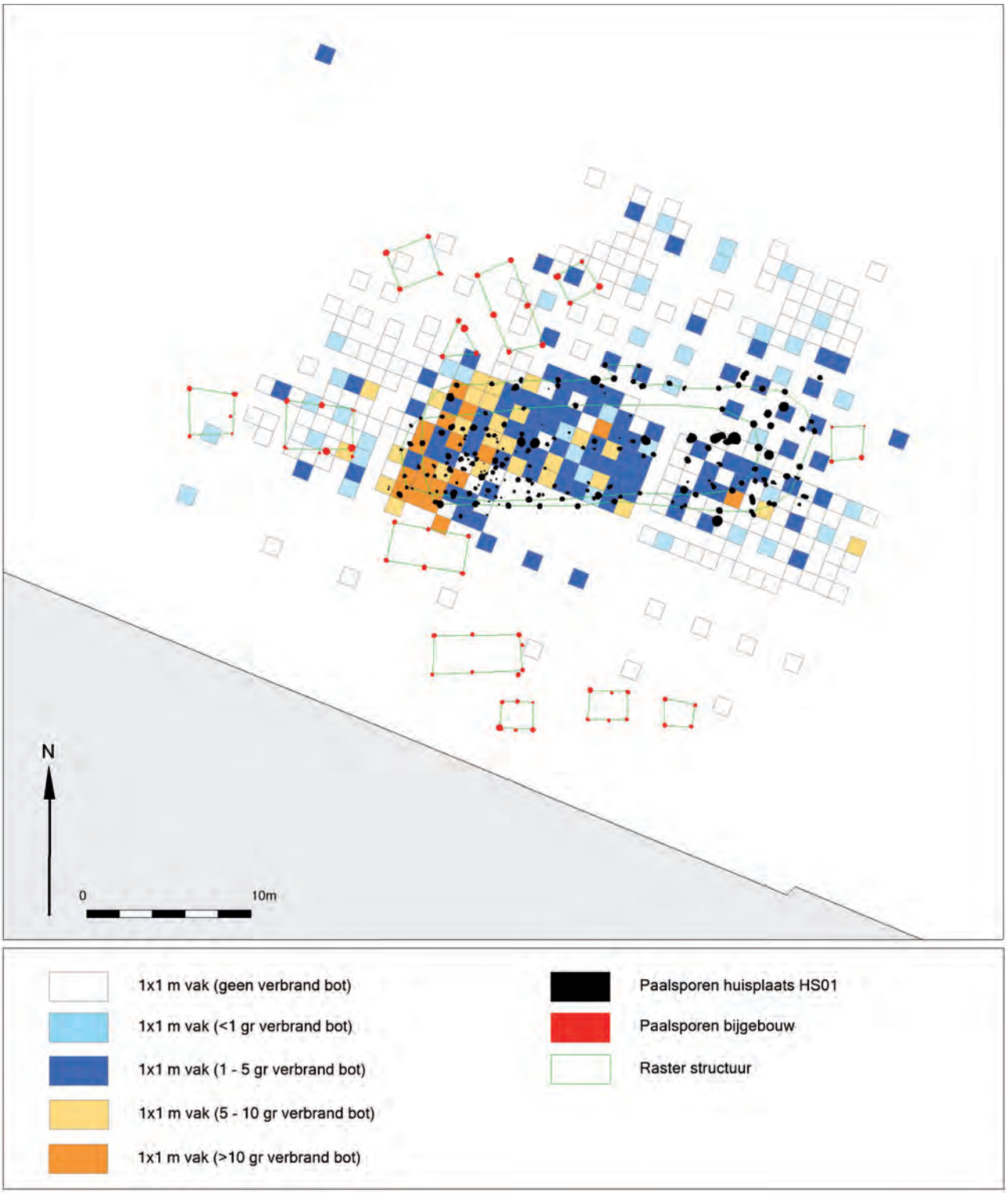
Tabel 55.31. Het zoogdierenspectrum (exclusief de niet-geïdentificeerde resten) in de 49 intensief bemonsterde vakken uit de vondstlaag S46 boven huis 1, gescheiden in botresten en losse gebitselementen, uitgesplitst naar verzamelwijze. Legenda: HV = handverzamelde vondsten; 5 mm = vondsten uit zeefresiduen.

Als ervan wordt uitgegaan dat de losse gebitselementen van de grote herkauwers allemaal van rund zijn en die van de middelgrote herkauwers van schaap/geit, komt een verdeling tussen de drie landbouwhuisdieren naar voren zoals is weergegeven in tabel 55.32.

	dierlijk bot				**losse gebitselementen**			
	HV	**5 mm**		**totaal**	**HV**	**5 mm**		**totaal**
soort	**N**	**N**	**N**	**%**	**N**	**N**	**N**	**%**
rund (*Bos taurus*)	17	6	23	54,8%	46	139	185	49,6%
wild zwijn/varken (*Sus scrofa/domesticus*)	6	6	12	28,6%	5	120	125	33,5%
schaap/geit (*Ovis aries/Capra hircus*)	6	1	7	16,7%	8	55	63	16,9%
totaal landbouwdier	**29**	**13**	**42**	**100,0%**	**59**	**314**	**373**	**100,0%**
edelhert gewei	1	1	2			4	4	
ree (*Capreolus capreolus*)	1		1					
hertachtigen (Cervidae)	1	1	2					
bever (*Castor fiber*)						1	1	
totaal geïdentificeerd	**32**	**15**	**47**		**59**	**319**	**378**	

Tabel 55.32. De verhouding tussen de resten van rund, varken(/wild zwijn) en schaap/geit in de 49 intensief bemonsterde vakken uit vondstlaag S46 boven huis 1, ervan uitgaande dat de niet geïdentificeerde resten van herkauwers van rund en schaap/geit zijn. Legenda: HV = handverzamelde vondsten; 5 mm = vondsten uit zeefresiduen.

Zowel op basis van het type materiaal (bot of gebitselement) als op basis van de verzamelwijze (handverzameld of gezeefd) is rund dan beter vertegenwoordigd dan varken. In de onderlinge verhouding tussen de drie landbouwdieren neemt rund ongeveer de helft in en is varken tweemaal meer vertegenwoordigd dan schaap/geit. Deze conclusie is ook getrokken na de analyse van de totale nederzettingsassemblage uit de vroege bronstijd (zie § 55.8.2) en aangenomen wordt dat dit de meest betrouwbare verhouding tussen rund, varken (/wild zwijn) en schaap/geit is.



Figuur 55.7. De dichtheid (in gewicht) aan verbrande dierlijke resten in vondstlaag S46 boven huis 1 op basis van de vondsten in de 1 x 1 m vakken.

Een haardplaats in huis 1

Om te toetsen of in huis 1 de haardplaats in het westelijke deel van het huis was gelegen, zijn verspreidingskaarten gemaakt van de dichtheid aan verhitte (gecalcineerd of verkoold) dierlijke resten.

Omdat de dierlijke resten uit de vondstlaag boven huis 1 op verschillende manieren zijn verzameld (zie § 55.2) zijn drie spreidingskaarten gemaakt met het totaal aan verhit bot per opgravingseenheid van de drie verzameleenheden: 1 x 1 m vakken, 2 x 2 m vakken en 4 x 4 m vakken. Deze drie kaarten geven hetzelfde beeld, maar de kaart van de 1 x 1 m vakken is het meest sprekend (figuur 55.7).

De vakken buiten het huis bevatten weinig of geen verhit bot. De vakken boven het huis zijn veel intensiever onderzocht en bevatten (derhalve) relatief veel verhitte fragmenten, maar in het westelijke deel van het huis is de concentratie veel groter dan in het oostelijke deel. Dit steunt de veronderstelling dat de haardplaats in het westelijke deel van het huis was gelegen.

Sporencluster 2

De grootste botresten binnen dit sporencluster zijn aangetroffen in waterkuil 14. Het gaat om fragmenten van een linker en rechter schouderblad, een linker opperarmbeen en een rechter scheenbeen van rund. Het is niet duidelijk of deze elementen van hetzelfde dier zijn, maar buiten een paar botsplinters is verder geen bot in de waterkuil gevonden.

Sporencluster 3

Het dijbeen van een pasgeboren big met een snijspoor erop is gevonden in kuil 13 binnen dit sporencluster.

De vier vondstrijke speciale kuilen 1 t/m 4 binnen dit sporencluster (SKL01 t/m SKL04) bevatten alleen zoogdierresten, waarbij opvalt dat het voornamelijk om resten van middelgrote zoogdieren gaat (tabel 55.33). Het merendeel van de resten is verbrand. De hoeveelheid verbrande resten uit de kuilen verschilt van de rest van de sporen binnen sporencluster 3: in de speciale kuilen maakt het verbrande materiaal 58,1% van de resten uit tegen 29% bij de overige sporen.

structuur		**speciale kuil 1**		**speciale kuil 2**		**speciale kuil 3**		**speciale kuil 4**	
soort	**element**	**verhit**	**onverhit**	**verhit**	**onverhit**	**verhit**	**onverhit**	**verhit**	**onverhit**
wild zwijn/varken (*Sus scrofa/domesticus)*	derde teenkoot			1					
schaap/geit (*Ovis aries/ Capra hircus*)	bovenkaak		1						
	gebitselement onderkaak		1						
	scheenbeen	1							
grote herkauwer (Ruminantia)	gebitselement	4							
middelgrote herkauwer (Ruminantia)	gebitselement		1						1
	handwortelbeen	2							-
middelgrote zoogdieren	borstwervel	1							-
	scheenbeen					1			-
	niet te determineren								3
zoogdieren	gebitselement				1				2
	niet te determineren	71	33	10	50	6	2	50	11
totaal		**79**	**36**	**11**	**51**	**7**	**2**	**50**	**17**

Tabel 55.33. De verhitte en onverhitte dierlijke resten uit de speciale kuilen 1, 2, 3 en 4 (SKL01 t/m SKL04), zonder onderscheid naar handverzamelde resten en resten uit 5 mm zeefresiduen.

Sporencluster 4

In waterkuil 10 zijn een rib, een teenkoot en vier elementen uit de voorpoten van een pasgeboren big terechtgekomen. Van de voorpootelementen komt de ellepijp uit de rechterpoot en het spaakbeen met twee middenhandsbeentjes uit de linkerpoot.

Waterkuil 11 bevatte behalve botsplinters een stuk onderkaak van een varken/wild zwijn en een middenhandsbeen- en scheenbeenfragment van rund.

Periferie

In de periferie van de nederzetting zijn enkele waterkuilen aangetroffen. In waterkuil 4 lag een borstwervel van een rund en een grote botsplinter. Tussen de botfragmenten uit waterkuil 6 was nog een vrij groot stuk van een dijbeen van rund en een stukje schouderblad van varken/wild zwijn herkenbaar. Waterkuil 9 bevatte, behalve een wervel van varken/wild zwijn, een stukje rib of langwerpig stukje schouderblad van een groot zoogdier dat aan een zijde conisch doorboord was; het stuk had rafelige randen (zie hoofdstuk 54).

55.9 Bewoningssporen uit de midden-bronstijd

Uit ^{14}C-onderzoek is gebleken dat een palenrij en enkele waterkuilen uit de midden-bronstijd dateren. Uit deze sporen komt maar weinig dierlijk bot (tabel 55.34).

		datering en structuur						
		BRONSM	BRONSMA			BRONSMB-LBT	BRONSL	
soort	**element**	**palenrij 3**	**water kuil 2**	**water kuil 3**	**water kuil 5**	**laag 40**	**greppel S3625**	**totaal**
rund (*Bos taurus*)	schedel		1					1
	bovenkaak		1					1
	spaakbeen	1	1		1			3
	ellepijp				1			1
	bekken		1					1
	scheenbeen			1				1
	middenhandsbeen		1	1				2
wild zwijn/varken (*Sus scrofa/Sus domesticus*	spaakbeen		1					1
schaap/geit (*Ovis aries/ Capra hircus*)	onderkaak				1			1
	axis		1					1
	ellepijp		1					1
hond (*Canis familiaris*)	scheenbeen				1			1
grote herkauwer (Ruminantia)	middenvoetsbeen		1					1
grote zoogdieren	niet te determineren					1		1
zoogdieren	niet te determineren		57				7	64
totaal		**1**	**66**	**2**	**4**	**1**	**7**	**81**

Tabel 55.34. De dierlijke resten uit nederzettingscontexten die dateren uit de midden-bronstijd of later. Alle vondsten zijn handverzameld. Legenda: BRONSM = midden-bronstijd; BRONSMA = midden-bronstijd A; BRONSMB = midden-bronstijd B; LBT = late bronstijd; BRONSL = late bronstijd.

Bij de palenrij is een stukje spaakbeen van een rund gevonden.

De meeste resten komen uit waterkuil 2, waarin onder andere een stuk schedel van een jong kalf lag. De overige elementen zijn van volgroeide, (jong)volwassen runderen. Van varken/wild zwijn is een spaakbeen van een pasgeboren of jonge big aanwezig waarop wat vraatsporen zitten. Een atlas en een stukje van een volgroeide ellepijp zijn van schaap/geit.

In waterkuil 3 lag ook een element van een kalf. Daar gaat het om een middenhandsbeen. Een scheenbeenstuk is van een volgroeid rund.

In waterkuil 5 zaten skeletelementen van drie diersoorten, waarvan de onderkaak van schaap/geit snijsporen vertoont. De kaak is van een 2-3-jarig dier.[41] Een spaakbeen en een ellepijp zijn van een volwassen rund met een schofthoogte van 116 cm.[42] Op de ellepijp zitten wat vraatsporen. Van de hond is een volgroeid scheenbeen aanwezig.

De samenstelling van de assemblages in de waterkuilen geven niet direct aanleiding om te veronderstellen dat het om speciale deposities gaat. Het zal eerder om afval uit een nederzetting gaan, waar, gezien het soortenspectrum, met name landbouwdieren voor het levensonderhoud werden gebruikt.

55.10 De bestaanseconomie

De vondstassemblages uit het laat-neolithicum en de midden-bronstijd of later zijn te klein om uitspraken te doen over de dierlijke component van de bestaanseconomie destijds.

De bestaanseconomie in de vroege bronstijd stoelde op het beheren, bejagen en vangen van zoogdieren, vogels en vissen. Het spectrum bestond uit minimaal elf soorten (zeven zoogdieren, één vogel en drie vissen; de stekelbaars is geen consumptiesoort), waarvan minimaal vier gedomesticeerd: rund, varken, schaap en/of geit en hond. Of schaap en geit beide aanwezig zijn, kon niet worden bepaald.

55.10.1 Vlees en veeteelt in de vroege bronstijd

De bestaanseconomie en daarmee de eigen voedselvoorziening was vooral gebaseerd op veeteelt. De rundveehouderij nam daarin de belangrijkste plaats in, maar voerde niet dominant de boventoon. De varkenshouderij was eveneens een belangrijk bestaansmiddel. Rundvlees zal wel de meest gegeten vleessoort zijn geweest; aan dit grote dier zit nu eenmaal veel meer vlees dan aan een varken. Daarnaast waren er schapen en/of geiten. Het is aannemelijk dat ook deze dieren werden gegeten, maar aanwijzingen zijn daar niet voor.

Het is aannemelijk dat rundvee in de nederzetting werd gefokt. De paar elementen van zeer jonge kalveren zijn daar een aanwijzing voor. Resten van doodgeboren dieren ontbreken, maar daar zijn waarschijnlijk de slechte conserveringsomstandigheden debet aan. Ook het slachtpatroon, dat aangeeft dat sommige dieren redelijk oud (6-8 jaar) konden worden, vormt een aanwijzing voor het houden van runderen. Varkens werden eveneens in de nederzetting gefokt, getuige de resten van twee jonge biggen waarvan er één in een waterkuil terecht is gekomen. Aanwijzingen voor het fokken van schapen en/of geiten zijn er niet. Paarden ontbreken in de assemblage van de nederzetting, maar in één van de grafheuvels is wel een kaak van een paard gevonden. Het dier was waarschijnlijk van lokale herkomst. Als er al een paard in de nederzetting heeft rondgelopen, getuigt het deponeren van de paardenkaak bij een graf van de bijzondere relatie met dit dier.

Zowel de runderen als de varkens waren vooral bestemd voor de voedselvoorziening. Aanwijzingen dat melkproductie een prominente rol speelde bij de rundveehouderij zijn er niet. Evenmin zijn er aanwijzingen voor de inzet van de trekkracht van rund, maar dat kan een gevolg zijn van de slechte conservering en de geringe omvang van de geïdentificeerde assemblage. Waarvoor de schapen/geiten zijn gehouden kon niet worden vastgesteld.

55.10.2 Jacht, visserij en vogelvangst

Wild is vertegenwoordigd met circa tien resten van edelhert en een enkel element van ree en bever. De als ‘klein zoogdier’ geïdentificeerde resten zijn waarschijnlijk ook van wilde dieren, waarbij de kans bestaat dat het om pelsdieren gaat (het zijn in ieder geval geen resten van ratten of muizen). De aanwezigheid van wild zwijn is niet uit te sluiten, maar de assemblage geeft geen aanleiding te veronderstellen dat dit dier voorkwam.

Al met al lijkt wild dus geen prominent deel uit te maken van de bestaanseconomie. Voor de pelsdieren zijn daar deels misschien de slechte conserveringsomstandigheden voor aan te dragen; misschien zijn de meeste resten van pelsdieren compleet vergaan. Voor edelhert en ree gaat dat niet op omdat de vindkans van deze dieren even groot is als die van respectievelijk rund en schaap/geit. Wat de belangrijk(st)e reden was achter de jacht op grofwild komt niet uit de vondsten naar voren. Het voorkomen van vooral onderpoten (bij edelhert) wijst niet direct naar consumptie als belangrijkste jachtreden. Het verkrijgen van grondstoffen, zoals huid en pezen voor

41 M3: slijtagestadium b (Grant 1982), leeftijdsindicatie op basis van Hambleton 1999.
42 Matolcsi 1970, grootste lengte spaakbeen 269 mm.

het vervaardigen van kleding en bestaansmiddelen en gewei of bepaalde skeletelementen voor het vervaardigen van voorwerpen, was wellicht van groter belang. Gewei werd voor dit doel in ieder geval wel verzameld.

Door de slechte conserveringsomstandigheden blijft het belang van visserij en vogelvangst voor de bestaanseconomie geheel buiten beeld.

Voor de vis speelt ook de gebruikte maaswijdte een rol. Er is voornamelijk over een 5 mm gezeefd, terwijl voor vis een 2 mm maaswijdte meer geëigend is. Met de drie gevonden soorten (snoek, baars en karperachtige; de stekelbaars is achtergrondfauna) zal het soortenspectrum derhalve verre van compleet zijn. De vissoorten zijn de soorten die ook in het vroeg- en midden-neolithicum overwegen. Het zullen de meest gangbare soorten zijn geweest.

Ook het vogelspectrum zal verre van compleet zijn. De botten van grote vogels zoals de zwaan hebben waarschijnlijk de meeste kans gehad om bewaard te blijven.

55.10.3 Seizoens- en plaatsgebonden activiteiten

Ongetwijfeld zullen er in bepaalde tijden van het jaar specifieke activiteiten zijn uitgevoerd, zoals het verlenen van extra zorg tijdens de geboorte van het vee of het rapen van gewei in het voorjaar. De botassemblage geeft er echter geen duidelijke aanwijzingen voor. De slacht van de dieren laat geen seizoensmatige piekmomenten zien, en ook de bejaagde dieren, evenals de gevangen vogels en vissen, geven geen informatie.

De slechte conserveringstoestand en de ongelijke verdeling van het materiaal over de vier sporenclusters, evenals de geringe omvang van de op soort te brengen assemblage, belemmeren het traceren van plaatsgebonden activiteiten die te maken hebben met de veehouderij of de slacht van de dieren. Uit de verspreiding van het verhitte bot in de vondstlaag boven huis 1 komt wel naar voren dat de haardplaats in het westelijke deel van het huis was gelegen.

55.10.4 Intentionele deposities

Buiten de paardenkaak in grafheuvel 1, de grafgift (een priem) in graf 3 en de rib, het schouderblad en het bekkenstuk in de rituele kuil onder graf 4 op het vlakgrafveld, zijn er geen duidelijke aanwijzingen voor intentionele deposities van rituele aard.

Misschien zijn het spaakbeen en handwortelbeentje van de hond in een kuil in de periferie de restanten van een hondengraf langs de rand van de restgeul.

De big binnen sporencluster 4 kan doelbewust in waterkuil 10 zijn neergelegd, maar het kan ook gaan om een ongelukkige val met dramatische afloop.

Van de overige waterkuilen bevat alleen waterkuil 1 een behoorlijk aantal dierlijke resten. Het gaat voornamelijk om voedselafval. Daarnaast is er in de kuil ook een emmer en een haal of haak aangetroffen om de emmer mee naar boven te halen. Waarschijnlijk gaat het om een afgedankte waterkuil die daarna als dumpplaats heeft gediend.

Bij de vier vondstrijke speciale kuilen (SKL01 t/m SKL04) binnen sporencluster 3 valt op dat daarin nagenoeg alleen resten van middelgrote zoogdieren zijn gevonden en dat de kuilen in vergelijking met de overige sporen binnen sporencluster 3 relatief veel verbrande resten bevatten. De resten in speciale kuil 1 zouden in principe allemaal van schaap/geit kunnen zijn en die uit speciale kuil 2 van varken. De slechte conservering maakt het onmogelijk om daar een meer standvastige uitspraak over te doen. De kuilen hebben gemeen dat het grote kuilen zijn met steile verticale wanden en een bijna vlakke bodem. Houtskool, verbrande klei en verbrand vondstmateriaal voeden het vermoeden is dat deze kuilen te maken hebben met een of andere activiteit waar vuur bij betrokken was (zie hoofdstuk 44). Steile wanden, vlakke bodem en sporen van vuur zijn kenmerken die ook wel eens in verband worden gebracht met opslagkuilen of silo's. Speciale kuil 5 (SKL05) binnen sporencluster 1 wijkt af vanwege het ontbreken van veel verhit materiaal (slechts 3,5% van de dierlijke resten is verhit geweest), maar de kuil bevat uitzonderlijk veel resten van zoogdieren en vissen, evenals één van de twee gevonden vogelresten. Opvallend is dat de samenstelling van het bot erop wijst dat het om voedselresten gaat, oftewel bot dat (ooit) bevleesd is geweest. Bot dat als slachtafval is te interpreteren, komt niet echt voor. Over de opslag van voedsel in de prehistorie is nog weinig bekend, maar er zijn etnografische voorbeelden dat vlees en vis in kuilen werd gefermenteerd (een conserveringsmethode waarvoor geen zout nodig is) met als doel om het te bewaren voor

latere consumptie.[43] Vanuit dit gezichtspunt zou het dierlijk materiaal doelbewust in de kuilen kunnen zijn gelegd. Het is een interessante hypothese die verder onderzoek en nadere toetsing rechtvaardigt.

55.11 Overeenkomsten en verschillen met andere vroege-bronstijd nederzettingen

Al in de inleiding (§ 55.1) is aangegeven dat een intacte huisplaats met erf uit de vroege bronstijd binnen sporencluster 1 een bijzondere vondst is waar tot nu toe weinig parallellen voor zijn. Vindplaatsen uit de vroege-bronstijd zijn sowieso niet dik gezaaid en archeozoölogisch onderzoek aan dergelijke vindplaatsen al helemaal niet.[44] Qua opgravingsmethodiek is Medel nog het best te vergelijken met Schagen–Hoep Noord.[45] In die nederzetting, gelegen in een andere landschappelijke setting met een veel opener karakter dan Medel en met mariene invloeden, komen resten van rund in ongeveer dezelfde mate voor als in Medel, maar neemt schaap(/geit) de plaats in van varken.[46] De betere conserveringsomstandigheden aldaar hebben niet geleid tot substantieel meer resten van jachtwild of pelsdieren vergeleken met Medel. Het percentage wild binnen de gedetermineerde zoogdierresten in Schagen–Hoep Noord (2%) ligt op gelijke hoogte als dat in Medel (3%).[47] Wel komt de visvangst daar veel prominenter naar voren: vis maakt ruim de helft (56%) van alle op soort gebrachte resten uit; in Medel is het aandeel verwaarloosbaar. De jacht op vogels was in beide nederzettingen marginaal (<1% in beide nederzettingen).

Uit deze summiere vergelijking komt naar voren dat de veeteelt in de vroege bronstijd een belangrijke rol speelde in de bestaanseconomie, maar dat de invulling daarvan (mede) gerelateerd was, of kon zijn, aan de natuurlijke omgeving. Nader archeozoölogisch onderzoek aan dierlijk materiaal uit de vroege bronstijd, waarbij het essentieel is dat er intensief is gezeefd, kan meer licht werpen op de vraag in hoeverre het landschap bepalend was voor het veeteeltbeleid en waar (of wanneer) sociaal-culturele factoren zich doen gelden.

Het intensieve 5 mm-zeefprogramma dat in Medel is gehanteerd, is zeer informatief gebleken. Zonder dat zouden er verkeerde conclusies zijn getrokken over bijvoorbeeld de samenstelling van de veestapel en het belang van varken. Voor inzicht in de visconsumptie zou een verzamelstrategie waarin standaard een maaswijdte van minimaal 2 mm is opgenomen, beter zijn geweest. De impact van deze maaswijdte op de vondstassemblage blijkt bijvoorbeeld uit het Swifterbant-onderzoek (zie hoofdstuk 21).

Het voordeel van een zoöarcheoloog in het veld komt naar voren in de informatie die nu beschikbaar is over de paardenkaak. Het bot van dit element was zo slecht geconserveerd dat het de loop door de primaire vondstverwerking niet heeft overleeft; er resteert nu alleen wat poeder. Dit probleem geldt voor meerdere elementen. Voor deze elementen zou determinatie in het veld door een zooarcheoloog uitkomst hebben geboden en de vondstverwerking tijd bespaard. Het is een manier om bij opgravingen met zeer slechte conserveringsomstandigheden voor bot alsnog archeozoölogische informatie te vergaren en is een alternatief voor en bloc verzamelen.

43 Speth 2017.
44 Zie BoneInfo: https://www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/bronnen-en-kaarten/overzicht/boneinfor.
45 Zeiler 2007.
46 De percentages resten van rund, schaap/geit en varken bedragen in Schagen–Hoep Noord respectievelijk 48%, 32% en 20% bij de handverzamelde en over 5 mm gezeefde resten. Medel geeft bij deze verzamelwijze een verdeling van respectievelijk 60%, 15% en 25%.
47 Het percentage heeft betrekking op resten die met de hand en de 5 mm zeef zijn verzameld.

Bijlage 55.1: De diersoorten en hun skeletelementen onder en uit grafheuvel 1

Uitgesplitst naar verzamelwijze en heuvelkwadrant. Legenda: HV = handverzamelde vondsten; 5 mm = vondsten uit zeefresiduen.

			heuvel 1-0				heuvel 1-1				heuvel 1-2			heuvel 1-3			heuvel 1-4			
soort	**verzamel-wijze**	**element**	**NW (62)**	**NO (56)**	**ZO (63)**	**ZW (61)**	**NW (62)**	**NO (56)**	**ZO (63)**	**ZW (61)**	**NW (62)**	**ZO (63)**	**ZW (61)**	**NW (62)**	**ZO (63)**	**ZW (61)**	**NW (62)**	**NO (56)**	**ZO (63)**	**ZW (61)**
rund	HV	gebitselement			2	64				39		6	8						1	
		gebitselement bovenkaak				1														
		gebitselement onderkaak																		
		hielbeen								1										
		opperarmbeen																		
		spaakbeen																	1	
		sprongbeen														1				
	5 mm	gebitselement																		
wild zwijn/ varken	HV	schedel			1															
		gebitselement		1		8				2						1				
	5 mm	gebitselement																		
grote her-kauwer	HV	gebitselement				1				6			1							
	5 mm	gebitselement											2	6		1				
middel-grote her-kauwer	HV	gebitselement																1		
	5 mm	gebitselement		1																
grote zoog-dieren	HV	schedel			1															
		pijpbeen			1															
middel-grote zoog-dieren	HV	dijbeen	1																	
		pijpbeen														1				
	5 mm	niet te determineren pijpbeen														2				
kleine zoogdieren	HV																			
zoogdieren	HV	gebitselement											22							1
		niet te determineren pijpbeen	2	26	19	53	4	2	5	68		29	88	1	3	19		3	8	7
	5 mm	gebitselement	4									1			1					1
		niet te determineren	4	30		1				10	1	14	35	1	2	3	4		1	2
totaal			**11**	**58**	**24**	**128**	**4**	**2**	**5**	**126**	**1**	**50**	**156**	**8**	**6**	**28**	**4**	**4**	**11**	**11**

					heuvel 1-5				heuvel 1-6				heuvel 1-7		heuvel 1-8		heuvel 1-9		
soort	**verzamel-wijze**	**element**	**NO (56)**	**ZO (63)**	**ZW (61)**	**69**	**NW (62)**	**NO (56)**	**ZO (63)**	**ZW (61)**	**NW (62)**	**NO (56)**	**ZO (63)**	**ZW (61)**	**NW (62)**	**NO (56)**	**ZO (63)**	**ZW (61)**	**totaal**
rund	HV	gebitselement					11		1					6	1				139
		gebitselement boven-kaak	1	1						4		1							8
		gebitselement onder-kaak	1									1	1			1			4
		hielbeen																	1
		opperarmbeen	1																1
		spaakbeen							1										2
		sprongbeen			1														2
	5 mm	gebitselement				3													3
wild zwijn/ varken	HV	schedel																	1
		gebitselement		1															13
	5 mm	gebitselement				6													6
grote her-kauwer	HV	gebitselement	1		5					1					4				19
	5 mm	gebitselement																	9
middel-grote her-kauwer	HV	gebitselement																	1
	5 mm	gebitselement																	1
grote zoog-dieren	HV	schedel																	1
		pijpbeen												1					2
middel-grote zoog-dieren	HV	dijbeen																	1
		pijpbeen								1			1						3
	5 mm	niet te determineren pijpbeen																	2
kleine zoogdieren	HV		1																1
zoogdieren	HV	gebitselement																	23
		niet te determineren	23	24			11	30	32	14	79	3	24	42		6	4	4	633
		pijpbeen						1											1
	5 mm	gebitselement				3													10
		niet te determineren				23													131
totaal			**28**	**26**	**6**	**35**	**22**	**31**	**34**	**20**	**79**	**5**	**26**	**49**	**5**	**7**	**4**	**4**	**1018**

Bijlage 55.2: De diersoorten en hun skeletelementen onder en uit grafheuvel 2

Uitgesplitst naar verzamelwijze en heuvelkwadrant. Legenda: HV = handverzamelde vondsten; 5 en 2 mm = vondsten uit zeefresiduen.

			heuvel 2-0				heuvel 2-1				heuvel 2-2			
soort	**verzamelwijze**	**element**	NW (78)	NO (76)	ZO (79)	ZW (77)	NW (78)	NO (76)	ZO (79)	ZW (77)	NW (78)	NO (76)	ZO (79)	ZW (77)
rund	HV	gebitselement bovenkaak			1			2						
		gebitselement onderkaak												1
		gebitselement									5			3
	HV	gebitselement onderkaak												
paard														
grote herkauwer	HV	gebitselement	11								5			4
grote zoogdieren	HV	gebitselement												
		pijpbeen												
middelgrote zoogdieren	HV	pijpbeen												1
zoogdieren	HV	niet te determineren			11		1	1		3	7	59	14	21
	5 mm	niet te determineren	1											
	2 mm	niet te determineren					21		2					
totaal			**12**	**0**	**12**	**0**	**22**	**3**	**2**	**3**	**17**	**59**	**14**	**30**

			heuvel 2-3				heuvel 2-5				heuvel 2-6			
soort	**verzamelwijze**	**element**	NW (78)	NO (76)	ZO (79)	ZW (77)	NW (78)	NO (76)	ZO (79)	ZW (77)	NW (78)	NO (76)	ZO (79)	ZW (77)
rund	HV	gebitselement bovenkaak		1										
		gebitselement onderkaak												
		gebitselement	1						3	1		5		
	HV	gebitselement onderkaak												
paard														
grote herkauwer	HV	gebitselement		7				7				3		
grote zoogdieren	HV	gebitselement							2					
		pijpbeen							1					
middelgrote zoogdieren	HV	pijpbeen			1									
zoogdieren	HV	niet te determineren	20	23	11	19	3	3	10	209	31	49	57	25
	5 mm	niet te determineren			14									
	2 mm	niet te determineren												
totaal			**21**	**31**	**26**	**19**	**3**	**10**	**16**	**210**	**31**	**57**	**57**	**25**

			heuvel 2-7				heuvel 2-8			heuvel 2-9	
soort	**verzamelwijze**	**element**	NW (78)	NO (76)	ZO (79)	ZW (77)	NO (76)	ZO (79)	ZW (77)	ZW (77)	**totaal**
rund	HV	gebitselement bovenkaak									3
		gebitselement onderkaak									1
		gebitselement									18
	HV	gebitselement onderkaak							1		1
paard											
grote herkauwer	HV	gebitselement						4			30
grote zoogdieren	HV	gebitselement									2
		pijpbeen	1								2
middelgrote zoogdieren	HV	pijpbeen								1	3
zoogdieren	HV	niet te determineren	9	104		3	1	1		3	687
	5 mm	niet te determineren			35						49
	2 mm	niet te determineren									23
totaal			**10**	**104**	**35**	**3**	**1**	**5**	**1**	**4**	**819**

Bijlage 55.3: De diersoorten en hun skeletelementen binnen sporencluster 1

Uitgesplitst naar verzamelwijze en heuvelkwadrant. Legenda: HV = handverzamelde vondsten; 5 mm = vondsten uit zeefresiduen.

soort	element	verzamel-wijze	boven HS01	HS01	HS01a	HS01b	HSPL01	BG02	BG03	BG14	KL05	SKL05	WK01	WK07	overig	totaal
mens	gebitselement	5 mm													1	1
rund	hoornpit	HV	2						1						1	4
		5 mm										1				1
	schedel	HV	3	1											3	7
		5 mm										2			1	3
	bovenkaak	HV											1			1
	onderkaak	HV	7										1		1	9
		5 mm	2									1			2	5
	gebitselement bovenkaak	HV	33				1						2		17	53
		5 mm	8									3			3	14
	gebitselement onderkaak	HV	28				1								9	38
		5 mm	19									5			7	31
	gebitselement	HV	29	1											24	54
		5 mm	24									5			22	51
	halswervel	5 mm										1				1
	borstwervel	HV													1	1
	lendewervel	HV													1	1
	schouderblad	HV									1				1	2
		5 mm										1				1
	opperarmbeen	HV	3										1		2	6
		5 mm										1				1
	spaakbeen	HV	2										2		2	6
	bekken	HV	1										1			2
		5 mm	1													1
	dijbeen	HV	1												4	5
	knieschijf	HV	1													1
	scheenbeen	HV	2		1							1	1		2	7
		5 mm	1													1
	handwortelbeen	HV			1										1	2
		5 mm										1				1
	sprongbeen	HV													1	1
		5 mm										1				1
	hielbeen	HV	2		1										2	5
		5 mm	1									1				2
	voetwortelbeen	HV	1			1									1	3
		5 mm										1				1
	middenhandsbeen	HV	2		2										1	5
	middenvoetsbeen	HV	6										1		4	11
		5 mm										5				5
	os maleolare	HV	1													1
	middenhandsbeen/ middenvoetsbeen	HV	2													2
		5 mm	1													1
	eerste teenkoot	HV	4							1			1		2	8
		5 mm										2				2
	tweede teenkoot	HV	2												1	3
		5 mm	1									5				6
	teenkoot	HV	1													1

soort	element	verzamel-wijze	boven HS01	HS01	HS01a	HS01b	HSPL01	BG02	BG03	BG14	KL05	SKL05	WK01	WK07	overig	totaal
wild zwijn/ varken	schedel	HV	2												1	3
		5 mm										2				2
	bovenkaak	HV	1										1		1	3
		5 mm	1									2			1	4
	onderkaak	HV	3									1	1		1	6
		5 mm	2									2				4
	gebitselement bovenkaak	HV	5				1									6
		5 mm	17									1			3	21
	gebitselement onderkaak	HV	13				2								1	16
		5 mm	22									1				23
	gebitselement	HV	12		1		1								2	16
		5 mm	119									12			51	182
	lendewervel	HV			1											1
	wervel	HV	1													1
	rib	HV			1											1
	schouderblad	HV													1	1
	opperarmbeen	HV	3												1	4
	spaakbeen	HV					1									1
		5 mm	1													1
	ellepijp	5 mm										1				1
	bekken	HV													1	1
	dijbeen	HV	1										1			2
	scheenbeen	HV	3		1								1			5
		5 mm													1	1
	kuitbeen	5 mm	1													1
	sprongbeen	HV	2													2
	derde midden-handsbeen	HV	1												1	2
	middenhandsbeen/ middenvoetsbeen	HV	2												1	3
		5 mm	1									1				2
	eerste teenkoot	HV	1													1
	tweede teenkoot	HV	1		1											2
		5 mm										1				1
	derde teenkoot	5 mm	1													1
	teenkoot	HV	1													1
		5 mm	2													2
schaap/geit	schedel	5 mm										1				1
	bovenkaak	HV	1													1
	onderkaak	HV	1													1
	gebitselement bovenkaak	HV	10												1	11
		5 mm	8									5			2	15
	gebitselement onderkaak	HV	7													7
		5 mm	4									1			1	6
	gebitselement	HV	15				1								2	18
		5 mm	34									6			5	45
	opperarmbeen	HV	1													1
		5 mm										1				1
	spaakbeen	HV	2													2
		5 mm	1													1
	scheenbeen	HV	2		1								1		2	6
	voetwortelbeen	HV	1													1
	middenhandsbeen	HV	1										1		3	5
		5 mm	1									1				2
	middenvoetsbeen	HV	1													1

soort	element	verzamel-wijze	boven HS01	HS01	HS01a	HS01b	HSPL01	BG02	BG03	BG14	KL05	SKL05	WK01	WK07	overig	totaal
hond	gebitselement bovenkaak	5 mm	1													1
edelhert	gewei	HV											1		2	3
	onderkaak	HV	1													1
	gebitselement bovenkaak	5 mm	1												1	2
	gebitselement onderkaak	5 mm	1									1				2
	gebitselement	5 mm	2												1	3
	scheenbeen	HV	1													1
	voetwortelbeen	HV	1													1
	middenvoetsbeen	HV	1													1
		5 mm	1													1
ree	opperarmbeen	HV	1												1	2
	scheenbeen	HV	1												1	2
hertachtigen	gewei	HV	2				1									3
		5 mm	1												1	2
grote herkauwer	schedel	5 mm	2												1	3
	onderkaak	HV	1		1											2
	gebitselement bovenkaak	5 mm													1	1
	gebitselement onderkaak	5 mm	1													1
	gebitselement	HV	1												5	6
		5 mm	146									10			96	252
	halswervel	HV													1	1
	opperarmbeen	HV													1	1
	ellepijp	HV											1			1
	bekken	5 mm										1				1
	scheenbeen	5 mm	1													1
	sprongbeen	HV													1	1
	voetwortelbeen	HV	1													1
	middenhandsbeen	5 mm	1													1
	middenvoetsbeen	5 mm													1	1
	middenhandsbeen/ middenvoetsbeen	HV	1													1
		5 mm	1													1
middelgrote herkauwer	gebitselement bovenkaak	5 mm	1													1
	gebitselement onderkaak	5 mm	1													1
	gebitselement	HV	16													16
		5 mm	17									9			4	30
	schouderblad	5 mm										1				1
	spaakbeen	5 mm	1													1
	ellepijp	5 mm										1				1
	scheenbeen	HV	1												1	2
		5 mm										1				1
	middenvoetsbeen	HV	2													2
	middenhandsbeen/ middenvoetsbeen	HV				1										1
bever	onderkaak	HV	1													1
	gebitselement bovenkaak	5 mm	1													1
aardmuis	onderkaak	5 mm										2				2

soort	element	verzamel-wijze	boven HS01	HS01	HS01a	HS01b	HSPL01	BG02	BG03	BG14	KL05	SKL05	WK01	WK07	overig	totaal
grote zoog-dieren	schedel	5 mm	1													1
	onderkaak	HV	1									1			2	4
		5 mm	1													1
	gebitselement	HV	3													3
	halswervel	HV	1													1
		5 mm										2				2
	borstwervel	HV											1			1
	lendewervel	5 mm										1				1
	wervel	HV	1													1
	rib	HV			1								22		3	26
		5 mm										8				8
	ribkraakbeen	HV											2			2
	schouderblad	HV	2													2
		5 mm										2				2
	opperarmbeen	HV	1												1	2
		5 mm	1													1
	spaakbeen	HV													2	2
		5 mm	1													1
	ellepijp	HV	1													1
	bekken	HV	2													2
		5 mm										1				1
	dijbeen	HV	1												2	3
		5 mm										1				1
	scheenbeen	HV										1			1	2
		5 mm	1													1
	hand-/voetwortel-been	HV													1	1
	middenvoetsbeen	HV	1													1
	eerste teenkoot	HV					1									1
		5 mm										1				1
	sesambeentje	HV	1												1	2
	pijpbeen	HV	124		1		6						2		25	158
		5 mm	40									29			11	80
	niet te determine-ren	HV	57	1	2	1	3					3	1		26	94
		5 mm	5									19				24
middelgrote zoogdieren	schedel	HV	1		2											3
		5 mm	3									6				9
	onderkaak	HV	5													5
		5 mm										1				1
	halswervel	HV													1	1
	wervel	HV	1													1
		5 mm	1													1
	rib	HV	3			1							1			5
		5 mm										3				3
	schouderblad	HV	1	1												2
		5 mm	1													1
	opperarmbeen	HV	3													3
		5 mm	1									1				2
	spaakbeen	HV	2													2
	dijbeen	5 mm										1				1
	scheenbeen	HV				1										1
		5 mm										2				2

soort	element	verzamel-wijze	boven HS01	HS01	HS01a	HS01b	HSPL01	BG02	BG03	BG14	KL05	SKL05	WK01	WK07	overig	totaal
middelgrote zoogdieren (vervolg)	handwortelbeen	5 mm	1													1
	middenhandsbeen/ middenvoetsbeen	5 mm										2				2
	teenkoot	5 mm										1				1
	sesambeentje	5 mm	1													1
	pijpbeen	HV	102			4	2					1	2		35	146
		5 mm	74									30			12	116
	niet te determine-ren	HV	51		2		2						1		9	65
		5 mm	1									17				18
kleine zoog-dieren	schedel	HV	1													1
	wervel	5 mm										1				1
	rib	5 mm	2									1				3
	pijpbeen	HV	16												1	17
		5 mm										1				1
	niet te determine-ren	5 mm	1													1
knaagdieren/ insecteneters zoogdieren	niet te determine-ren	5 mm										1				1
	schedel	HV	2													2
		5 mm										2				2
	onderkaak	HV			1											1
		5 mm	1													1
	gebitselement	HV	22												4	26
		5 mm	396									47			128	571
	rib	HV										1	1			2
	opperarmbeen	HV													1	1
	pijpbeen	HV	38			1	1								7	47
		5 mm	3									1				4
	niet te determine-ren	HV	3546	8	24	22	43	1		5	27	25	108	1	739	4549
		5 mm	9195									3682			1406	14.283
zwaan	ellepijp	HV	1													1
grote vogels	pijpbeen	5 mm										1				1
karper	precaudale wervel	5 mm													2	2
achtigen	staartwervel	5 mm										1				1
snoek	precaudale wervel	HV					2									2
		5 mm										1				1
	staartwervel	HV					1									1
stekelbaars	ventrale stekel	HV					1									1
baars	precaudale wervel	HV					1									1
vissen	niet te determine-ren	5 mm										1				1
	totaal		**14.434**	**12**	**45**	**32**	**72**	**1**	**1**	**6**	**28**	**4002**	**160**	**1**	**2739**	**21.533**

Bijlage 55.4: De diersoorten en hun skeletelementen binnen sporencluster 2

Uitgesplitst naar verzamelwijze en heuvelkwadrant. Legenda: HV = handverzamelde vondsten; 5 mm = vondsten uit zeefresiduen.

soort	element	verzamelwijze	CL01	CL02	WK14	overig	totaal
rund	onderkaak	5 mm				1	1
	gebitselement bovenkaak	HV				10	10
	gebitselement onderkaak	HV				7	7
		5 mm				1	1
	gebitselement	HV				13	13
		5 mm				3	3
	schouderblad	HV			3	1	4
	opperarmbeen	HV			1		1
	scheenbeen	HV			1		1
wild zwijn/varken	gebitselement bovenkaak	HV				1	1
	gebitselement onderkaak	HV				1	1
		5 mm				1	1
	gebitselement	5 mm				13	13
	opperarmbeen	HV				1	1
	tweede teenkoot	5 mm				1	1
schaap/geit	gebitselement bovenkaak	HV		1			1
	gebitselement	HV				3	3
		5 mm				11	11
	handwortelbeen	HV				1	1
edelhert	gebitselement bovenkaak	HV				1	1
hertachtigen	gewei	HV		1			1
grote herkauwer	gebitselement bovenkaak	5 mm				1	1
	gebitselement	HV				21	21
		5 mm				21	21
	hielbeen	HV				1	1
	middenhandsbeen	HV				1	1
	middenhandsbeen/middenvoets-been	HV				1	1
middelgrote her-kauwer	gebitselement	5 mm				1	1
grote zoogdieren	borstwervel	HV				1	1
	rib	HV				1	1
	schouderblad	5 mm				1	1
	pijpbeen	HV				5	5
		5 mm				1	1
	niet te determineren	HV				3	3
middelgrote zoog-dieren	wervel	HV		1			1
	rib	HV				1	1
	bekken	5 mm				1	1
	pijpbeen	HV	4			8	12
		5 mm				2	2
	niet te determineren	HV				3	3
zoogdieren	gebitselement	HV				2	2
		5 mm				27	27
	pijpbeen	HV		1			2
	niet te determineren	HV		8	9	156	173
		5 mm				359	359
totaal			**4**	**12**	**14**	**689**	**719**

Bijlage 55.5: De diersoorten en hun skeletelementen binnen sporencluster 3

Uitgesplitst naar verzamelwijze en heuvelkwadrant. Legenda: HV = handverzamelde vondsten; 5 mm = vondsten uit zeefresiduen.

soort	element	verzamelwijze	CL03	BG12	KL12	KL13	KL14	KL15	SKL01	SKL02	SKL03	SKL04	overig	totaal
rund	bovenkaak	HV											1	1
	onderkaak	HV											1	1
	gebitselement boven-kaak	HV											8	8
	gebitselement onder-kaak	HV											1	1
	gebitselement	HV											5	5
	hielbeen	HV											1	1
	middenhandsbeen	HV											1	1
	middenhandsbeen / middenvoetsbeen	HV											1	1
wild zwijn/ varken	gebitselement	HV											1	1
		5 mm											4	4
	dijbeen	HV				1								1
	derde teenkoot	HV								1				1
schaap/geit	bovenkaak	HV							1					1
	gebitselement onder-kaak	HV							1					1
	gebitselement	HV											1	1
		5 mm											1	1
	scheenbeen	HV							1					1
edelhert	opperarmbeen	HV											1	1
grote herkau-wer	gebitselement	HV											7	7
		5 mm							4					4
	sprongbeen	HV											1	1
middelgrote herkauwer	gebitselement	5 mm							1			1		2
	handwortelbeen	5 mm							2					2
grote zoogdie-ren	niet te determineren	HV											2	2
middelgrote zoogdieren	borstwervel	HV							1					1
	scheenbeen	HV									1			1
	pijpbeen	HV											2	2
	niet te determineren	HV			1							3	4	8
zoogdieren	gebitselement	HV								1		1		2
		5 mm										1		1
	niet te determineren	HV	3	1	1		1	3	17	5	8	17	111	167
		5 mm							87	55		44	22	208
	totaal		**3**	**1**	**2**	**1**	**1**	**3**	**115**	**62**	**9**	**67**	**176**	**440**

Bijlage 55.6: De diersoorten en hun skeletelementen binnen sporencluster 4

Uitgesplitst naar verzamelwijze en heuvelkwadrant. Legenda: HV = handverzamelde vondsten; 5 mm = vondsten uit zeefresiduen.

soort	element	verzamelwijze	PR05	WK10	WK11	overig	totaal
rund	gebitselement onderkaak	HV			1		1
	scheenbeen	HV			1		1
	middenhandsbeen	HV			1		1
	middenhandsbeen/middenvoets-been	HV				1	1
wild zwijn/ varken	onderkaak	HV			1		1
	rib	HV		1			1
	spaakbeen	HV		1			1
	ellepijp	HV		1			1
	tweede middenhandsbeen	HV		1			1
	derde middenhandsbeen	HV		1			1
	eerste teenkoot	HV		1			1
zoogdieren	niet te determineren	HV	17	3	5	8	33
totaal			**17**	**9**	**9**	**9**	**44**

Bijlage 55.7: Epifysaire vergroeiingsstadia van rund

Uitgesplitst naar locatie. Voor sporencluster 3 zijn geen gegevens beschikbaar.

sporencluster	element	proximaal	distaal	N
1	opperarmbeen	niet vergroeid		1
			vergroeid	1
	spaakbeen		niet vergroeid	2
		vergroeid		4
	bekken	vergroeid	vergroeid	1
	dijbeen	vergroeid		1
	scheenbeen		vergroeid	3
	middenhandsbeen / middenvoets-been	n.v.t.	niet vergroeid	1
		n.v.t.	vergroeid	1
	eerste teenkoot	niet vergroeid	n.v.t.	1
		vergroeid	n.v.t.	7
	tweede teenkoot	vergroeid	n.v.t.	8
2	schouderblad	n.v.t.	vergroeid	3
	opperarmbeen		vergroeid	1
	scheenbeen		vergroeid	1
4	middenhandsbeen / middenvoets-been	n.v.t.	niet vergroeid	1
periferie	schouderblad		vergroeid	2
	opperarmbeen		vergroeid	1
	spaakbeen		vergroeid	1
			niet vergroeid	1
		vergroeid		1
		vergroeid	vergroeid	1
	bekken	vergroeid	vergroeid	1
	dijbeen		vergroeid	1
	scheenbeen		beginnend	1
			niet vergroeid	2
			vergroeid	2
	hielbeen	niet vergroeid	n.v.t.	1
	middenhandsbeen	n.v.t.	niet vergroeid	1
	middenvoetsbeen	n.v.t.	vergroeid	1
	eerste teenkoot	vergroeid	n.v.t.	1
	tweede teenkoot	vergroeid	n.v.t.	4
totaal				**59**

Bijlage 55.8: Doorbraak- en slijtagestadia van gebitselementen van rund

Codering volgens Grant 1982. Legenda: HH = halve hoogte. Tussen haakjes geplaatste gebitselementen zijn postmortem uit de kaak gevallen. De vierkante haak links of rechts duidt de plaats aan waar de kaak is afgebroken.

sporencluster	element	gebitsformule	dP4	P4	M1	M2	M3
1	onderkaak	[M123			k	k	k
	gebitselement onderkaak	losse P4		b			
	gebitselement onderkaak	losse P4		f			
	onderkaak	[M12]			k	j	
	gebitselement onderkaak	M3					e
	onderkaak	[M3					k
	onderkaak	[p34(M1)M23		c		g	c
	gebitselement onderkaak	losse M3					g
	gebitselement onderkaak	losse M3					d
	gebitselement onderkaak	losse P4		e			
	onderkaak	[M12]			g	a	
	onderkaak	[M123			g	f	b
	gebitselement onderkaak	losse M3					g
	gebitselement onderkaak	losse M3					g
	onderkaak	I12(3,C) P(2)34, M123		e	k	j	j
	onderkaak	[M12]			e	HH	
	gebitselement onderkaak	losse dP4		g			
	gebitselement onderkaak	losse P4		a			
	gebitselement onderkaak	losse dP4		f			
	gebitselement onderkaak	losse dP4	b				
	onderkaak	[P4M1]		d	j		
	onderkaak	[P4]		d			
	gebitselement onderkaak	losse M3					j
	gebitselement onderkaak	losse M3					c
	gebitselement onderkaak	losse m3					b
2	onderkaak	[M23				j	g
	gebitselement onderkaak	losse M3					f
3	onderkaak	[M23				j	j
periferie	gebitselement onderkaak	losse M3					g
	gebitselement onderkaak	losse M3					g
	gebitselement onderkaak	losse dP4	f				
	gebitselement onderkaak	losse dP4	l				
	gebitselement onderkaak	losse P4		c			
	onderkaak	[M3					g

Bijlage 55.9: Epifysaire vergroeiingsstadia van varken/wild zwijn

Uitgesplitst naar locatie. Voor spoorcluster 3 zijn geen gegevens beschikbaar.

sporencluster	element	proximaal	distaal	N	opmerking
1	opperarmbeen		niet vergroeid	1	
			vergroeid	1	
	spaakbeen		vergroeid	1	
		vergroeid		1	
	dijbeen		niet vergroeid	1	
	scheenbeen	niet vergroeid	niet vergroeid	1	
	kuitbeen		vergroeid	1	
	middenhandsbeen / middenvoets-been	n.v.t.	beginnend	1	
		n.v.t.	vergroeid	1	
	tweede teenkoot	niet vergroeid	n.v.t.	1	
		vergroeid	n.v.t.	2	
2	tweede teenkoot	niet vergroeid	onbekend	1	
3	dijbeen	niet vergroeid	niet vergroeid	1	big kuil 13
4	spaakbeen	niet vergroeid	niet vergroeid	1	big waterkuil 10
	ellepijp	niet vergroeid	niet vergroeid	1	big waterkuil 10
	tweede middenhandsbeen	n.v.t.	niet vergroeid	1	big waterkuil 10
	derde middenhandsbeen	n.v.t.	niet vergroeid	1	big waterkuil 10
	eerste teenkoot	niet vergroeid	n.v.t.	1	big waterkuil 10
periferie	schouderblad	n.v.t.	vergroeid	1	
	opperarmbeen		vergroeid	2	
	scheenbeen	niet vergroeid	onbekend	1	
	middenhandsbeen / middenvoets-been	n.v.t.	niet vergroeid	1	
	eerste teenkoot	vergroeid	n.v.t.	2	
	tweede teenkoot	vergroeid	n.v.t.	2	
totaal				**28**	

Bijlage 55.10: Doorbraak- en slijtagestadia van gebitselementen van varken

Codering volgens Grant 1982. Legenda: BD = in doorbraak. Tussen haakjes geplaatste gebitselementen zijn postmortem uit de kaak gevallen. De vierkante haak links of rechts duidt de plaats aan waar de kaak is afgebroken.

sporencluster	element	gebitsformule	dP4	P4	M1	M2	M3
1	onderkaak	[M2]				a	
	onderkaak	[M1]			b		
	gebitselement onderkaak	losse M2				k	
	onderkaak	[M12]			c	DB	
	onderkaak	[M1]			a		
	gebitselement onderkaak	losse M3					e
	gebitselement onderkaak	losse M2				e	
	gebitselement onderkaak	losse M1			f		
	gebitselement onderkaak	[P34M123		c	f	d	a
	gebitselement onderkaak	losse M2				a	
periferie	onderkaak	[P34M1]		c	e	-	
	onderkaak	[M2(3)				c	
	onderkaak	[CP(1)234,M123]		x	k	e	c

Bijlage 55.11: Doorbraak- en slijtagestadia van gebitselementen van schaap/geit

Codering volgens Grant 1982. Tussen haakjes geplaatste gebitselementen zijn postmortem uit de kaak gevallen. De vierkante haak links of rechts duidt de plaats aan waar de kaak is afgebroken.

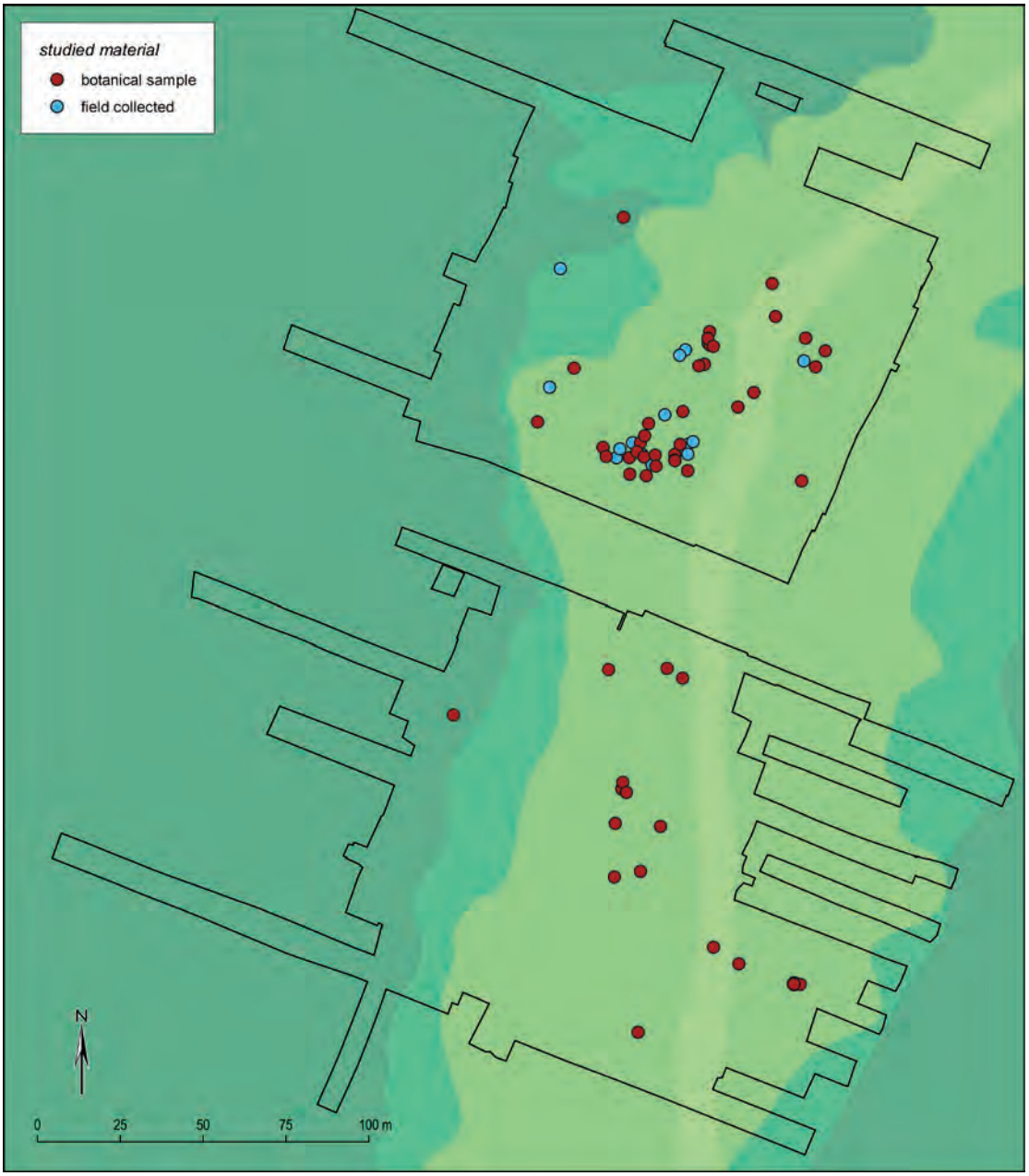
sporencluster	element	gebitsformule	dP4	P4	M1	M2	M3
1	gebitselement onderkaak	losse M3					g
	onderkaak	[M123			h	g	f
	onderkaak	[(P2)P34(M1)M23		f		f	b
	gebitselement onderkaak	losse M3					g
	gebitselement onderkaak	losse M3					g
	gebitselement onderkaak	losse P4		g			

56 Botanische marcoresten uit het laat-neolithicum en de bronstijd

H. van Haaster

56.1 Inleiding

Uit de periode laat-neolithicum tot en met de midden-bronstijd zijn 28 normale monsters geanalyseerd (op een totaal van 57 gewaardeerde monsters). Ze zijn afkomstig uit waterkuilen, (paal)kuilen, een waterput en een aantal bodemlagen. Ook zijn plantenresten uit de gedroogde residu's van 33 grove zeefmonsters onderzocht. Voor de herkomst van de monsters op de opgravingsplattegrond wordt verwezen naar figuur 56.1. De gevolgde onderzoeksmethode staat beschreven in hoofdstuk 24.



Figuur 56.1. Opgravingsplattegrond met herkomst van de macrorestenmonsters uit de periode laat-neolithicum t/m midden-bronstijd.

56.2 Laat-neolithicum B (klokbekercultuur)

Uit deze periode zijn twee monsters geanalyseerd. Ze zijn beide afkomstig uit het loopvlak onder grafheuvel 1. Er zijn uit deze periode geen plantenresten beschikbaar uit de residu's van grove zeefmonsters. De analyseresultaten staan in bijlage 56.1.

Cultuurgewassen en andere gebruiksplanten

In de monsters zijn vrijwel uitsluitend verkoolde resten van graan gevonden. Het gaat om emmertarwe, gerst en mogelijk eenkoorn. De verhouding tussen emmertarwe en gerst is ongeveer 50/50. Van de gerst kon de ondersoort niet worden vastgesteld, maar we nemen aan dat het om de naakte variant gaat. Bedekte gerst doet pas halverwege de bronstijd haar intrede in de Nederlandse landbouw. Van gerst, emmertarwe en de mogelijke eenkoorn zijn korrels of fragmenten daarvan gevonden. Van emmer zijn ook enkele kelkkafbases gevonden. Deze kafresten zitten na de eerste dorsronde (op de productielocatie) nog aan de graankorrels vast. In deze vorm werd het graan vermoedelijk ook verhandeld.[1] De kafresten worden pas vlak voor consumptie, tijdens een tweede dorsronde, verwijderd (bijvoorbeeld door middel van eesten en/of wrijven en stampen en vervolgens zeven/wannen).[2] Kelkkafbases van emmertarwe zijn dus geen bewijs voor lokale verbouw. Behalve resten van graan zijn ook nog een dopfragment van hazelnoot en een pit van meidoorn gevonden. Alle genoemde voedingsmiddelen zijn ook in de monsters uit de Swifterbant- en Hazendonk-periode gevonden.

Omstandigheden op de akkers

In de monsters uit de klokbekerperiode zijn helaas geen onkruidvondsten gedaan op grond waarvan we iets over de omstandigheden op de akkers kunnen zeggen. Dit heeft waarschijnlijk te maken met de matige conservering van het botanisch materiaal in de twee onderzochte monsters en de daarmee samenhangende lage vondstdichtheid.

Milieuomstandigheden op en rond het nederzettingsterrein

Er zijn ook geen onkruidvondsten gedaan aan de hand waarvan iets gezegd kan worden over de natuurlijke en semi-natuurlijke vegetatie op en rond het nederzettingsterrein. Hiervoor zijn onverkoolde plantenresten nodig die niet in de monsters zijn aangetroffen.

56.3 Vroege bronstijd (wikkeldraadcultuur)

Uit deze periode zijn 23 monsters geanalyseerd (op een totaal van 51 gewaardeerde monsters). Ze zijn afkomstig uit waterkuilen, (paal)kuilen en een botconcentratie. Ook zijn plantenresten uit de gedroogde residu's van 30 grove zeefmonsters onderzocht. De analyseresultaten staan in bijlage 56.2.

56.3.1 Cultuurgewassen en andere gebruiksplanten

In de monsters uit de wikkeldraadperiode zijn vooral veel verkoolde resten van graan gevonden. Het gaat om emmertarwe, bedekte gerst, naakte gerst en eenkoorn. Relatief veel graanresten zijn gevonden in de sporen S388 (kuil BG12), S3591 (paalkuil BG09), S1144 (paalkuil met paalgat) en S1612 (kuil bij huis 2). Van emmertarwe en gerst zijn de meeste resten gevonden, in een verhouding van ongeveer 50/50. Bij de gerst gaat het om hele of gebroken korrels. Van emmertarwe zijn behalve korrels (of fragmenten daarvan) ook kelkkafbases gevonden. Dit zijn kafresten die na de eerste dorsronde nog aan de graankorrels vastzitten. Ze worden pas vlak voor consumptie verwijderd en vormen daarom geen bewijs voor lokale verbouw. Emmertarwe en (naakte) gerst zijn ook in de Swifterbant-, Hazendonk- en klokbekerperiode aangetroffen, maar van gerst is in de wikkeldraadmonsters behalve de naakte variant (*Hordeum vulgare* var. *nudum*) ook de bedekte variant (*Hordeum vulgare* var. *vulgare*) gevonden. Uit het tot op heden verrichte archeobotanische onderzoek in ons land blijkt dat de boeren tijdens de bronstijd van naakte gerst overstapten op bedekte gerst. Waarom dit gebeurde is niet helemaal zeker. Sommige onderzoekers denken dat het een bewuste keus van de boeren is geweest. Bedekte gerst is weliswaar moeilijker te verwerken omdat de graankorrels zo stevig door het kaf zijn ingesloten, maar het voordeel hiervan schijnt te

1 Hillman 1984, 8.

2 Eesten (heel licht roosteren) is nodig als het graan onder vochtige omstandigheden opgeslagen heeft gelegen. Door het roosteren wordt het kaf bros en laat het zich door stampen of wrijven makkelijker verwijderen.

zijn dat het graan daardoor beter bestand is tegen allerlei ziektes, vogelvraat en schimmel- en insectenaantasting. Bovendien is bedekte gerst beter bestand tegen natte groeiomstandigheden.[3] Dit is de reden dat de overgang van naakte naar bedekte gerst in West-Friesland in verband is gebracht met een vernatting van het milieu in dit gebied.[4] Nader onderzoek zal moeten uitwijzen of dit ook geldt voor andere natte gebieden in ons land.

Eenkoorn lijkt geen belangrijke rol in de economie te hebben gespeeld. Van dit primitieve graan zijn slechts twee verkoolde kafrestjes gevonden. Dit is echter een landelijke trend: na het neolithicum wordt eenkoorn minder populair.

Behalve resten van graan zijn ook enkele zaden van raapzaad, een zaad van vlas, een pit van eenstijlige meidoorn, twee pitten van rode kornoelje en enkele tientallen dopfragmenten van hazelnoot gevonden. In de zeefresidu's van een aantal grof gezeefde monsters zijn nog verkoolde pitten van sleedoorn gevonden. Van vlas is in waterkuil WK01 één onverkoold zaadje gevonden. Vlas, ofwel lijnzaad, werd al door de eerste boeren (circa 7400 jaar geleden) in ons land verbouwd, maar resten van dit gewas zijn niet in de Swifterbant-, Hazendonk- en klokbekermonsters van Medel-De Roeskamp gevonden. Het ontbreken van vlas in de Swifterbant- en Hazendonkmonsters heeft mogelijk een culturele oorzaak, want op geen enkele vindplaats uit deze perioden is tot op heden vlas gevonden. Op andere klokbekersites in ons land is echter wel vlas gevonden. De vondst van vlas in een monster uit de wikkeldraadperiode van Medel-De Roeskamp is bijzonder omdat het de enige vondst in Nederland is uit die tijd. Dit komt echter zeer waarschijnlijk omdat tot op heden nauwelijks archeobotanisch onderzoek is verricht aan monsters uit de wikkelraadperiode.[5]
Vlas kan verbouwd worden voor de vezels waarvan textiel (linnen) gemaakt kan worden. Uit de zaden (het lijnzaad) kan lijnolie geperst worden die in de voeding of voor andere doeleinden zoals verlichting of het conserveren van hout gebruikt kan worden.

Van raapzaad zijn enkele onverkoolde zaden gevonden, wederom in waterkuil WK01. Dit gewas is vermoedelijk oorspronkelijk afkomstig uit het Middellandse Zeegebied.[6] Vanwege de oliehoudende zaden heeft de cultuur van de plant zich over de rest van de wereld verspreid. De vroegste vondsten van raapzaad in Nederland zijn gedaan op een vindplaats van de Swifterbant-cultuur te Brandwijk.[7] Daarna zijn regelmatig vondsten van raapzaad gedaan, ook op vindplaatsen uit de wikkeldraadperiode.[8]

Figuur 56.2. Sleepruimen. Foto: © BIAX.

3 Renfrew 1973.
4 Buurman 1996, 127, 189.
5 Bron: nationale archeobotanische database RADAR.
6 Körber-Grohne 1987, 170
7 Out 2009.
8 Zie bijvoorbeeld Brinkkemper 2002.

Van hazelnoten en sleepruimen zijn verkoolde dopfragmenten en pitten gevonden.[9] Beide 'wilde' fruitsoorten werden waarschijnlijk in de natuurlijke omgeving verzameld. Sleepruimen zijn kleine donkerblauwe pruimen met een diameter van circa 1,5 cm (figuur 56.2). Ze worden tegenwoordig niet veel meer gegeten omdat ze heel zuur zijn. Sleepruimen zijn pas eetbaar als ze enige tijd bevroren zijn geweest. In prehistorische contexten worden de pitten vaak gevonden; evenals de doppen van hazelnoten.

Van eenstijlige meidoorn is in de wikkeldraadmonsters maar één onverkoolde pit gevonden. Waarschijnlijk is deze van een lokale boom afkomstig. Het bewijs dat meidoornbessen in de vroege bronstijd een rol in de voeding speelden, is met de vondst van de ene onverkoolde pit te mager. In de Swifterbant- en Hazendonk-periode werden de bessen waarschijnlijk wel gegeten (op de Roeskamp).[10]

Van rode kornoelje zijn ook in monsters uit de Swifterbant- en Hazendonkperiode pitten gevonden. Mogelijk zijn ze gebruikt om er olie uit te winnen (zie hoofdstukken 24 en 39). Het is opvallend dat beide (onverkoolde) pitten uit de wikkeldraadperiode gevonden zijn in grafheuvelcontexten, te weten een inhumatiegraf (G2, S1574) en een depositiekuil (G32, S2770). De pitten zijn gevonden in de residu's van grove zeefmonsters.

56.3.2 Omstandigheden op de akkers

Om te achterhalen op welke grondsoort de aangetroffen cultuurgewassen zijn verbouwd, moeten we de onkruiden waarvan we zeker weten dat ze tussen de cultuurgewassen op de akker(s) stonden onder de loep nemen. Onkruiden die tussen het graan op een akker staan hebben een grote kans om samen met het graan geoogst te worden. Graanplanten worden immers niet individueel geoogst, zoals bij tuinbouwproducten het geval is, maar meestal massaal, samen met het tussen het graan staande onkruid.[11] Vervolgens komen de onkruiden samen met het graan op het nederzettingsterrein terecht of (als het graan buiten het nederzettingsterrein verwerkt wordt) worden ze met dorsafval binnen de nederzetting gebracht. Omdat dorsafval een zeer gewaardeerde brandstof was (in elk geval volgens etnografische bronnen) raakten zo veel akkeronkruidzaden op het nederzettingsterrein verkoold. Uiteraard kwamen de akkeronkruiden in eerste instantie onverkoold op het nederzettingsterrein terecht. Met andere woorden: het is niet zo dat onverkoolde onkruiden die in grondsporen op een nederzettingsterrein gevonden worden *niet* van graanakkers afkomstig kunnen zijn. Het omgekeerde is echter wel een feit: de kans dat verkoolde onkruidzaden van graanakkers afkomstig zijn is veel groter dan dat zij uit een moestuin of hakvruchtakker afkomstig zijn.[12] Helaas is het zo dat in de monsters uit de wikkeldraadperiode nauwelijks verkoolde onkruidzaden zijn gevonden, zelfs niet in de monsters met veel graanresten. We kunnen daarom niet zo veel met zekerheid zeggen over de omstandigheden op de akkers. De enige soorten waarvan verkoolde zaden zijn gevonden, zijn melganzenvoet, beklierde duizendknoop en een meldesoort. Dit zijn alle drie planten die meestal op zeer voedselrijke (stikstofrijke) grond groeien. Ook alle onverkoolde onkruidzaden (bijlage 56.4) zijn echter kenmerkend voor (zeer) voedselrijke grond. In het hele onkruidspectrum is geen enkele soort aangetroffen die kenmerkend is voor voedselarme of zelfs matig voedselrijke omstandigheden. De conclusie is daarom dat de akkers op voedselrijke grond lagen. De kans is bovendien reëel dat een deel van de onverkoolde onkruiden afkomstig is van een lokale moestuin of een ander stuk zeer intensief bewerkte voedselrijke grond waar groenten of andere tuinbouwproducten werden verbouwd. Veel soorten zijn namelijk eenjarige onkruiden die 'dol' lijken te zijn op stikstofrijke plaatsen met veel bodemverstoring. Eigenlijk houden de planten helemaal niet van de verstoring, maar kunnen ze er tégen (als populatie). Het zijn zeer snelle groeiers die in korte tijd veel zaad kunnen produceren. Op deze wijze overleeft de populatie de intensieve bodemverstoring. Door de 'voorkeur' van de planten voor (zeer) stikstofrijke standplaatsen, die vaak worden verstoord, komen ze tegenwoordig veel voor in moestuinen en hakvruchtakkertjes. De vondst van veel resten van deze planten in archeologische context wordt dan ook vaak in verband gebracht met de vroegere aanwezigheid van moestuinen of hakvruchtakkertjes op een nederzettingsterrein (figuur 56.3).

9 Van sleepruimen zijn alleen in de zeefresiduen pitten gevonden.
10 In de monsters uit de klokbekerperiode zijn ook geen pitten van meidoorn gevonden.
11 Ook als alleen de aren worden geoogst, komen er onkruiden in de oogst terecht.
12 Hakvruchtakkers zijn akkers met andere gewassen dan graan, zoals kool en bieten. In tegenstelling tot graanakkers moeten deze akkers van onkruid worden ontdaan. Dit gebeurde vroeger (en nu) vaak met een zogenaamde hak. Uiteraard is het mogelijk dat in de prehistorie ook graanakker(tje)s van onkruid werden ontdaan, maar het bewijs daarvoor is niet te leveren.

Figuur 56.3. In het voorjaar kunnen eenjarige, stikstofminnende onkruiden de bodem van een moestuin geheel bedekken. Op de foto zijn onder andere de in de wikkeldraadmonsters aangetroffen herderstasje en vogelmuur te zien. Foto: © BIAX.

56.3.3 Milieuomstandigheden op en rond het nederzettingsterrein

Uit de wikkeldraadperiode zijn veel onverkoolde plantenresten beschikbaar waaruit we iets kunnen afleiden over de lokale milieuomstandigheden. De resten zijn vooral afkomstig uit de waterkuilen WK07 en WK01 en een 'laag' (spoor S46).

In de waterkuilen zijn veel onverkoolde zaden gevonden van eenjarige stikstofliefhebbers. Het gaat onder andere om melganzenvoet, zwarte nachtschade, vogelmuur, gewone duivenkervel, herderstasje, korrelganzenvoet, melde, gekroesde melkdistel en duivenkervel. Ze stonden waarschijnlijk op intensief bewerkte, (zeer) voedselrijke plaatsen. Het is goed mogelijk dat dit tuinen of hakvruchtakkertjes waren waarin arbeidsintensieve gewassen werden gekweekt. Van deze gewassen zijn echter geen resten gevonden. Ook bij mest- en afvalhopen kunnen de genoemde soorten echter wel gevonden worden.
Ook de tredplanten varkensgras en grote weegbree zijn in de waterkuilen goed vertegenwoordigd. Beide planten zijn goed bestand tegen betreding en worden vaak aangetroffen op allerlei intensief betreden plekken. In grasland staan de planten bijvoorbeeld bij ingangen van weilanden en op looproutes van vee (figuur 56.4). Het is zeer aannemelijk dat de directe omgeving van de waterkuilen intensief betreden is.

Op minder intensief betreden plaatsen op het nederzettingsterrein groeiden grote brandnetel, beklierde duizendknoop, bijvoet, hennepnetels en distels. In cultuurlandschappen staan deze planten meestal op plekken die wel door de mens met voedingsstoffen (lees: afval) zijn verrijkt, maar waar de menselijke invloed (verstoring) beperkt is. Hierbij kan gedacht worden aan afvalhopen, opslagplaatsen van bouwmateriaal, brandhout of andere voorraden, en vlakbij oude constructies of erfafscheidingen. Op vergelijkbare plaatsen staan de planten uit de categorie 'zoomplanten', zoals hondsdraf. Deze planten zijn vaak te vinden onder heggen en dergelijke. Een voorbeeld van een ruige vegetatie met ruigtekruiden en zoomplanten is te zien in figuur 56.5.

Figuur 56.4. Varkensgras aan de linkerkant van een looppad van vee in een weiland. De rechterkant van dit pad wordt gedomineerd door grote weegbree. Van beide soorten zijn zaden gevonden. Foto: © BIAX.

Figuur 56.5. Typische standplaats van grote brandnetel, en andere ruigtekruiden en zoomplanten bij een opslagplaats voor brandhout. Foto: © BIAX.

Figuur 56.6. Kenmerkende groeiplaats van blaartrekkende boterbloem in het midden van een druk door vee bezochte waterkuil. De paarse bloemen zijn van watermunt waarvan ook zaden zijn gevonden. Hoger op de oever van de waterkuil kunnen tredplanten worden gevonden. Foto: © BIAX.

Figuur 56.7. Zo zouden de 'tuinen' op de wikkeldraadnederzetting er uit gezien kunnen hebben. Hier werden arbeidsintensieve gewassen gekweekt en er kwamen eenjarige, stikstofminnende onkruiden in voor. Door de omheining werden de gewassen beschermd tegen loslopend vee (Bronzezeithof in Uelsen). Foto: © BIAX.

Hier en daar was ook sprake van natte, modderige omstandigheden, vooral bij de waterkuilen. Hier groeiden blaartrekkende boterbloem, greppelrus en watermuur. Blaartrekkende boterbloem is bij uitstek een plant die op kale, natte, modderige plekken voorkomt, zoals die te vinden zijn bij waterkuilen (figuur 56.6).

Met name in de waterkuilen WK01, WK07, WK10 en laag S46 zijn ook resten van water-, oever- en moerasplanten aangetroffen. De meeste soorten zijn kenmerkend voor stilstaand tot hooguit zwak stromend, zoet water. In dit spectrum lijkt zannichellia een vreemde eend in de bijt, want over het algemeen wordt deze waterplant beschouwd als een indicator voor brak water. Binnen Europa komt zannichellia in hoofdzaak voor in de kuststreken. In Nederland is haar voorkomen beperkt tot een strook van tussen de 20 en 40 km uit de Noordzeekust. Zannichellia is een plant van basische, zeer carbonaat- en voedselrijke, of zelfs ammoniak-houdende, meestal stilstaande, ondiepe wateren.[13] Bemesting bevoordeelt de aanwezigheid van zannichellia ten opzichte van veel andere waterplanten. Daarom wordt zannichellia in het binnenland regelmatig in sloten in land- en tuinbouwgebieden en in veedrenkpoelen gevonden.[14] Het voorkomen van zannichellia in waterkuil WK01 wijst er daarom waarschijnlijk op dat de kuil regelmatig door dieren werd bezocht.
Ook graslandplanten zijn in sommige monsters goed vertegenwoordigd, vooral in waterkuil WK07. Het gaat bijvoorbeeld om zilverschoon, scherpe boterbloem, ruige zegge, ogentroost, zuring, zomprus en blauwe zegge. De meeste soorten worden ook wel storingsindicatoren genoemd omdat ze van wisselende waterstand en/of begrazing lijken te houden. Vlakbij WK07 stond minstens één wilg, want hiervan zijn enkele tientallen knoppen gevonden.

Samenvattend kunnen we zeggen dat zich in de omgeving van de waterkuilen stukken intensief bewerkte voedselrijke grond bevonden. Het is heel goed mogelijk dat dit moestuinen of hakvruchtakkertjes waren. Die kunnen er uitgezien hebben als in figuur 56.7 te zien is.

In de waterkuilen bevond zich waarschijnlijk permanent (zoet) water. De oevers waren modderig. Op enige afstand van de waterkuilen bevond zich grasland dat intensief werd betreden en waarschijnlijk werd begraasd. Brandnetels en andere ruigtekruiden gaven de directe omgeving hier en daar een ruig karakter.

56.4 Midden-bronstijd

Uit deze periode zijn drie monsters uit twee waterkuilen en een waterput geanalyseerd (op een totaal van drie gewaardeerde monsters). Ook zijn er botanische gegevens beschikbaar uit de grove zeefresidu's van drie crematiegraven.. Het gaat om graf 6 (S1832), graf 15 (S1857) en graf 40 (S2800). De analyseresultaten staan in bijlage 56.3.

Cultuurgewassen en andere gebruiksplanten

In drie monsters uit de midden-bronstijd zijn twee verkoolde korrels van naakte gerst gevonden, naast enkele fragmenten van verkoolde graankorrels waarvan de graansoort niet meer vastgesteld kon worden. Mogelijk is het geringe aantal graanresten het gevolg van het feit dat de waterkuilen en waterput *off-site* lagen (circa 500 m ten oosten van een nederzetting uit die periode).[15]

Omstandigheden op de akkers

In de monsters zijn geen verkoolde onkruidzaden gevonden waarvan we met zekerheid kunnen zeggen dat ze tussen het graan op de akker(s) hebben gestaan. Het is echter mogelijk dat een deel van de onverkoolde onkruidzaden afkomstig is van planten die tussen het graan op de akkers stonden. Onkruiden die met het graan worden mee geoogst komen immers in eerste instantie in onverkoolde vorm op een nederzettingsterrein terecht en verkolen pas tijdens processen die met de oogstverwerking en maaltijdbereiding te maken hebben of bij het verbranden van dorsafval. Wanneer we deze mogelijkheid in ogenschouw nemen, kan de conclusie zijn dat de akkers op voedselrijke grond lagen. Er zijn namelijk geen onkruiden gevonden die kenmerkend zijn voor voedselarme of zelfs matig voedselrijke grond. Het is ook nog mogelijk dat een deel van de graslandplanten en de ruigtekruiden op de akkers stonden. De prehistorische akkers hadden een veel ruigere aanblik dan onze huidige akkers (figuur 56.8).

13 Weeda *et al*. 1991, 264.
14 Weeda *et al*. 1991, 264.
15 Mededeling C. van der Linde: het betreft de nederzetting Tiel-Bredesteeg.

Figuur 56.8. Ouderwetse gerstakker met een groot aandeel van graslandplanten en ruigtekruiden. Foto: © BIAX.

Figuur 56.9. Ruigtekruiden en zoomplanten bij een opslagplaats voor hout (Bronzezeithof in Uelsen). Foto: © BIAX.

Milieuomstandigheden op en rond het nederzettingsterrein

In de monsters zijn veel onverkoolde zaden gevonden van eenjarige stikstofliefhebbers, vooral in waterkuil WK05. Het gaat onder andere om melganzenvoet, zwarte nachtschade, vogelmuur, gewone duivenkervel, herderstasje, korrelganzenvoet, melde, gekroesde melkdistel en duivenkervel. Ze stonden waarschijnlijk op intensief bewerkte, (zeer) voedselrijke plaatsen. Het is goed mogelijk dat dit tuinen of hakvruchtakkertjes waren waarin arbeidsintensieve gewassen werden gekweekt. Ook bij mest- en afvalhopen kunnen de soorten echter wel gevonden worden.

Ook de tredplanten varkensgras en grote weegbree zijn goed vertegenwoordigd. Beide planten zijn goed bestand tegen betreding en worden vaak aangetroffen op allerlei intensief betreden plekken. Op minder intensief betreden plaatsen op het nederzettingsterrein groeiden ruigtekruiden zoals grote brandnetel, beklierde duizendknoop, bijvoet, gewone raket en distels. In cultuurlandschappen staan deze planten vaak bij opslagplaatsen van bouwmateriaal, brandhout of andere voorraden, en vlakbij oude constructies of erfafscheidingen.
Op vergelijkbare plaatsen staan de planten uit de categorie 'zoomplanten'. Deze planten zijn ook vaak te vinden onder heggen en dergelijke. Ze omzomen vaak een vegetatie met hoger opschietende planten zoals ruigtekruiden. Een voorbeeld van een ruige vegetatie met zoomplanten is te zien in figuur 56.9.

In een aantal monsters zijn ook resten van water-, oever- en moerasplanten aangetroffen, vooral in waterput WK03 en waterkuil WK05. De meeste soorten zijn kenmerkend voor stilstaand, tot hooguit zwak stromend (zoet) water.

Ook graslandplanten zijn in sommige monsters goed vertegenwoordigd, vooral in waterkuil WK05. Vooral van boterbloemen en zilverschoon zijn veel zaden gevonden.

De boterbloemzaden kunnen zowel van kruipende boterbloem (*Ranunculus repens*) als van scherpe boterbloem (*Ranunculus acris*) afkomstig zijn. Voor de interpretatie ervan maakt dat niet veel uit, want beide boterbloemsoorten zijn kenmerkend voor grazige vegetaties. Boterbloemen krijgen de overhand in begraasd grasland omdat ze door vee niet of nauwelijks worden gegeten. Zilverschoon is een graslandplant die veel lijkt te houden van verstoring. De plant komt veel voor in grasland dat veel betreden worden (ook wegbermen) en waar sprake is van begrazing in combinatie met wisselende waterstand. Als de grasmat door de intensieve betreding of graafwerkzaamheden beschadigd is geraakt, koloniseert zilverschoon dat gedeelte razendsnel met speciale bovengrondse uitlopers (figuur 56.10).

Figuur 56.10. Met speciale (rode) uitlopers kan zilverschoon zich heel snel uitbreiden in een beschadigd stuk grasland. Foto: © BIAX.

Samenvattend kunnen we zeggen dat zich in ieder geval in de omgeving van de waterkuil WK05 een stuk intensief bewerkt voedselrijke grond bevond. Het is heel goed mogelijk dat dit een moestuin of hakvruchtakkertje was. In de waterkuilen bevond zich waarschijnlijk permanent water. Op enige afstand van de waterkuilen bevond zich grasland dat intensief werd betreden en waarschijnlijk werd begraasd. Ruigtekruiden en zoomplanten gaven de directe omgeving hier en daar een ruig karakter.

56.5 Conclusies

Het onderzoek aan de monsters uit de klokbekerperiode, wikkeldraadperiode en midden-bronstijd heeft veel informatie opgeleverd over de economie en de milieuomstandigheden op en rond de nederzettingsterreinen.

Economie

Wat de cultuurgewassen betreft, zijn vooral resten van graan gevonden en nauwelijks van andere cultuurgewassen. Dit heeft te maken met het feit dat de conserveringskansen voor andere cultuurgewassen vaak kleiner zijn dan die van granen. Dit geldt vooral voor grondsporen die boven het grondwaterniveau liggen (zoals het geval is bij veel grondsporen op Medel-De Roeskamp). Onder zulke omstandigheden blijven na verloop van tijd alleen verkoolde plantenresten bewaard. En omdat granen een veel grotere kans hebben om verkoold te raken dan andere cultuurgewassen, zijn granen in grondsporen boven het grondwaterniveau altijd sterk oververtegenwoordigd.[16] De belangrijkst oorzaak voor de meestal sterke oververtegenwoordiging van granen is het feit dat in dorsafval van granen behalve kafresten ook veel meer (kleine) graankorrels zitten dan in het dorsafval van andere cultuurgewassen. Het is namelijk moeilijk om een zeef te maken voor zaden die niet in alle richtingen dezelfde diameter hebben, zoals granen.[17] Dorsafval van graan (met daarin dus vaak nog kleine graankorrels en zaden van akkeronkruiden) was bovendien een zeer gewilde brandstof. Bedekte granen – zoals de op de vindplaats aangetroffen emmer en (bedekte) gerst – werden in het verleden ook licht geroosterd (geëest) als zij onder vochtige omstandigheden opgeslagen hadden gelegen. Door het eesten werd het vochtige kaf bros en kon het makkelijker verwijderd worden. Te sterk geëest graan kon echter verkolen (en op die manier later bewaard blijven in een ondiep grondspoor).
In de hele onderzochte periode (klokbekerperiode-bronstijd) waren gerst en emmer veruit de belangrijkste granen (zoals overal in Nederland). Tijdens de bronstijd maakte naakte gerst plaats voor de bedekte variant. Ook dit is een landelijke trend. Behalve emmer en gerst werd in de klokbeker- en wikkeldraadperiode mogelijk ook nog eenkoorn verbouwd. Het belang van dit graan in de economie was echter waarschijnlijk te verwaarlozen. Mogelijk moeten de slechts enkele vondsten zelfs geïnterpreteerd worden als zaaizaadverontreiniging en werd het graan niet bewust verbouwd. Behalve graan zijn in de monsters uit wikkeldraadperiode ook nog resten van raapzaad en vlas gevonden. Vondsten van deze cultuurgewassen ontbreken in de monsters uit de klokbekerperiode en midden-bronstijd, maar dit kan heel goed te maken hebben met het geringe aantal monsters dat uit deze perioden onderzocht is. Plantenresten zijn namelijk niet egaal over een nederzettingsterrein verdeeld, maar concentreren zich op bepaalde plaatsen als gevolg van menselijke handelingen. Op vindplaatsen waar geen representatief deel kon worden onderzocht, kunnen daarom minder algemene plantensoorten gemist worden. De akkers (en tuinen) lagen op voedselrijke grond. Dit kon op grond van de onkruidvondsten min of meer bewezen worden voor de vroege en midden-bronstijd. Voor de klokbekerperiode kunnen we het slechts vermoeden.

In het bovenstaande is gesproken over akkers (meervoud). Op grond van de botanische vondsten valt niet te bewijzen dat er meerdere akkers waren. Toch kan op grond van etnografische parallellen worden aangenomen dat er meerdere akkers moeten zijn geweest. Voor primitieve agrarische samenlevingen is het namelijk absolute noodzaak om niet afhankelijk te zijn van de opbrengst van één akker, maar meerdere akkers op verschillende locaties te hebben om de risico's van hongersnood als gevolg van misoogst te verkleinen.[18]

In de natuurlijke omgeving werden hazelnoten, sleepruimen en mogelijk meidoornbessen en bessen van rode kornoelje verzameld. Het is waarschijnlijk dat meer wilde fruitsoorten, groenten en kruiden in de omgeving werden verzameld, maar hiervan zijn geen resten gevonden.

16 Zie voor de achtergrond van deze theorie Van der Veen 2007.
17 Zie discussie in Cappers & Neef 2012, 78-80.
18 Om het risico dat de opbrengst in een bepaald jaar onder het bestaansminimum komt te verkleinen tot nul, heeft een boerensamenleving minstens zeven akkers op verschillende locaties nodig. Zie bijvoorbeeld Winterhalder *et al.* 1999.

Milieuomstandigheden

De onkruidanalyse heeft ook gegevens opgeleverd over de milieuomstandigheden op en rond de nederzettingsterreinen.

Uit de klokbekerperiode ontbreken gegevens over de lokale milieuomstandigheden. Uit de wikkeldraadperiode zijn wel gegevens verkregen, vooral uit de waterkuilen. Het is gebleken dat in de waterkuilen permanent voedselrijk water stond. De aanwezigheid van zannichellia in waterkuil WK01 betekent waarschijnlijk dat deze kuil door vee werd bezocht. Zo kan ook de aanwezigheid van de tredplanten grote weegbree en varkensgras verklaard worden. In de omgeving van de waterkuilen (vooral rond WK07) was bovendien sprake van grasland dat regel-matig begraasd of gemaaid werd. Uit de waterkuilen WK01 en WK07 komen aanwijzingen voor intensief bewerkte stukken voedselrijke grond. Met name rond waterkuil WK07 had de vegetatie ook een ruig karakter, met onder andere brandnetels, distels, een wilg en een meidoorn. Ook het onderzoek aan de waterkuilen en waterput uit de midden-bronstijd heeft informatie opgeleverd over de lokale milieuomstandigheden. In ieder geval bevond zich in de omgeving van waterkuil WK05 een stuk intensief bewerkte voedselrijke grond. Het is heel goed mogelijk dat dit een moestuin of hakvruchtakkertje was. In de waterkuilen bevond zich waarschijnlijk permanent water.
Op enige afstand van de waterkuilen bevond zich grasland dat intensief werd betreden en waarschijnlijk werd begraasd. Ruigtekruiden en zoomplanten gaven de directe omgeving hier en daar een ruig karakter.

Bijlage 56.1: Botanische macroresten uit het laat-neolithicum B

Legenda: fr. = fragment(en), o = onverkoold, v = verkoold, cf. = gelijkend op (determinatie niet zeker), + = 1-10 resten, ++ = 11-100 resten, +++ = >100 resten, ++++ = >1000.

vondstnr.	**4833**	**4889**	
spoor	**1801**	**1801**	
put	**56**	**62**	
context	**loopvlak onder grafheuvel 1**	**loopvlak onder grafheuvel 1**	**wetenschappelijke naam**
Gebruiksplanten (NL naam)			
granen			
emmer, fragment (v)		2	*Triticum dicoccon*
emmer, kelkkafbasis (v)	3		*Triticum dicoccon*
emmer/eenkoorn, fragment (v)	5		*Triticum dicoccon/monococcon*
emmer/eenkoorn, kelkkafbasis (v)			*Triticum dicoccon/monococcon*
gerst (v)	5		*Hordeum vulgare*
granen, fragment (v)	16	1	*Cerealia*
fruit en noten			
hazelnoot, fragment (v)		1	*Corylus avellana*

Bijlage 56.2: Botanische macroresten uit de vroege bronstijd

Legenda: fr. = fragment(en), o = onverkoold, v = verkoold, cf. = gelijkend op (determinatie niet zeker), + = 1-10 resten, ++ = 11-100 resten, +++ = >100 resten, ++++ = >1000.

vondstnr.	**10254**	**12291**	**12310**	**12500**	**1351**	**1380**	**1718**	**1891**	**1943**	**2329**	**2332**	**2334**	
spoor	**2998**	**3587**	**3591**	**3619**	**1144**	**1081**	**1134**	**1612**	**1064**	**1227**	**1248**	**551**	
put	**46**	**94**	**83**	**98**	**19**	**17**	**19**	**36**	**17**	**17**	**17**	**6**	
context	**kuil**	**waterkuil WA10**	**paalkuil BG09**	**waterkuil WK07**	**paalkuil met paalgat**	**paalkuil HS01**	**vlakgrafveld**	**kuil bij HS02**	**paalkuil HS01**	**paalkuil HS01**	**paalkuil HS01**	**paalkuil HS01**	**wetenschappelijke naam**
gebruiksplanten													
granen													
bedekte gerst (v)								6					*Hordeum vulgare* var. *vulgare*
eenkoorn, kelkkafbasis (v)								2					*Triticum monococcon*
emmer (v)				2	26			47		1		2	*Triticum dicoccon*
emmer, aarvorkje (v)					1								*Triticum dicoccon*
emmer, fragment (v)					++			++					*Triticum dicoccon*
emmer, kelkkafbasis (v)					12			2			1		*Triticum dicoccon*
emmer/eenkoorn, fragment (v)								++					*Triticum dicoccon/monococcon*
emmer/eenkoorn, kelkkafbasis (v)								12					*Triticum dicoccon/monococcon*
gerst (v)			+++										*Hordeum vulgare*
gerst, fragment (v)			++++										*Hordeum vulgare*
granen, fragment (v)	8									4			*Cerealia*
naakte gerst (v)				8		2			3			3	*Hordeum vulgare* var. *nudum*
naakte gerst, fragment (v)				++		3						5	*Hordeum vulgare* var. *nudum*
fruit en noten													
hazelnoot, fragment (v)							8		2	1			*Corylus avellana*
overige gebruiksplanten													
raapzaad (o)													*Brassica rapa*
vlas (o)													*Linum usitatissimum*
wilde planten, onkruiden													
onkruiden van voedselrijke grond													
melganzenvoet (o)		+		++									*Chenopodium album*
melganzenvoet (v)								1					*Chenopodium album*
stippelganzenvoet (o)				+									*Chenopodium ficifolium*
uitstaande melde-type (o)		+		++									*Atriplex patula*-type
uitstaande melde-type (v)				1									*Atriplex patula*-type
gekroesde melkdistel (o)													*Sonchus asper*
herderstasje (o)		+											*Capsella bursa-pastoris*
gewone duivenkervel (o)				2									*Fumaria officinalis*
herik (o)													*Sinapis arvensis*
korrelganzenvoet (o)													*Chenopodium polyspermum*
vogelmuur (o)				++									*Stellaria media*
zwarte nachtschade (o)				+									*Solanum nigrum*
tredplanten													
gewoon varkensgras (o)		+		+									*Polygonum aviculare*
grote en getande weegbree (o)				+									*Plantago major*
akkerdistel/kale jonker (o)				++									*Cirsium arvense/palustre*
beklierde duizendknoop (o)													*Persicaria lapathifolia*
beklierde duizendknoop (v)								1					*Persicaria lapathifolia*
bijvoet (o)													*Artemisia vulgaris*
distel (o)				++									*Carduus*
distel/vederdistel (o)		+											*Carduus/Cirsium*

vondstnr.	10254	12291	12310	12500	1351	1380	1718	1891	1943	2329	2332	2334	
spoor	2998	3587	3591	3619	1144	1081	1134	1612	1064	1227	1248	551	
put	46	94	83	98	19	17	19	36	17	17	17	6	
context	**kuil**	**waterkuil WA10**	**paalkuil BG09**	**waterkuil WK07**	**paalkuil met paalgat**	**paalkuil HS01**	**vlakgrafveld**	**kuil bij HS02**	**paalkuil HS01**	**paalkuil HS01**	**paalkuil HS01**	**paalkuil HS01**	**wetenschappelijke naam**
gespleten hennepnetel-type (o)				++									*Galeopsis bifida*-type
grote brandnetel (o)		+		++									*Urtica dioica*
planten van natte, modderige standplaatsen													
blaartrekkende boterbloem (o)		++		+									*Ranunculus sceleratus*
greppelrus (o)		+		+									*Juncus bufonius*
watermuur (o)													*Myosoton aquaticum*
waterplanten													
kranswieren, oogonium/oospore (o)		+											*Chara*
oever- en moerasplanten													
galigaan (o)													*Cladium mariscus*
grote egelskop (o)				2									*Sparganium erectum*
heen (o)													*Bolboschoenus maritimus*
kleine watereppe (o)													*Berula erecta*
ruwe bies? (o)													*Schoenoplectus* cf. *tabernae-montani*
riet, halm (fr.) (v)													*Phragmites*
wolfspoot (o)		1											*Lycopus europaeus*
zannichellia (o)													*Zannichellia palustris*
graslandplanten													
blauwe zegge (o)													*Carex panicea*
gewone/slanke waterbies (o)		2											*Eleocharis palustris/uniglumis*
kluwen-/bloedzuring (o)		+											*Rumex conglomeratus/sanguineus*
krul-/ridderzuring (o)				+									*Rumex crispus/obtusifolius*
krulzuring? (o)													*Rumex* cf. *crispus*
ogentroost/helmogentroost (o)				1									*Euphrasia/Odontites*
ruige zegge (o)		+		++									*Carex hirta*
scherpe boterbloem (o)		2		++									*Ranunculus acris/repens*
tormentil? (o)				1									*Potentilla* cf. *erecta*
water-/akkermunt (o)				+									*Mentha aquatica/arvensis*
zilverschoon (o)				+									*Potentilla anserina*
zomprus-type (o)		+											*Juncus articulatus*-type
zoomplanten													
bloedzuring? (o)				1									*Rumex* cf. *sanguineus*
bosandoorn (o)				3									*Stachys sylvatica*
hondsdraf (o)				1									*Glechoma hederacea*
bomen en struikgewas													
eenstijlige meidoorn (o)				1									*Crataegus monogyna*
wilg, knop (o)				++									*Salix*
overige plantenvondsten													
niet determineerbaar (v)													Indet.

vondstnr.	2438	2544	2639	2640	2735	3036	3565	4505	4512	654	910	
spoor	1260	256	1284	1284	1501	1608	1933	2318	2316	388	46	
put	17	6	26	26	34	36	42	69	69	7	6	
context	paalkuil HS01	kuil SKL05	waterkuil WK01	waterkuil WK01	kuil KL05	kuil CL3	paalkuil CL2	paalkuil BG03	paalkuil BG10	kuil bij BG12	laag	wetenschappelijke naam
gebruiksplanten												
granen												
bedekte gerst (v)										3		*Hordeum vulgare* var. *vulgare*
eenkoorn, kelkkafbasis (v)												*Triticum monococcon*
emmer (v)		7							3			*Triticum dicoccon*
emmer, aarvorkje (v)												*Triticum dicoccon*
emmer, fragment (v)		8										*Triticum dicoccon*
emmer, kelkkafbasis (v)									3			*Triticum dicoccon*
emmer/eenkoorn, fragment (v)									4			*Triticum dicoccon/monococcon*
emmer/eenkoorn, kelkkafbasis (v)												*Triticum dicoccon/monococcon*
gerst (v)												*Hordeum vulgare*
gerst, fragment (v)												*Hordeum vulgare*
granen, fragment (v)					3	1		2	4	18		*Cerealia*
naakte gerst (v)	2	1			2	1			2			*Hordeum vulgare* var. *nudum*
naakte gerst, fragment (v)										24		*Hordeum vulgare* var. *nudum*
fruit en noten												
hazelnoot, fragment (v)		1					1		5			*Corylus avellana*
overige gebruiksplanten												
raapzaad (o)			+	+								*Brassica rapa*
vlas (o)				1								*Linum usitatissimum*
wilde planten, onkruiden												
onkruiden van voedselrijke grond												
melganzenvoet (o)												*Chenopodium album*
melganzenvoet (v)			+									*Chenopodium album*
stippelganzenvoet (o)			+	+								*Chenopodium ficifolium*
uitstaande melde-type (o)			++	+								*Atriplex patula*-type
uitstaande melde-type (v)												*Atriplex patula*-type
gekroesde melkdistel (o)				+								*Sonchus asper*
herderstasje (o)				+								*Capsella bursa-pastoris*
gewone duivenkervel (o)												*Fumaria officinalis*
herik (o)				+								*Sinapis arvensis*
korrelganzenvoet (o)			+									*Chenopodium polyspermum*
vogelmuur (o)			++	++								*Stellaria media*
zwarte nachtschade (o)			+									*Solanum nigrum*
tredplanten												
gewoon varkensgras (o)			++	+								*Polygonum aviculare*
grote en getande weegbree (o)												*Plantago major*
planten van weinig verstoorde, voedselrijke grond												
akkerdistel/kale jonker (o)			+	+								*Cirsium arvense/palustre*
beklierde duizendknoop (o)			+	+								*Persicaria lapathifolia*
beklierde duizendknoop (v)												*Persicaria lapathifolia*
bijvoet (o)				+								*Artemisia vulgaris*
distel (o)												*Carduus*
distel/vederdistel (o)			+									*Carduus/Cirsium*
gespleten hennepnetel-type (o)												*Galeopsis bifida*-type
grote brandnetel (o)												*Urtica dioica*
planten van natte, modderige standplaatsen												
blaartrekkende boterbloem (o)				+								*Ranunculus sceleratus*
greppelrus (o)												*Juncus bufonius*
watermuur (o)			+	++								*Myosoton aquaticum*
waterplanten												
kranswieren, oogonium/oospore (o)												*Chara*

vondstnr.	2438	2544	2639	2640	2735	3036	3565	4505	4512	654	910	
spoor	1260	256	1284	1284	1501	1608	1933	2318	2316	388	46	
put	17	6	26	26	34	36	42	69	69	7	6	
context	paalkuil HS01	kuil SKL05	waterkuil WK01	waterkuil WK01	kuil KL05	kuil CL3	paalkuil CL2	paalkuil BG03	paalkuil BG10	kuil bij BG12	laag	wetenschappelijke naam
oever- en moerasplanten												
galigaan (o)				3							12	*Cladium mariscus*
grote egelskop (o)												*Sparganium erectum*
heen (o)											1	*Bolboschoenus maritimus*
kleine watereppe (o)												*Berula erecta*
ruwe bies? (o)											2	*Schoenoplectus* cf. *tabernae-montani*
riet, halm (fr.) (v)											1	*Phragmites*
wolfspoot (o)												*Lycopus europaeus*
zannichellia (o)				1								*Zannichellia palustris*
graslandplanten												
blauwe zegge (o)											1	*Carex panicea*
gewone/slanke waterbies (o)				+								*Eleocharis palustris/uniglumis*
kluwen-/bloedzuring (o)												*Rumex conglomeratus/sanguineus*
krul-/ridderzuring (o)			+									*Rumex crispus/obtusifolius*
krulzuring? (o)				+								*Rumex* cf. *crispus*
ogentroost/helmogentroost (o)												*Euphrasia/Odontites*
ruige zegge (o)					1							*Carex hirta*
scherpe boterbloem (o)			+	+								*Ranunculus acris/repens*
tormentil? (o)												*Potentilla* cf. *erecta*
water-/akkermunt (o)					2							*Mentha aquatica/arvensis*
zilverschoon (o)												*Potentilla anserina*
zomprus-type (o)												*Juncus articulatus*-type
zoomplanten												
bloedzuring? (o)												*Rumex* cf. *sanguineus*
bosandoorn (o)												*Stachys sylvatica*
hondsdraf (o)												*Glechoma hederacea*
bomen en struikgewas												
eenstijlige meidoorn (o)												*Crataegus monogyna*
wilg, knop (o)												*Salix*
overige plantenvondsten												
niet determineerbaar (v)								2				*Indet.*

Bijlage 56.3: Botanische macroresten uit de midden-bronstijd A

Legenda: fr. = fragment(en), o = onverkoold, v = verkoold, cf. = gelijkend op (determinatie niet zeker), + = 1-10 resten, ++ = 11-100 resten, +++ = >100 resten, ++++ = >1000.

vondstnr.	**1648**	**1668**	**12176**	
spoor	**1206**	**1212**	**3286**	
put	**22**	**22**	**96**	
context	**waterkuil WK05**	**waterput WK03**	**waterkuil WK02**	**wetenschappelijke naam**
gebruiksplanten				
granen				
granen, fragment (v)		+		*Cerealia*
naakte gerst (v)		1		*Hordeum vulgare* var. *nudum*
wilde planten, onkruiden				
onkruiden van voedselrijke grond				
melganzenvoet (o)	++			*Chenopodium album*
stippelganzenvoet (o)	+			*Chenopodium ficifolium*
uitstaande melde-type (o)			2	*Atriplex patula-type*
herderstasje (o)	++			*Capsella bursa-pastoris*
vogelmuur (o)	++			*Stellaria media*
zwarte nachtschade (o)	+	2		*Solanum nigrum*
tredplanten				
gewoon varkensgras (o)	++	1	+	*Polygonum aviculare*
grote en getande weegbree (o)	+	4		*Plantago major*
planten van weinig verstoorde, voedselrijke grond				
akkerdistel/kale jonker (o)	++			*Cirsium arvense/palustre*
beklierde duizendknoop (o)	++			*Persicaria lapathifolia*
distel/vederdistel (o)		1		*Carduus/Cirsium*
gespleten hennepnetel-type (o)	+			*Galeopsis bifida*-type
gewone raket (o)	3			*Sisymbrium officinale*
planten van natte, modderige standplaatsen				
greppelrus (o)	+			*Juncus bufonius*
waterplanten				
fonteinkruid, endosperm (o)			1	*Potamogeton*
oever- en moerasplanten				
melkeppe (o)	1	1		*Peucedanum palustre*
grote waterweegbree (o)	+			*Alisma plantago-aquatica*
kleine watereppe (o)	2			*Berula erecta*
oeverzegge (o)	+	4		*Carex riparia*
wolfspoot (o)	+	2		*Lycopus europaeus*
graslandplanten				
gewone/slanke waterbies (o)			+	*Eleocharis palustris/uniglumis*
krul-/ridderzuring (o)	+			*Rumex crispus/obtusifolius*
ruige zegge (o)			4	*Carex hirta*
scherpe boterbloem (o)	++	3	+	*Ranunculus acris/repens*
water-/akkermunt (o)		2	+	*Mentha aquatica/arvensis*
zilverschoon (o)	+++			*Potentilla anserina*
zomprus-type (o)	+			*Juncus articulatus*-type
zoomplanten				
gewone bermzegge (o)	4	1		*Carex spicata*
hondsdraf (o)	++	2	5	*Glechoma hederacea*
maarts viooltje? (o)	2			*Viola* cf. *odorata*
overige plantenvondsten				
viooltje (o)	1			*Viola*

Bijlage 56.4: Botanische macroresten uit de grove zeefresiduen daterend in de bronstijd

Legenda: OPX = organisch plantaardig, HK = houtskool, frg = fragment, cf = gelijkend op, + = enkele, ++ = tientallen.

vondstnr.	put	vlak	spoor	omschrijving	categorie	aantal	gewicht	datering	botanische macroresten (verkoold)	botanische macroresten (onverkoold)
1024	6	2	46	vondstlaag	OPX	1	0,1	BRONSV	*Prunus spinosa* 4 frg	
1029	6	2	46	vondstlaag	HK	1	0,5	BRONSV	*Prunus spinosa* 1x & vruchtvlees 7 frg	
1187	17	2	46	vondstlaag	OPX	9	0,3	BRONSV	*Prunus spinosa* 8 frg	*Tilia platyphyllos* 2x
1485	17	2	46	vondstlaag	HK	1	3,8	BRONSV	teer/pek +	
1518	17	2	46	vondstlaag	HK	1	0,6	BRONSV	teer/pek +	
1544	17	2	46	vondstlaag	HK	1	0,5	BRONSV	teer/pek +	
2059	19	6	1137	rituele kuil	HK	1	1,5	BRONSV	*Hordeum vulgare* var. *nudum-graan* 2x	
2704	34	2	46	vondstlaag	OPX	1	0,2	BRONSV	*Prunus spinosa* 1 half	
3285	56	20	1574	inhumatie-graf 2	OPX	1	0,3	BRONSV		*Cornus sanguinea* 1x
3602	58	2	46	vondstlaag	OPX	3	12,6	BRONSV	teer/pek ++	
4544	69	2	46	vondstlaag	OPX	1	0,3	BRONSV	*Prunus spinosa* 1 half	
4545	69	2	46	vondstlaag	OPX	1	0,2	BRONSV	*Prunus spinosa* 1 half	
4592	69	2	46	vondstlaag	OPX	1	0,2	BRONSV	*Prunus spinosa* 1 half	
4601	69	2	46	vondstlaag	OPX	1	67,2	BRONSV	teer/pek+	
4940	19	6	1137	rituele kuil	HK	1	1,6	BRONSV	*Hordeum vulgare* var. *nudum-graan* 1x, *Corylus avellana* 1 frg	
4942	19	6	1137	rituele kuil	OPX	1	0,1	BRONSV	*Prunus spinosa* 4 frg, cf. bewerkt plantmateriaal 1 frg	
4942	19	6	1137	rituele kuil	HK	1	1,2	BRONSV	*Prunus spinosa* sa 4 frg, bewerkt plantmateriaal 1 frg	
4943	19	6	1137	rituele kuil	OPX	1	0,2	BRONSV	*Triticum dicoccon*-graan 1x, *Hordeum vulgare* var. *nudum*-graan 3x, *Prunus spinosa* 2 frg	
4943	19	6	1137	rituele kuil	OPX	1	0,2	BRONSV	*Prunus spinosa* 3 frg	
4943	19	6	1137	rituele kuil	HK	1	1,5	BRONSV	*Hordeum vulgare* var. *nudum* -graan 1x, *Prunus spinosa* 1 frg	
4983	19	6	1137	rituele kuil	OPX	7	0,2	BRONSV	*Hordeum vulgare* var. *nudum* -graan 8x, *Prunus spinosa* 1 frg (met vruchtvlees)	
4983	19	6	1137	rituele kuil	HK	1	2,4	BRONSV	*Hordeum vulgare* var. *nudum* -graan 2x, *Prunus spinosa* 1 frg	
4995	19	7	1137	rituele kuil	HK	1	0,4	BRONSV		
4997	19	7	1137	rituele kuil	HK	1	0,7	BRONSV	*Hordeum vulgare* var. *nudum* -graan 1x	
10223	19	7	1137	rituele kuil	HK	1	0,8	BRONSV	*Hordeum vulgare* var. *nudum* -graan 2x, *Prunus spinosa* 1 frg	
10226	19	7	1137	rituele kuil	OPX	1	0,2	BRONSV	*Prunus spinosa* 1 frg	
10226	19	7	1137	rituele kuil	HK	1	0,4	BRONSV	*Hordeum vulgare* var. *nudum* -graan 1x	
10228	19	7	1137	rituele kuil	HK	1	0,7	BRONSV	*Prunus spinosa* -endocarp 1 frg	
10854	77	21	2770	inhumatie-graf 32	OPX	1	0,3	BRONSV		*Cornus sanguinea* 1x
10229	19	7	1137	rituele kuil	HK	1	0,6	BRONSV	*Hordeum vulgare* var. *nudum -graan* 1x	
10761	77	22	2800	crematie-graf 40	OPX	1	0,3	BRONSM	*Hordeum vulgare* var. *nudum-graan* 1x (slecht geconserveerd)	
3469	61	20	1832	crematie-graf 96	OPX	55	1	BRONSM		*Fallopia convolvulus* 2x, *Polygonum aviculare* 6x
4213	61	22	1857	crematie-graf 15	OPX	12	0,6	BRONSM		*Polygonum aviculare* 4x

57 Synthese: Medel in het laat-neolithicum en de bronstijd

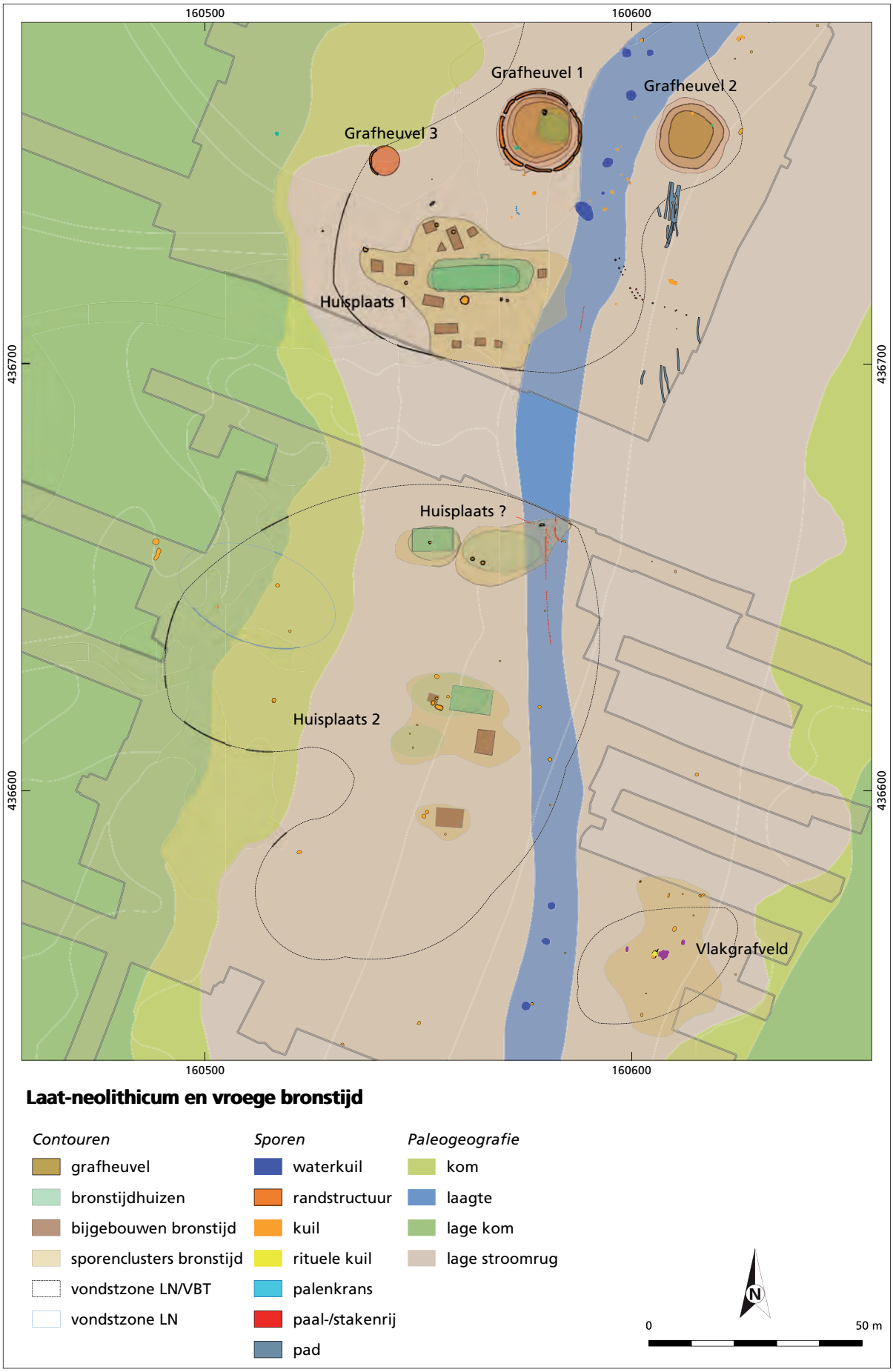
W. Roessingh & C.M. van der Linde

57.1 Inleiding

De opgraving in Medel heeft een schat aan informatie opgeleverd over het leven van laatprehistorische gemeenschappen in het Nederlandse Rivierengebied. Het Rivierengebied was tot voor kort vooral bekend van het indrukwekkende cultuurlandschap van midden-bronstijd gemeenschappen. Vele tientallen hectaren van dit landschap zijn reeds onderzocht en laten zien dat men langere tijd op één plek woonde in kleine hechte gemeenschappen. Over het begín van de bronstijd zijn we echter veel minder goed geïnformeerd. Vindplaatsen uit de vroege bronstijd (circa 2000-1800 v.Chr.) zijn schaars en ook maar lastig op te sporen. Meestal worden ze bij toeval ontdekt. Bekend zijn palenzwermen en clusters kuilen, waarvan de aard of functie maar lastig is te achterhalen. Door het onderzoek in Medel kunnen we deze beginfase van de bronstijd nu een stuk beter duiden (figuur 57.1). Spectaculair is bijvoorbeeld de ontdekking van een compleet erf met goed geconserveerde grondsporen van een hoofdgebouw en diverse bijgebouwen (sporencluster 1). De samenstelling van de structuren geeft een inkijkje in de wijze waarop men het erf structuur heeft gegeven. Door een vondstrijke laag boven dit erf zijn we bovendien heel goed geïnformeerd over de materiële cultuur waarover een huishouden uit deze periode beschikte. Het intensief verzamelen van vondsten in vakken laat bovendien interessante patronen in de vondstspreiding zien. Patronen die ons stimuleren na te denken over activiteiten op en rond het erf, de omgang met huishoudelijk afval, depositiepatronen etc.

Door de omvangrijke schaal van de opgraving kon ook de omgeving van het erf goed worden onderzocht. Dit leverde wederom bijzondere ontdekkingen op, namelijk drie grafheuvels uit de vroege en midden-bronstijd. Bijna 200 m ten zuiden hiervan is een vlakgrafveld gevonden, waar in de vroege bronstijd alleen vrouwen en meisjes lijken te zijn begraven. Door de uitstekende conserveringsomstandigheden hebben we hier een gedetailleerd en uniek beeld gekregen van de funeraire gebruiken van de gemeenschappen in de vroege bronstijd en later. We kunnen deze grafstructuren beschouwen als kleine begraafplaatsen: er zijn vele tientallen overledenen in de grafmonumenten bijgezet. Ook nadat de laatste bewoners van Medel aan het einde van de vroege bronstijd verhuisden, bleven deze oude grafheuvels nog een belangrijke en herkenbare plaats in het landschap. Het was een betekenisvolle plaats voor de gemeenschappen die in de omgeving woonden.
Een plaats die door vele generaties werd gebruikt om de overledenen te begraven.
In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek naar de late prehistorie in Medel samengevat en gesynthetiseerd. De opbouw van het hoofdstuk is chronologisch. Gestart zal worden met aanwijzingen voor activiteiten in het laat-neolithicum, een periode waar we maar lastig vat op hebben kunnen krijgen. Vervolgens komt de vroege bronstijd aan bod. Verspreid over het hele plangebied zien we dat er in deze periode verschillende activiteiten plaatsvinden. Te beginnen met een heel duidelijke woonplaats in het noorden en nog enkele clusters grondsporen waarvan er enkele mogelijk als huisplaats kunnen worden gezien. Vervolgens worden de funeraire locaties behandeld. Twee plaatsen zijn in de vroege bronstijd uitgekozen om de overledenen bij te zetten: een vlakgrafveldje in het zuiden en de drie grafheuvels in het noorden. De bewoning houdt aan het einde van de vroege bronstijd op binnen de grenzen van de opgraving, maar men heeft het noordelijk deel van het gebied nog langere tijd bezocht. Dat is niet alleen terug te zien in de bijzettingen in de grafheuvels, maar ook in enkele waterkuilen rondom de heuvels. Deze zijn tot in het begin van de midden-bronstijd in gebruik geweest en vormen de laatste bronstijdactiviteiten in Medel. Het hoofdstuk sluit af met deze periode.

Bij de bestudering van het grafritueel is ontdekt dat de centrale grafheuvel 1 een randstructuur heeft, die als zonnekalender fungeerde. Dit was de start van een reeks afgeleide inzichten, die ons doen beseffen dat we met het landschap in de bronstijd, de plaatsen van bewoning en de omgang met de doden op een andere manier moeten (her)beschouwen. Leven en dood, wonen en begraven waren een weergave van een kosmologisch-religieuze ordening waarin *alles* betekenisvol kan zijn geweest en niets zonder reden als *toeval* kan worden afgedaan. De volledige integratie en herbeschouwing van de opgravingsgegevens bleek op het moment van schrijven een stap te ver. De vindplaats Medel is echter wel een unieke plaats die ons kan brengen tot een beter



Figuur 57.1. Overzicht van de woon- en begraafplaatsen uit de bronstijd en vondstclusters uit het laat-neolithicum en vroege bronstijd in Medel.

besef van het wereldbeeld van de bronstijdmens en de gevraagde herbeschouwing zal op een later moment worden verzilverd.

Tot dusverre zijn vooral meer nieuwe vragen te stellen dan te beantwoorden. De bijdrage die er nu ligt is dan ook in de eerste plaats een opsommende weergave van de aangetroffen complexen en bevindingen en moet gezien worden als opstap tot een vervolg met verder strekkende ideeën.

57.1.1 Laatneolithische bewoning in een dynamisch landschap

Na de bewoning in het midden-neolithicum (rond 3490 v.Chr.) is het plangebied lange tijd onbewoond. Pas vanaf de klokbekerperiode (omstreeks 2300 v.Chr.) zijn er weer aanwijzingen voor bewoning gevonden. Dit heeft vermoedelijk te maken met de ongunstige landschappelijke omstandigheden ter plaatse. In deze periode die omstreeks 1100 jaar duurde, steeg de grondwaterspiegel naar schatting slechts 40 cm, wat resulteerde in een relatief geringe sedimentatie ter plaatse. Op de stroomrug vindt een geringe afdekking plaats op het midden-neolithische niveau van naar schatting zo'n 30 cm. Deze afzettingen kunnen worden gerekend tot de afzettingen van de Schaik en de Zoelen (§ 4.5.5). In de bovenste opvulling van de middenneolithische restgeul zijn hiervan zwaksiltige kleien gevonden.

Plaatselijk kon op deze sedimenten een bodem worden vastgesteld, maar door erosie ten gevolg van latere insnijdingen is dit niveau over grote delen van het terrein verdwenen (§ 4.5.6) of moeilijk terug te vinden door een combinatie van veel ijzerneerslag en bodembewerking (§ 4.5.5). Een deel van deze bodem is opgenomen in de vondstlaag uit de vroege bronstijd en op de hogere delen van de stroomrug zijn mogelijk grote delen van het terrein onder invloed van uit de latere Zoelen afgespoeld en verdwenen (§ 4.5.5). Sporen zullen hierdoor ook ernstig zijn aangetast, daarop wijzen bijvoorbeeld de verspoelde klokbekerscherven en vroegste wikkeldraadscherven in het zuidoosten van het plangebied. Deze erosieve fasen bleken in het veld echter maar lastig te onderscheiden. Mogelijk dat dit is veroorzaakt door sterke bioturbatie. Onder de grafheuvels 1 en 2 is nog wel een duidelijk restant van een laatneolithische laklaag gevonden. Hierin bevond zich ook een concentratie klokbekeraardewerk.

In het gebied was de oude restgeul uit het midden-neolithicum nog als een langgerekte natte depressie prominent in het landschap aanwezig. Bij hevige regenval zal in deze laagte nog water hebben gestaan, mogelijk zorgde de restgeul nog voor een natuurlijke afwatering van overvloedig oppervlaktewater. Het macrobotanisch onderzoek heeft geen aanvullende informatie over het landschap opgeleverd. Plantenresten komen niet voor in de (geringe hoeveelheid) monsters. Wel kunnen we aan de hand van enkele verkoolde granen uit het voormalig loopvlak onder grafheuvel 1 vaststellen dat in de nabijheid van deze locatie akkers kunnen worden verwacht.

Stratigrafisch bevindt het sporenniveau uit het laat-neolithicum en de vroege bronstijd zich grotendeels op hetzelfde niveau. Dat maakt het niet eenvoudig om elk grondspoor of elke vondst in één van deze perioden te plaatsen. Gelukkig is relatief veel aardewerk gevonden, wat een toewijzing aan een van deze perioden eenvoudiger maakt. Het aardewerk uit het laat-neolithicum bestaat uit klokbekerscherven die behoren de late klokbekers van de Veluwse typen. Deze typen zijn in de gevorderde fase van de klokbekerperiode te plaatsen, tussen 2300 v.Chr. en 2000 v.Chr.

Het klokbekeraardewerk komt, zij het in geringe aantallen, verspreid over bijna het hele plangebied voor (zie figuur 49.113). Hieruit kunnen we de conclusie trekken dat grote delen in die periode toegankelijk waren. Over de aard van de activiteiten tasten we echter in het duister, omdat grondsporen die aan bewoning of ambachtelijke activiteiten kunnen worden geassocieerd ontbreken. Door erosie zullen eventuele woonplaatsen of activiteitenzones met grondsporen verloren zijn gegaan. Als we aannemen dat de meeste vondsten op (of in de nabijheid van) woonplaatsen zijn te verwachten, dan komen drie vondstconcentraties in beeld. Twee van deze locaties bevinden zich onder de grafheuvels 1 en 2 in het noorden van het plangebied. Hier komt het materiaal uit enkele vondstrijke laklagen. De derde locatie bevindt zich in de zuidelijke helft van het plangebied, meer specifiek in het noordwesten. Met deze laatste locatie zijn ook enkele grondsporen geassocieerd. Naast het aardewerk komen op deze plaatsen ook wat kleine hoeveelheden natuur- en vuursteen voor.

57.1.1.1 Bewoning of begraving onder de grafheuvels?

Het vondstmateriaal in het noorden, onder de grafheuvels 1 en 2, is afkomstig uit laklagen. Grondsporen uit het laat-neolithicum zijn alleen onder grafheuvel 1 aanwezig en vormen een cluster met enkele kuilen, een brandlaag en een groep staken. Het aardewerk toont voor een deel sporen van natuurlijke verwering waaruit we de conclusie kunnen trekken dat het materiaal vermoedelijk geruime tijd aan het oppervlak heeft gelegen. Het assemblage vondsten uit het voormalig loopvlak lijkt op het eerste oog de weerslag te zijn van huishoudelijk afval van een klokbekernederzetting. Op basis van typologische kenmerken van het aardewerk en resultaten van ^{14}C-onderzoek kunnen beide complexen in de periode 2300-1950 v.Chr. worden geplaatst. In de buurt van de later aangelegde grafheuvels kan op basis daarvan een huisplaats of activiteitenzone uit het laat-neolithicum worden verwacht, wat ook blijkt uit het verspitte aardewerk en vuursteen uit de klokbekerperiode dat geregeld in de heuvels opduikt. Het is dan ook opmerkelijk dat deze tijdens de opgraving niet is ontdekt, rondom beide heuvels is een enorm areaal onderzocht. Het is mogelijk dat erosie hier debet aan is.

Een andere verklaring voor de laatneolithische vondsten onder grafheuvel 1 en 2 kan wellicht worden gezocht in de aard van de activiteiten ter plaatse. In plaats van bewoning of activiteiten kunnen de vondsten wellicht ook geassocieerd worden met een funeraire functie in het laat-neolithicum. Daarvoor lijkt deze locatie wel erg geschikt, gelet op de latere grafmonumenten die hier werden opgericht. We hebben bijvoorbeeld in beide heuvels geen goed beeld van de datering van de oudste graven. Het is dan ook niet ondenkbaar dat de eerste begravingen in het laat-neolithicum zijn bijgezet op deze locaties. Dat lijkt voor grafheuvel 1 zelfs plausibel aangezien vondsten en grondsporen daar in een zone van 7 m sterk geclusterd zijn met daarin juist ook versierd bekeraardewerk met verse breuken en een groep (vuurstenen) werktuigen. Deze worden als mogelijke grafgift geïnterpreteerd (hoofdstuk 51-52). De overledene kan op het oude oppervlak zijn gelegd met een geringe markering. In de vroege bronstijd kan deze funeraire plaats zijn uitgebreid met heuvel en randstructuur. Een parallel hiervan is bijvoorbeeld bekend uit de Velserbroekpolder in Velsen.[1] Voor deze optie pleit de studie van de spreiding van het laatneolithische materiaal en de enkele sporen uit deze periode onder beide heuvels. Ook buiten het heuvellichaam zijn immers nog vondsten en sporen aanwezig (§ 44.1.2) en sporen van erosie zijn in het veld niet waargenomen.

57.1.1.2 Losse vondsten in het zuiden van de opgraving

De concentratie laatneolithische vondsten in de zuidelijke helft van het plangebied is vooral afkomstig uit een dunne vondstlaag die in het noordwesten het sporenniveau afdekt. Onder deze laag werden verspreid over een terrein van circa 35 x 30 m enkele grondsporen gevonden. Het gaat hierbij om enkele ondiepe kuiltjes en kleine diepere sporen die als paalkuil zijn geïnterpreteerd. De sporen liggen erg verspreid en het is niet mogelijk een structuur in de paalzetting te herkennen. We beschouwen dit materiaal als huishoudelijk afval dat door erosie verspreid is geraakt. De (paal)sporen zouden deel kunnen hebben uitgemaakt van een huisplaats ter plaatse. Over de omvang van dergelijke woonplaatsen kunnen we alleen maar gissen, zeker omdat door de erosieve werking een groot deel van grondsporen zal zijn aangetast of volledig is verdwenen.
Diverse losse aardewerkscherven helemaal in het zuiden van het plangebied kunnen tenslotte niet onvermeld blijven. Dit materiaal kan zowel in het einde van het laat-neolithicum of begin van de vroege bronstijd thuishoren. We veronderstellen dat dit materiaal bij een huisplaats in de buurt hoort, wellicht direct ten zuiden van het plangebied. Een deel van deze scherven is ook in de laatste opvulling van grondsporen van het nabijgelegen vlakgrafveldje terecht gekomen.

57.1.1.3 Materiële cultuur en bestaanswijze

Het klokbekeraardewerk was rijkelijk versierd, waarschijnlijk was zo’n twee derde van het aardewerk versierd. Het aardewerk bestaat uit bekers die diverse functies hebben gehad. Te denken valt aan eet- en drinkgerei, opslag en kookgerei. De klokbekers maken vermoedelijk deel uit van het serviesgoed. In het materiaal zijn ook diverse kookpotten herkend. Dit zijn met name de potbekers, met daarop soms nog sporen van beroeting en aankoeksel.

Natuursteen vormt naast aardewerk een relatief grote vondstcategorie in het zuiden. In tegenstelling tot andere bewoningsfasen, vertoont slechts een geringe hoeveelheid natuursteen (en vuursteen) uit het laat-neolithicum sporen van verbranding. De meeste werktuigen van natuursteen bestaan uit klop- en wrijfstenen. Een bijzondere vondst van natuursteen in het zuiden werd gedaan in een kuiltje. Hierin bevond zich een forse natuurstenen slijpsteen gemaakt van rode zandsteen. Dit werktuig was bijna 30 cm lang en de vorm van de slijpvlakken duidt erop dat hier grote voorwerpen mee geslepen werden. Voor de hand ligt dat hiermee stenen bijlen werden

1 Therkorn & Van Londen 1990.

geslepen, maar het is niet ondenkbaar dat het slijpgereedschap is gebruikt voor het bewerken van een koperen werktuig. De vrijwel complete staat van dit forse gereedschap is bijzonder te noemen en duidt wellicht op een intentionele depositie.

In het vuursteen ontbreken gidsartefacten uit het laat-neolithicum. Net als bij het natuursteen is de datering van het vuursteen gebaseerd op het voorkomen van goed gedateerd aardewerk. Het vuursteen bestaat uit enkele werktuigen zoals geretoucheerde of gebruikte stukken, schrabbers, boren en *pieces esquillées*. Ook zijn wat afslagen en splinters in het assemblage aanwezig.

Over de bestaanswijze van de laatneolithische bewoners van Medel zijn we niet goed geïnformeerd. Wel zijn uit de laatneolithische laklaag onder grafheuvel 1 enkele tientallen verkoolde granen van emmertarwe, gerst (vermoedelijk bedekte gerst) en mogelijk eenkoorn gevonden. Deze gewassen zullen vermoedelijk op akkertjes in de omgeving van deze locatie verbouwd zijn.

57.1.2 Structuur in de vroege bronstijd

Door de geringe hoeveelheid vondsten en sporen uit het laat-neolithicum en de invloed van erosie, laten de activiteiten zich in die periode maar lastig duiden. Vanaf omstreeks 1950 v.Chr. wordt de structuur van het laat prehistorische cultuurlandschap voor ons een stuk duidelijker. Over het hele opgravingsterrein komt een bodem voor die op basis van het vondstmateriaal in de periode laat-neolithicum – vroege bronstijd kan worden geplaatst. Deze laag was op enkele plaatsen zeer vondstrijk, dit waren ook de locaties waar veel grondsporen werden aangetroffen. Dit kwam het best tot uitdrukking in het noorden van de opgraving, waar deze laag zeer vondstrijk was en daar een compleet erf uit de vroege bronstijd afdekte. Op andere plaatsen was deze laag zeer dun of vrijwel volledig opgenomen in bovenliggende afzettingen. Net als in het laat-neolithicum, heeft tijdens of na de bewoning plaatselijk erosie plaatsgevonden. Op plaatsen waar de bodem goed ontwikkeld was en geen archeologische indicatoren bevatte, kon na slijpplaat onderzoek worden vastgesteld dat de bodem was omgewerkt door grondbewerking. Mogelijk heeft men hier kortstondig de vegetatie verwijderd voor ontginning § 4.5.6).

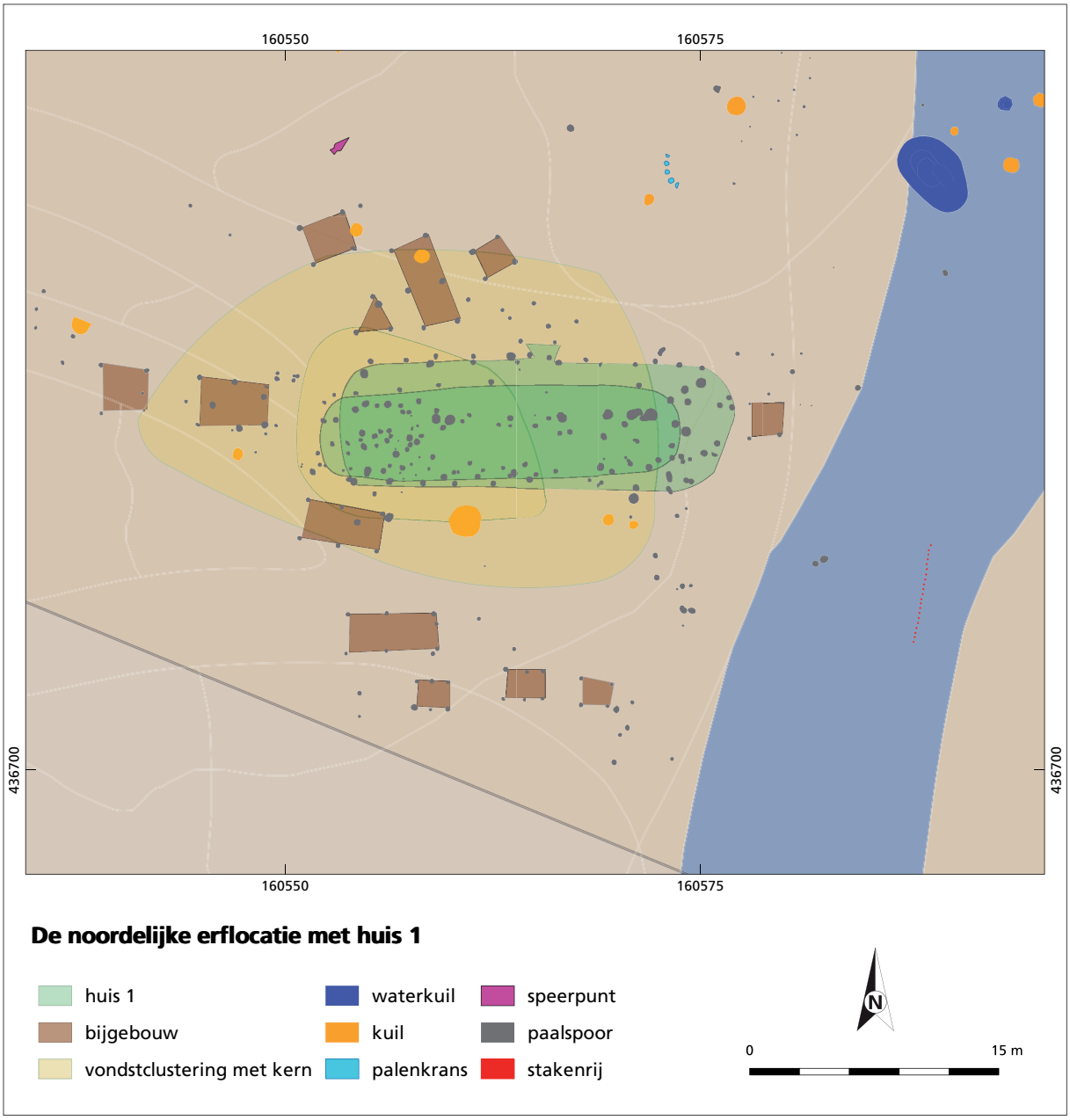
Gelukkig is de erosieve werking in of kort na de vroege bronstijd niet al te drastisch geweest en hebben we op diverse plaatsen voldoende aanwijzingen voor bewoning en begraving terug gevonden. Dat we dit in beeld hebben kunnen brengen kan gerust heel bijzonder worden genoemd. Sporen en structuren uit de vroege bronstijd worden doorgaans gekenmerkt door clusters losse (paal)kuilen zonder dat meer bekend is over de aard of functie van de activiteiten.[2] Het is zeer waarschijnlijk dat men het gebied van Medel vanaf het laat-neolithicum (omstreeks 2300 v.Chr.) tot in het begin van de midden-bronstijd (omstreeks 1550 v.Chr.) continu heeft bezocht. Op diverse locaties zijn aanwijzingen voor bewoning en begraving gevonden. Verder is duidelijk dat in de midden-bronstijd B de grafheuvels intensief in gebruik bleven als begraafplaats, misschien zelfs tot in het begin van de late bronstijd (omstreeks 1050 v.Chr.). Het is goed voor te stellen dat de menselijke aanwezigheid vanaf het laat-neolithicum van grote invloed was op de aankleding van het landschap. Onder invloed van de mens zal het landschap meer open zijn geworden: bosschages, bosjes en bomen maakten plaats voor weiden, akkers of woongronden.

Hoe het landschap aan het begin van de vroege bronstijd in Medel er exact heeft uitgezien, daar kunnen we alleen maar naar gissen. Uit de contexten die in de vroege bronstijd dateren zijn in Medel maar weinig landschappelijke indicatoren bewaard gebleven. Het beeld dat uit de diverse specialistische onderzoeken naar voren komt, laat in ieder geval een bebost landschap zien met veel elzen en wilgen. Het is een gebied waar elzenbroekbos typerend is. Het pollenspectrum wijst ook op gemengde eikenloofbossen, die zich vooral op de hogere en drogere delen hebben bevonden. Opmerkelijk is dan ook het ontbreken van eik in de houtvondsten. Verder komen in de buurt houtsoorten als populier, hazelaar, linde en sleedoorn voor. Hazelaar geeft aan dat er in de bossen ook open delen waren. Linde daarentegen, geeft de voorkeur aan dichte schaduwrijke delen. De macrobotanische resten kunnen dit natuurlijke landschap verder aankleden. Zo kwam in de omgeving ook meidoorn voor, rode kornoelje en sleedoorn. Onverkoolde plantenresten uit de waterkuilen laten zien dat in de directe omgeving van de putten intensief bewerkte en voedselrijke grond aanwezig was. Het is niet ondenkbaar dat dit moestuinen of akkertjes zijn geweest. Op enige afstand van de kuilen bevond zich grasland dat intensief werd betreden en vermoedelijk werd begraasd door vee. Ook kwamen wat meer ruige terreinen voor, met brandnetels en ruigtekruiden. Verkoolde granen uit diverse contexten geven een beeld van de cultuurgewassen die door de bewoners werden verbouwd op akkers. Dominant zijn emmertarwe, bedekte- en naakte gerst.

2 Fokkens, Van As & Steffens 2016.

57.1.2.1 Activiteiten in de vroegste vroege bronstijd (omstreeks 2000-1950 v.Chr.)

De activiteiten in de vroege bronstijd in Medel kunnen op basis van het aardewerk en de resultaten van het ^{14}C-onderzoek ruwweg in twee fasen worden opgedeeld. Een vroege fase tussen circa 2000 en 1950 v.Chr. en een late fase tussen circa 1950 en 1850 v.Chr. Voor de vroege fase hebben we nog geen overtuigende aanwijzingen voor bewoning in het plangebied. Op basis van geërodeerd aardewerk in de opvulling van enkele grondsporen in het zuiden van de opgraving, vermoeden we dat ten zuiden van het plangebied een woonplaats is geweest. Binnen het plangebied ontbreken dus aanwijzingen voor bewoning uit deze vroegste fase, wat we wel hebben is een grafveldje in het zuiden van de opgraving (hoofdstuk 46). Op basis van het aardewerk, de resultaten van uitvoerig ^{14}C-onderzoek en stratigrafie veronderstellen we dat dit grafveldje ergens tussen 1950 en 1850 v.Chr. in gebruik is geweest.[3] Mogelijk door mensen die net ten zuiden van het plangebied hun woonplaatsen hadden.



Figuur 57.2. De noordelijke erflocatie met huis 1 en vondstclustering.

3 Wellicht vond in deze vroege fase ook de eerste begraving plaats onder beide grafheuvels in het noorden van de opgraving. We hebben echter geen duidelijke begindatering van het gebruik van beide heuvels.

57.1.2.2 Structuur en inrichting van het cultuurlandschap in de vroege bronstijd (circa 1950-1800 v.Chr.)

Vanaf omstreeks 1950 v.Chr. zien we voor het eerst duidelijke aanwijzingen voor bewoning binnen het plangebied. Verspreid over het terrein komen vondst- en sporenclusters voor die we met name op basis van het aardewerk vanaf deze periode kunnen dateren. Naast aardewerk komt in deze periode ook nog regelmatig vuursteen voor. Duidelijke gidsartefacten ontbreken echter in Medel, het meeste vuursteen is typologisch niet goed te onderscheiden van het materiaal uit het laat-neolithicum. Toch vermoeden we dat het meeste vuursteen dat we stratigrafisch op het laatneolithische en vroege bronstijdniveau aantroffen, kan worden geassocieerd met activiteiten in de vroege bronstijd. Dit baseren we op het nagenoeg ontbreken van klokbekeraardewerk op die plaatsen.

Interessant is dat de vondstspreiding niet altijd direct gerelateerd kan worden aan grondsporen of bepaalde functies van het nederzettingsterrein. In het noorden is bijvoorbeeld een overtuigend erf (sporencluster 1) aanwezig met hoofdgebouw en bijgebouwen (figuur 57.2). Deze plaats wordt afgedekt door een dikke zeer vondstrijke laag. Maar op andere delen is de aard van de activiteiten minder duidelijk. Zo komen sporenclusters met diepe paalkuilen voor, waar niet heel duidelijke structuren in kunnen worden herkend. Hier bevindt zich wel een vondstlaag, maar deze is beduidend dunner (of zelfs niet meer aanwezig) dan boven het erf. Ook zijn er enkele locaties met een vondstspreiding en het nagenoeg ontbreken van grondsporen. Een belangrijke vraag is of dit verschil wordt veroorzaakt door erosie of in een verschil in de aard van de activiteiten die zijn uitgevoerd.

Erosie vormt vaak een goede verklaring voor fenomenen die we niet hebben of waar we geen greep op krijgen. Aanwijzingen voor erosie van het niveau uit de vroege bronstijd waren in het veld echter niet of nauwelijks waar te nemen. Dat zou kunnen komen door specifieke bodemprocessen zoals is gesuggereerd (§ 4.5.5). Een vondstlaag is op deze plekken ook niet altijd herkend, of slechts spaarzaam aanwezig. Door erosie zouden grondsporen kunnen zijn afgetopt of verdwenen en is het materiaal verspreid achter gebleven. Sporen van deze erosie zouden dan wel moeten zijn te vinden op kwetsbare vondstcategorieën zoals aardewerk en bot. Maar deze vondst categorieën zijn hier maar in geringe mate aangetroffen. Sporen van verwerking of erosie zijn op deze materialen niet of nauwelijks waargenomen.

Een andere verklaring voor het verschil in vondstdichtheid, de dikte van de vondstlaag en het wel of niet voorkomen van grondsporen kan gezocht worden in de aard van de activiteiten. Het erf was onmiskenbaar voor langere tijd een woonlocatie. Hier heeft het vondstmateriaal zich geaccumuleerd wat resulteerde in een dikke vondstrijke laag. Op andere plaatsen hebben we slechts een flinterdunne vondstlaag, met daaronder nog zeer goed bewaard gebleven paalkuilen. Alleen bleek het niet eenvoudig om in de hoeveelheid paalkuilen overtuigende gebouwstructuren te reconstrueren. Hebben we hier dan te maken met een vondstlaag die door erosie is afgetopt, of kijken we wellicht naar een plaats die binnen het nederzettingsterrein een andere functie dan woonerf had?

Deze vraag zal onder andere aan bod komen in onderstaande tekst, waarin de diverse clusters met grondsporen zullen worden behandeld. Tenslotte zullen ook de grafheuvels aan bod komen. Deze maken essentieel onderdeel uit van het cultuurlandschap uit de vroege bronstijd.

Een compleet bronstijderf vol met vondsten

Een spectaculaire ontdekking werd in het noorden van de opgraving gedaan, op de westelijke oever van de oude restgeul uit het midden-neolithicum. Onder een dikke vondstlaag kwam hier een compleet woonerf uit de vroege bronstijd tevoorschijn. Op basis van het aardewerk en de uitkomsten van het ^{14}C-onderzoek, kon worden vastgesteld dat dit erf in de periode 1950-1850 v.Chr. in gebruik is geweest. Sporen uit de vroege bronstijd zijn een zeldzaam fenomeen. Sporen van huisplattegronden of erven zijn helemaal bijzonder, er zijn tot op heden slechts twee overtuigende parallellen van plattegronden en die komen uit het westen van het land.[4]
De plattegrond van Medel (huis 1) is op het eerste gezicht zeer duidelijk. Het betreft een forse tweebeukige boerderij die oost-west is gericht. De boerderij heeft een lengte van zo'n 24 m en een breedte van circa 7 m. De middenstijlen zijn diep ingegraven en ook de enkele rij wandstijlen zullen, gelet op hun diepte, een deel van het dak hebben gedragen. Een ander kenmerk aan de plattegrond is de grote hoeveelheid paalkuilen in het westdeel. Ook bij de twee parallellen is dit een opvallend kenmerk. Het is alleen gissen naar de betekenis of functie van deze palen. Ze zijn relatief diep ingegraven, maar of ze het dak gedragen hebben is de vraag. Ze kunnen een zolder hebben ondersteund, of een constructie rond of nabij de haard.

4 Van der Velde & Van Amen 1998 (Noordwijk-Bronsgeest) en De Koning 2016 (Heiloo-Craenenbroeck).

Figuur 57.3. De zuidelijke erflocaties met een of twee huisplaatsen.

Tot zover de algemene beschrijving en eerste indruk van de plattegrond. Als we echter meer in detail kijken naar de paalconfiguratie, valt op dat na bovenstaande reconstructie erg veel paalkuilen niet aan de structuur kunnen worden toegewezen. Ook op de middenas van de plattegrond komen enkele sporen dicht naast elkaar voor, te dicht voor een enkele bouwfase. Voor een reparatiefase zijn er teveel palen. We menen daarom dat de huisplattegrond een keer volledig is vervangen en op vrijwel dezelfde plaats is opgebouwd. Dit maakt de definitieve toewijzing van individuele paalkuilen aan een bouwfase niet eenvoudig en vrijwel onmogelijk. In de bijdrage over deze reconstructie zijn verschillende opties getoond (§ 44.1.3.2).

We gaan er nooit helemaal achter komen hoe elke bouwfase er exact uit heeft gezien, maar dat is wellicht niet heel relevant. Van belang is wel te beseffen dat men er bewust voor heeft gekozen om langere tijd op deze plaats te wonen. Hoe lang een boerderij stand hield is nog steeds een vraag die archeologen lang bezighoudt. Schattingen lopen uiteen van 20 tot wel 60 jaar. Als we het houden op één generatie per bouwfase, dan heeft men hier in Medel zo'n 100 jaar gewoond. Om de levensduur van de boerderij te verlengen zal af en toe een paal zijn vervangen, maar uiteindelijk heeft men besloten een compleet nieuwe boerderij te bouwen. Dat zal de nodige inspanning en bouwmaterialen hebben gekost, maar dat was het kennelijk waard. Ook van belang is het gegeven dat de nieuwe boerderij op exact dezelfde plaats werd opgebouwd, met een gelijke oriëntatie. Een oriëntatie die exact overeenkomt met de uitlijning van de grafstructuren even ten noorden van het erf (zie § 57.1.2.4). De nieuwe boerderij zal ongeveer dezelfde afmetingen hebben gehad als de voorganger. Gelet op de enorme hoeveelheid paalkuilen in het westen van de huisplaats, gaan we ervan uit dat ook de nieuwe boerderij in het westdeel een extra paalconstructie heeft gehad. Veel bleef dus hetzelfde.

Rondom de plattegrond zijn diverse kleine gebouwstructuren gevonden, twaalf in totaal. De gebouwtjes overlappen niet dus zouden in principe alle gelijktijdig kunnen zijn. Maar gelet op de lange gebruiksduur van de woonplaats, is het aannemelijk dat enkele gebouwtjes opvolgers zijn van voorgangers. Ook in de positie van de gebouwtjes zien we een belangrijke aanwijzing voor continuïteit. De meeste zijn namelijk in de in het noordwesten, westen, of zuidwesten van de boerderij neergezet. De gebouwtjes hebben vermoedelijk dienst gedaan voor de opslag van goederen. Dat ze een behoorlijke last konden dragen, laten ook de forse en meestal diep ingegraven palen zien.

Direct nabij de boerderij komen nog diverse losse sporen voor. Het is meestal niet mogelijk de functie van deze sporen te achterhalen. Losse paalkuilen kunnen deel hebben uitgemaakt van droogrekken, resten van paalzettingen e.d. Twee wat grotere kuilen zo'n 5 m ten noorden van de plattegrond zijn dieper dan een halve meter en hebben mogelijk als opslagkuil dienst gedaan. Een ander spoor op het erf dat niet onvermeld mag blijven, is een zeer vondstrijke kuil direct ten zuiden van de plattegrond (speciale kuil 5). De kuil heeft een diameter van circa 2 m en is nog enkele decimeters diep. Wat de oorspronkelijke functie van deze kuil was is niet bekend, wel is duidelijk dat de kuil is gedempt met huishoudelijk afval.

Het erf (sporencluster 1) is ingericht op de westelijke oeverzone van een oude restgeul. Deze geul zal nog als langgerekte depressie in het landschap zichtbaar zijn geweest. Dat deze geul niet meer watervoerend was, wordt geïllustreerd door de aanwezigheid van diverse omvangrijke en diepe waterkuilen in de oude bedding. Met ^{14}C-onderzoek konden enkele kuilen met zekerheid in de vroege bronstijd worden geplaatst. Eén van deze kuilen (waterkuil 1) had een bijzondere inhoud: vele tientallen stukken hout van diverse boomsoorten. Meest in het oog springende vondst in deze kuil was een uitgeholde boomstam die mogelijk als trog is gebruikt. Een andere bijzondere vondst uit deze kuil is een fragment van een houten container. Het object was zeer fragiel, maar de details tonen het vakmanschap van de bewoners van het erf. De gevouwen bast was met vezels vast gezet aan een bodem van elzenhout. Nog een bijzonder gebruiksvoorwerp uit de waterkuil is een geweibijl, waarvan nog een deel van het hout in schacht bewaard is gebleven.

Uit de vondstlaag die het erf afdekt zijn vele duizenden vondsten afkomstig. De verspreiding van de vondsten laat een zeer overduidelijke concentratie zien exact boven de huisplaats. Kijken we hier meer in detail naar dan valt op dat de meeste vondsten voorkomen binnen de wanden van de boerderij. Hieruit trekken we de conclusie dat dit materiaal geassocieerd kan worden met activiteiten van de bewoners die zich binnenshuis hebben afgespeeld. Verbrande leem vormt de grootste vondstcategorie. Net als veel andere vondsten concentreren deze zich boven het westdeel van de boerderij. De vele weefgewichten laten zien dat weven een belangrijke activiteit vormde voor het huishouden. Ook elders zijn diverse fragmenten van weefgewichten gevonden wat laat zien dat weven een wijdverspreide ambacht was.

De vele andere vondsten kunnen eveneens worden gerelateerd aan diverse huishoudelijke activiteiten. Het bereiden (en opslaan) van voedsel zien we terug in de microartefacten, het aardewerk en natuurstenen artefacten. Het hart van het huishouden bevond zich vermoedelijk in het westdeel van de boerderij. Stukken verbrande leem die hier zijn gevonden zijn vermoedelijk afkomstig van een haard of oven. Ook in de spoorvullingen werden hier veel kleine vondsten gedaan die met vuur in aanraking zijn geweest. Deze ruimte zal een multifunctionele ruimte zijn geweest. Hier werd gekookt (keuken) en er werden diverse ambachtelijke activiteiten uitgevoerd. Twee bronzen priemen die hier werden gevonden, kunnen bijvoorbeeld zijn gebruikt bij de bewerking van metaal of leer. Het is de vraag wat de betekenis is van de extra paalzetting midden in het westdeel van de boerderij. Het kan een ondersteuning van een vliering zijn, maar ook een ambachtelijke functie is niet uit te sluiten. Te denken valt aan een constructie die geassocieerd kan worden met een weefgetouw of een constructie rond een haard.

Een tweede erf op de westelijke oever van de oude restgeul

In het zuidelijk deel van de opgraving bevindt zich een tweede erf, waarvan een boerderij en enkele kleine bijgebouwen zijn gevonden (figuur 57.3). Net als het noordelijke erf met huis 1 is deze woonplaats op de westelijke oever van de oude restgeul ingericht. De huisplattegrond is ongeveer 10 m lang en heeft een tweebeukige constructie. Overtuigende sporen van een dakdragende wand ontbreken. Deze boerderij was dus iets anders geconstrueerd dan huis 1 in het noorden. Verder zuidelijk zijn nog twee grotere bijgebouwen gevonden, deze maken vermoedelijk deel uit van het erf.

De locatiekeuze van dit erf is niet willekeurig. Uit het voorkomen van andere sporenclusters en vondsten uit de vroege bronstijd, had men duidelijk een voorkeur voor de westoever van de geul. Maar men heeft specifiek deze locatie vermoedelijk ook uit uitgekozen vanwege een oudere gebruiksfase. Net als op het erf van huis 1 zien we hier een continu gebruik van één plaats. Voordat het erf werd ingericht, was dit terrein namelijk in gebruik als ambachtelijke zone. Hiervan resteerden diverse forse kuilen met daarin veel houtskool, verbrande leem, aardewerk en natuursteen. Het vondstmateriaal in de kuilen geeft aan vuur gerelateerde activiteiten weer, te denken valt bijvoorbeeld aan het bakken van keramische objecten (weefgewichten), of het verhitten van natuursteen om magering van aardewerk te verkrijgen. Het is niet ondenkbaar dat de bewoners van huis 1 hierbij betrokken waren. De datering van het aardewerk op deze locatie (circa 1900-1850 v.Chr.) lijkt dit niet tegen te spreken.

Overige activiteitenzones in de vroege bronstijd

Verspreid over het opgravingsterrein komen diverse kleine sporenclusters of geïsoleerde sporen voor die in de vroege bronstijd dateren. De vele grote waterkuilen, waarvan we veronderstellen dat de meeste in de vroege bronstijd zijn gegraven, laten zien dat grote delen van het terrein werden opgezocht om water te putten. Men heeft hier logischerwijs vooral de lager gelegen delen opgezocht: de meeste kuilen zijn in de bedding van de oude restgeul gegraven.

Vermeldenswaardig is nog een cluster diepe paalkuilen tussen beide erven in. De vele diep ingegraven palen lijken te wijzen op een houten gebouwstructuur, maar een overtuigende reconstructie kon niet gemaakt worden. In een klein kuiltje bovenin één van de paalkuilen werd een bijzondere vondst gedaan: een bronzen miniatuur bijltje van zo'n 3,5 cm (figuur 57.4). Dit is een bijzondere vondst en kan gezien worden als een intentionele depositie. Typologisch past dit bijltje in de vroege bronstijd, een ^{14}C-datering uit dit kuiltje kwam echter uit in het begin van de midden-bronstijd.

Figuur 57.4. De foto en tekening van de bronzen bijlminiatuur. Foto: M. Hoppel, ADC

Op basis van het aardewerk wordt het cluster sporen in de periode 1950-1900 v.Chr. gedateerd en is daarmee gelijktijdig met de bewoning van huis 1.

57.1.2.3 Materiële cultuur en bestaanswijze

De meest in het oog springende vondstcategorie in Medel was het verbrande leem. Dit materiaal komt overal voor waar we grondsporen uit de vroege bronstijd tegenkwamen. Omdat dit een kwetsbare materiaalcategorie is, werden meestal ook alleen kleine fragmenten aangetroffen. Het intensieve onderzoek van de vondstrijke laag boven huis 1 heeft, samen met het materiaal uit enkele grondsporen, ook veel grote fragmenten opgeleverd. Hierdoor hebben we meer zicht op de vorm en functie van het materiaal. Zo zijn veel weefgewichten herkend, maar ook spinklossen en fragmenten van ovens en haarden.

Het aardewerk van de bewoners in de vroege bronstijd in Medel behoort tot het wikkeldraadaardewerk. Dit aardewerk bestaat in Medel voornamelijk uit bekerpotten en in mindere mate uit bekers. Als magering is bijna altijd steengruis toegevoegd. In het materiaal zijn ruwweg twee fasen onderscheiden: het vroegste aardewerk heeft een grover baksel dan het jongere materiaal. Een meerderheid van het aardewerk heeft een randdiameter tussen de 18 en 30 cm, de grootte van de potten varieert van circa 7 cm tot wel 50 cm.

Bijzonder zijn de bronzen objecten, met het miniatuur bijltje als topvondst. Deze werd aangetroffen in een apart kuiltje bovenin een paalkuil uit de vroege bronstijd. uit de vondstlaag boven huis 1 kwamen twee bronzen priemen. Deze kunnen zijn gebruikt bij het bewerken van leer of zelfs metalen objecten. Vuursteen werd nog sporadisch gebruikt. Bijzonder fraai zijn de spitsen die in de vondstlaag boven huis 1 werden gevonden. Net als het vuursteen, is het natuursteen geïmporteerd en naar Medel gehaald. Het natuursteen werd vooral gebruikt voor gereedschappen die te maken hebben met de bereiding van het voedsel, zoals maalstenen. Maar ook werd het steen verhit/vergruisd om aan de magering van het aardewerk toe te voegen.

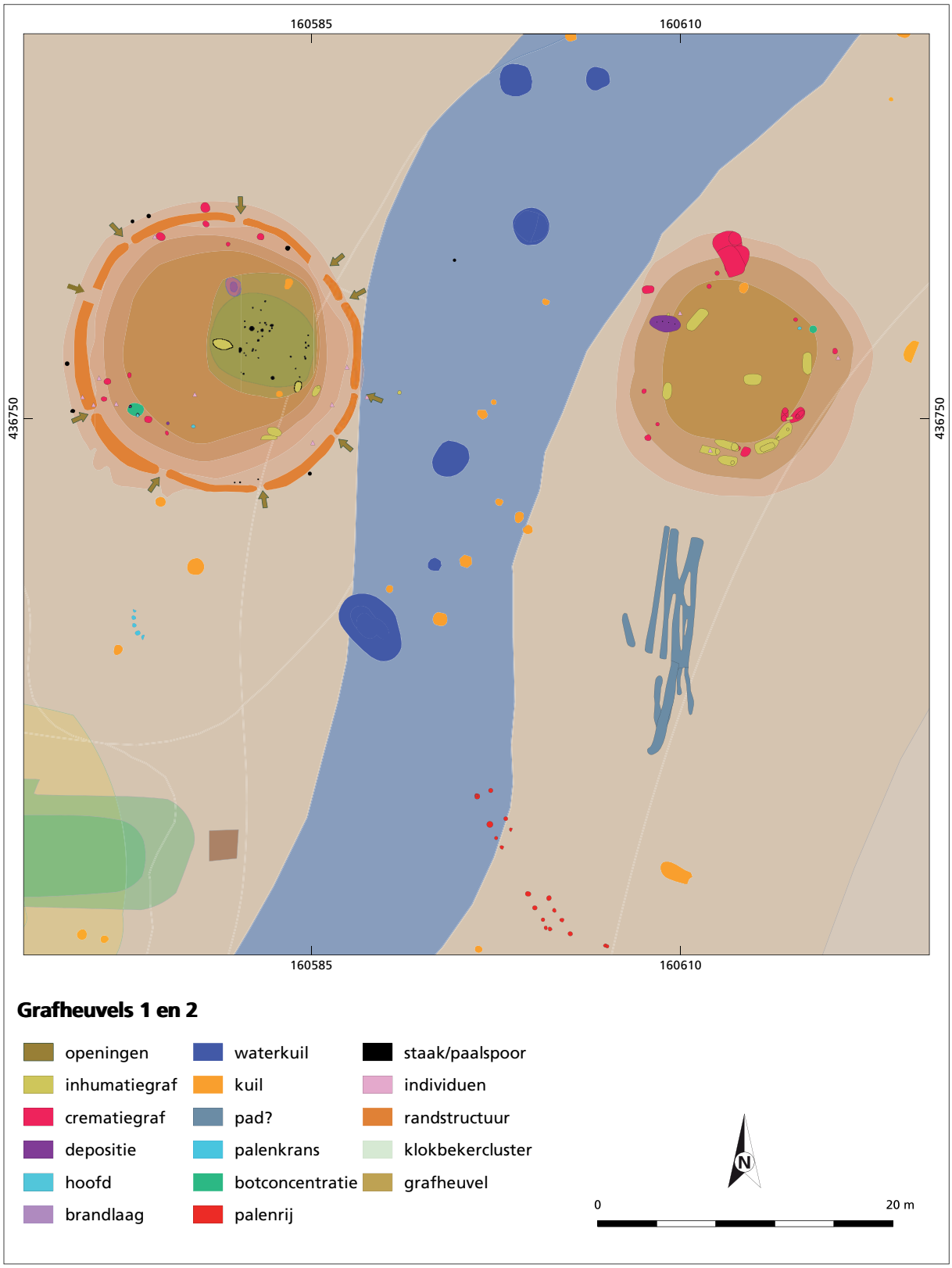
Naast bovengenoemde anorganische materiaal categorieën, hebben we in Medel ook inzicht gekregen in de meer kwetsbare anorganische materialen zoals hout. Dit is heel bijzonder omdat deze materialen meestal niet bewaard blijven. De meeste houtvondsten komen uit diepe waterkuilen die tot onder de grondwaterspiegel waren uitgegraven. Een opvallende vondst was die van een uitgeholde boomstam die mogelijk als trog gebruikt is. Fragmenten van twee houten containers laten zien dat naast aardewerk ook hout werd gebruikt voor het vervaardigen van containers voor opslag en vervoer. Waarschijnlijk bestond ook een groot deel van het servies uit houten objecten, zoals borden, bekers, lepels e.d.

In de vroege bronstijd waren in Medel diverse akkercomplexen te vinden rondom de erven. Cultuurgewassen als emmertarwe, bedekte- en naakte gerst domineren in het spectrum. Eenkoorn komt ook voor, maar lijkt geen rol van betekenis te hebben gespeeld in de lokale economie. Een bijzondere vondst, is een zaad van vlas (lijnzaad). Het is de eerste vondst van vlas uit een vroege bronstijdcontext in ons land. Vlas kan verbouwd worden voor de vezels waarvan textiel (linnen) kan worden gemaakt. En uit de zaden van vlas (lijnzaden) kan lijnolie worden geperst voor voeding of ander doeleinden. Daarnaast is de vondst van raapzaad vermeldenswaardig. Dit gewas staat bekend om haar oliehoudende zaden. Dat men ook noten en vruchten heeft verzameld, wordt geïllustreerd door de vondst van hazelnootdoppen en sleedoornpitten. Mogelijk werd ook meidoornbessen verzameld, hiervan is ook een pit aangetroffen.

57.1.2.4 Drie grafheuvels op een rij. De oprichting en het gebruik van grafstructuren ten noorden van sporencluster 1 (erf 1, circa 1950-1200 v.Chr.)

Slechts 20 m ten noorden van het spectaculaire erf (sporencluster 1) is een even spectaculaire vondst gedaan: een grafheuvel-groep uit de vroege en midden-bronstijd met een groot aantal begravingen en vondsten. Hiermee is een uniek ensemble in Medel aangetroffen met woon- en begraafplaatsen uit een slecht gekende periode in Nederland. Behalve de heuvels zijn ook een kleine paalkrans en een allee deel van het grafveld. Dit is echter nog niet alles.

In een vergevorderd stadium van uitwerking ontstond het inzicht dat de randstructuur van het centrale grafmonument was aangelegd als zonnekalender: een reeks openingen in de ringsloot zijn uitgelijnd op zonsopkomsten en -ondergangen op betekenisvolle dagen doorheen het jaar, te weten de zomer- en winterzonnewendes, en de kruiskwartdagen die stadia daartussen vormen. Deze stadia spelen een belangrijke rol in leven van de boer en de bestaanszekerheid. De ordening die daarmee is aangebracht in de reis die de zon



Figuur 57.5. Overzicht van de grafheuvelgroep met graven.

aflegde in het jaar, lijkt evenzeer van toepassing te zijn geweest in de ordening van het grafritueel, en in de ordening van de bewoonde wereld. Het is duidelijk dat deze principes zijn doorgevoerd in de inrichting en plaats van de levenden en de doden, en dat daarin de verbindingen met voorouders prominent waren.

De heuvelgroep als grafveld

De beide grootste monumenten, de grafheuvels 1 en 2, zijn aangelegd op een in de vroege bronstijd markante landschappelijke locatie (figuur 57.5). Deze twee heuvels kennen grote overeenkomsten in opbouw, datering en gebruik. Het derde monument ten westen hiervan, grafheuvel 3 wijkt af van het grotere duo: deze heuvel is veel kleiner, dateert uit de midden-bronstijd B en bevat slechts één graf. Eén van de beide grote monumenten is opgeworpen op een locatie die al in de klokbekerperiode betekenisvol was en waar vermoedelijk in die periode ook een persoon werd begraven. In de vroege en midden-bronstijd werden in beide heuvels geregeld mensen bijgezet. In de vroege bronstijd waren dat uitsluitend inhumatiegraven, in de eerste helft van de midden-bronstijd kwamen daarnaast ook crematiegraven voor, in de tweede helft van de midden-bronstijd waren dat uitsluitend nog crematiegraven. In totaliteit betreft het maar liefst 17 inhumatiegraven, 3 schedelbegravingen en 24 crematiegraven. De derde en meest westelijke heuvel was veel bescheidener in omvang (grafheuvel 3). Deze is pas in de tweede helft van de midden-bronstijd aan de groep toegevoegd en bevatte slechts één crematiegraf. Doordat de grafheuvels niet intact zijn, weten we niet hoeveel personen op en in de heuvels begraven zijn. Behalve de grafsporen, wijzen losse botresten die op de heuvelflanken zijn gevonden, op nog tenminste 13 andere individuen. Dit brengt het totaal aantal mensen dat is te identificeren op 59.

Verder bevatten de heuvels nog enkele vondstdeposities die aan het begrafenisritueel zijn te relateren. Ook zijn op en buiten de heuvels nog enkele grondsporen en contexten te verbinden met het grafveldgebruik. Uiteindelijk is ook het grafheuvelgebruik niet los te zien van het ten zuiden gelegen vlakgrafveld.

Uiterlijk, constructie en ligging

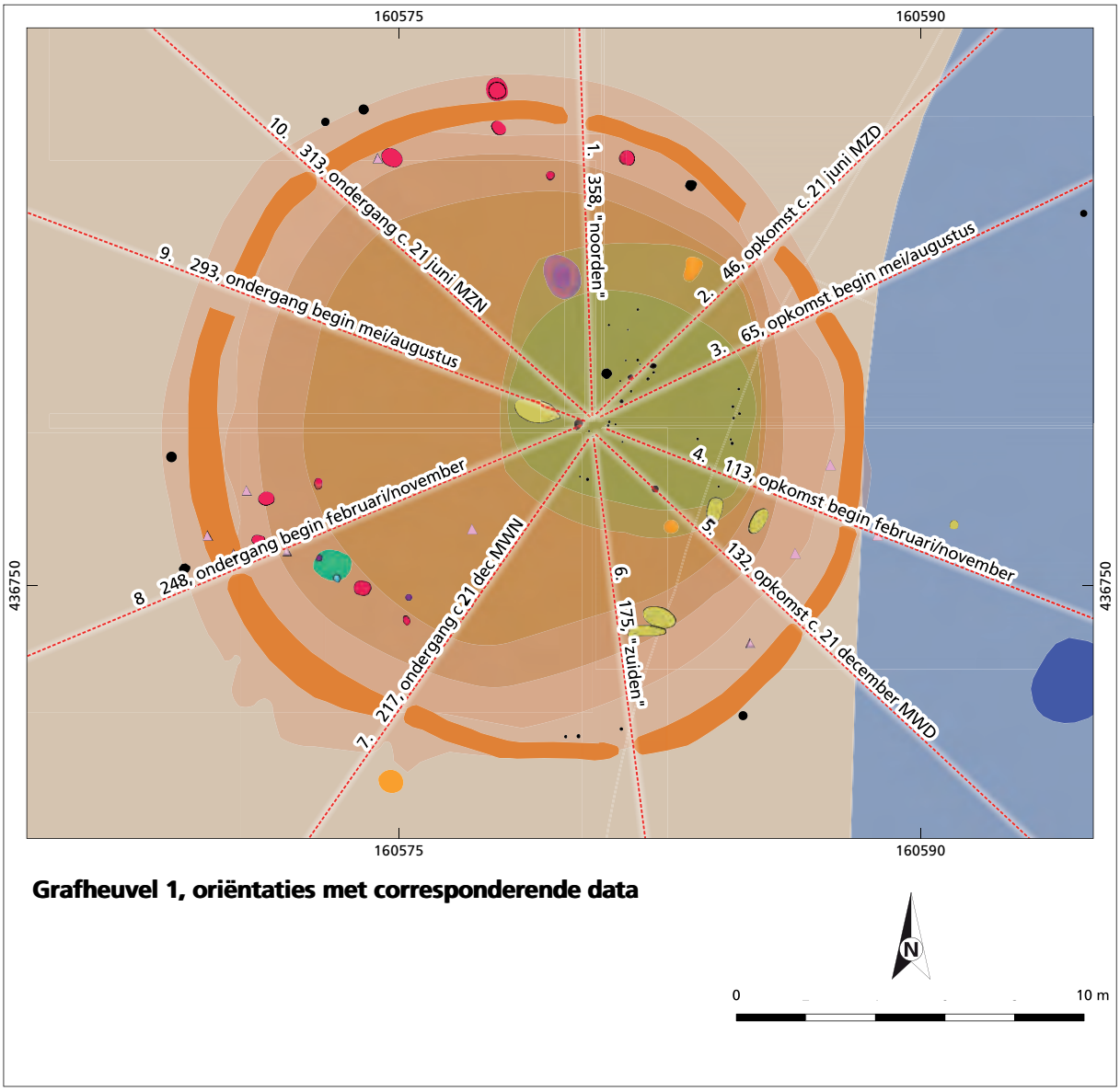
De beide grote grafheuvels zijn in de vroege bronstijd opgeworpen op oeverwallen aan weerszijden van een restgeullaagte. Door gebruikmaking van het natuurlijk reliëf was hun aanzien wat monumentaler. De centrale grafheuvel 1 was het grootst en meet bijna 21 m in diameter, grafheuvel 2 meet 18 m en grafheuvel 3 meet circa 7 m in diameter. De grafheuvels 1 en 2 zijn identiek qua opbouw en zijn in drie etappes of bouwfasen opgeworpen, die zijn te onderscheiden door verschillende sedimentlagen. Tussen de bouwfasen in zijn enkele overledenen en deposities bijgezet, maar de bouw lijkt in vrij korte tijd te zijn voltrokken, en wel in de periode tussen 1950 en 1800 v.Chr. De opgeworpen grond bevatte talrijke vondsten uit het laat-neolithicum en de vroege bronstijd die als nederzettingsafval zijn geïnterpreteerd. In grafheuvel 1 was het zuidelijke deel van de tweede bouwfase zelfs zeer vondstrijk te noemen. Hieruit valt af te leiden dat bij de heuvelbouw voormalige woongrond is gebruikt, en in het geval van heuvel 1 lijkt zelfs een voormalige huisplaats te zijn afgegraven.
We reconstrueren de hoogte van de grafheuvels op maximaal 1 m, en daarvan is slechts een kwart tot een derde deel bewaard gebleven. Aangezien grafheuvel 1 is gebruikt als observatorium, gaan we uit van een afgeplatte bovenzijde. Dit betekent dat het grootste deel van de heuvels door egalisatie en doorploeging is verdwenen. Het is daarmee waarschijnlijk dat ook een deel van de graven is verdwenen. Al in de prehistorie zijn de heuvels aangetast, wat blijkt uit de geërodeerde crematieresten en andere vondsten uit de aanhechtende jongere laklagen uit de late bronstijd tot en met de vroege middeleeuwen. De vorm van de heuvels was niet rond, maar eerder afgerond veelhoekig. De omtrek van de heuvel had daarmee een gefacetteerd uiterlijk. Hoe is dit te duiden? Het is mogelijk dat de heuvel in verschillende 'taartpunten' is verdeeld onder de bouwers, waarbij iedereen een segment voor zijn rekening nam en geen integrale aanpak met een cirkelvormige opbouw. Een gesegmenteerde grafheuvelbouw is bijvoorbeeld aangetoond in het Deense Skelhøj.[5]

Aan grafheuvel 1 is nog een vierde bouwfase toegevoegd: een randstructuur bestaande uit onderbroken cirkelsegmenten. De hoekige vorm komt terug in de vorm daarvan en lijkt daarmee eerder een bewuste keuze dan een toevallig resultaat van de bouwwijze. De randstructuur had tien smalle openingen die het in even zoveel segmenten verdeelde. De randstructuur was fors en had een breedte en diepte van 0,8 m. We vermoeden dat de uitgeworpen grond een wal vormde aan de buitenzijde van de cirkelsegmenten. De aanwijzingen daarvoor zijn niet overtuigend, maar we zien evenmin dat de heuvel met dat sediment zijn opgehoogd. De wal kan oudtijds zijn geërodeerd, maar ook is het mogelijk dat bij ontmanteling de cirkelsegmenten met het sediment is gedempt. Onregelmatigheden in de vorming van bronstijdlaklagen langs de heuvelvoet kunnen het gevolg zijn van deze erosie dan wel graafwerken.

5 Holst & Rasmussen 2013.

De openingen in de randstructuur corresponderen met zonsopkomsten en -ondergangen op dagen in het jaar, die seizoensovergangen markeren (figuur 57.6). De heuvel fungeerde daarbij als een enorme zonnewijzer, met een vast observatiepunt op de heuvel. Dit punt was vermoedelijk een paalzetting die 1 m ten oosten van het heuvelcentrum was geplaatst. Van daaruit kon men door de openingen in de greppel en corresponderende openingen in de wal veranderingen in de zonnestanden door het jaar heen waarnemen. Mogelijk waren buiten de heuvel of in de wal meer vaste punten aangebracht om de doorzichtlijnen te verlengen en de waarneming te verscherpen. De openingen waren ijkpunten die correspondeerden met belangrijke dagen in de kalender.

De belangrijkste vier markeringen zijn te koppelen aan de zonsopkomst en -ondergang op de zomer- en winterzonnewendes: het begin van zomer en winter. Daarnaast zijn in Medel ook de zogenaamde kruiskwartdagen met vier openingen gemarkeerd. De kruiskwarten corresponderen met het begin van februari, begin mei, begin augustus en begin november. Deze dagen liggen halverwege de zonnewendes en de equinoxen. De equinoxen markeren het begin van de lente en herfst en op die dagen zijn dag en nacht even lang en dan komt de zon op in het exacte oosten en gaat onder in het exacte westen. Deze equinoxen zijn niet middels openingen gemarkeerd, maar zien we wel terug in de oost-west uitlijning van de heuvelgroep als geheel. Verder zijn nog twee openingen min of meer op het zuiden en noorden gericht.



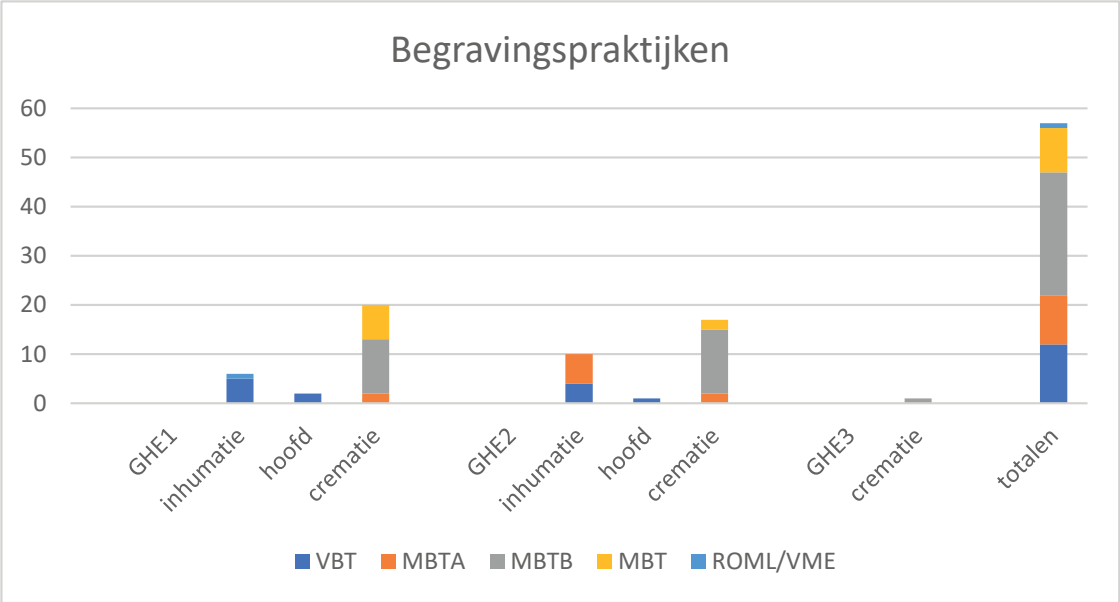
Figuur 57.6. Op zonnestanden georiënteerde doorzichtlijnen met corresponderende data in grafheuvel 1.

De kleine en lage grafheuvel 3 sluit aan bij de grote monumenten hoewel het een half millennium jonger is. Het is zó gepositioneerd, dat het oost-west is uitgelijnd met de beide andere. Verder is ook hier een (gesegmenteerde?) ringsloot toegevoegd, waarin tenminste één opening is herkend en die correspondeert exact met oriëntatie van de doorzichtlijn die de zonsondergang die het kruiskwart markeert begin februari en begin november.

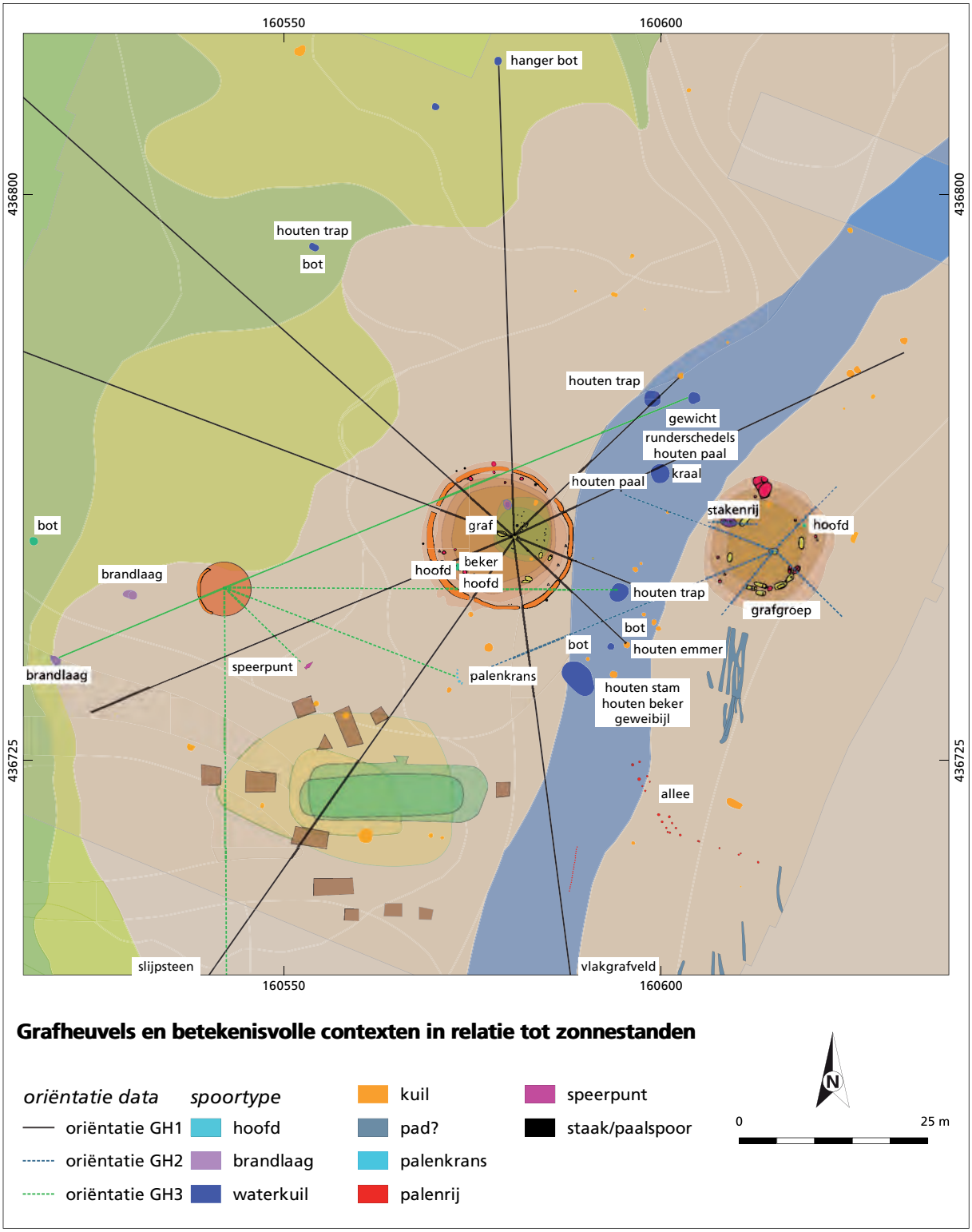
Fasering, datering en herkomst

Ook in de gebruiksfasering vertonen beide grafheuvels veel overeenkomsten. De beide grote grafheuvels zijn gebouwd op locaties met vondsten uit de klokbekerperiode. In het geval van de centrale grafheuvel 1 is dat een duidelijk cluster met honderden vondsten en tientallen grondsporen; onder grafheuvel 2 betreft het enkele vondsten. Zoals hierboven aangegeven, opteren we in het geval van grafheuvel 1 voor een grafgerelateerd gebruik van de plaats voorafgaand aan de heuvelopwerping. Mogelijk was hier een vlakgraf gesitueerd. Een klassiek primair centraalgraf onder de heuvel ontbreekt hier. De heuvels zelf en de ringsloot zijn in de vroege bronstijd opgeworpen en vanaf 1950/1900 v.Chr. in gebruik tot 1200 v.Chr. In aanleg moet het vlakgrafveld iets ouder zijn, het kan deels gelijktijdig met de heuvels in gebruik zijn geweest als begraafplaats. Bij de aanleg van de heuvels is voormalige woongrond gebruikt. Het is niet duidelijk welk erf dat is geweest. Bij de woonplaatsen die binnen het areaal van dit onderzoek vallen, is geen afgraving of disruptie in de vondstlagen waargenomen. Desondanks is de meest plausibele kandidaat voor afgraving de naastgelegen sporencluster 1. De woonlaag bij die huisplaats en de samenstelling en datering van vondsten is identiek aan de vondstrijke horizont in grafheuvel 1. Daarmee zou de heuvel dus jonger zijn dan dat erf en letterlijk daarop voortbouwen.

De oudste (inhumatie)graven in de grafheuvels 1 en 2 dateren uit de vroege bronstijd, het oudste en enige (crematie)graf uit grafheuvel 3 dateert uit de midden-bronstijd B (tabel 57.1). Uit de grafheuvels 1 en 2 worden in de vroege bronstijd nog enkele inhumatiegraven bijgezet, maar ook enkele mensenhoofden. Uit de midden-bronstijd A dateren enkele crematies die in beide heuvels zijn bijgezet. Het is opvallend dat in grafheuvel 1 de inhumatiegraven alle lijken te dateren uit de vroege bronstijd, en dat daarna alleen nog crematiegraven zijn bijgezet. In grafheuvel 2 worden in de midden-bronstijd A nog inhumatiegraven bijgezet, mogelijk nog tot het begin van de midden-bronstijd B. In grafheuvel 1 dateert het merendeel van de (crematie)graven uit de midden-bronstijd B en ook in grafheuvel 2 worden in die periode crematiegraven bijgezet. Het laatste gebruik van die heuvel bestaat uit een bizarre diepe kuil met een rij aangepunte staken die oost-west is uitgelijnd. Hiervoor waren vier verschillende houtsoorten gebruikt. Buiten grafheuvel 1 wordt nog een baby begraven in de laat-Romeinse tijd of de vroege middeleeuwen.



Tabel 57.1. Begravingspraktijk per grafheuvel, per archeologische periode.



Figuur 57.7. Betekenisvolle contexten in en buiten de grafheuvels in relatie tot zonnestanden.

Als we het vlakgrafveld hierbij betrekken ontstaat het volgende beeld van de begravingspraktijken: in de vroege bronstijd werden uitsluitend inhumatiegraven bijgezet, zowel in het vlakgrafveld als in de beide grote grafheuvels. In de midden-bronstijd A werden crematiegraven en inhumatiegraven bijgezet, maar in grafheuvel 1 waren dat uitsluitend crematies. In de midden-bronstijd B werden uitsluitend crematiegraven bijgezet in beide grote grafheuvels en werd een derde heuveltje ten westen aangelegd met één crematiegraf.

De graven uit de vroege bronstijd zijn te koppelen aan bewoning die bij dit onderzoek in Medel is aangetroffen. Mogelijk was het oudste graf in heuvel 1 (een man ouder dan 45 jaar alias 'opa') van de bouwer en bewoner van het naastgelegen huis 1. De graven uit de midden-bronstijd B zijn te relateren aan de bewoners van de 500 m westelijker gelegen nederzetting Tiel-Bredesteeg. Die nederzetting is gebouwd op een jongere en hogere crevasse. De graven uit de midden-bronstijd A zijn vooralsnog niet te herleiden tot een gekende nederzetting, maar die zal zich ongetwijfeld eveneens nabij de grafheuvels hebben bevonden.

De zonnekalender en de grafheuvels hadden mogelijk een bovenlokale betekenis en aantrekkingskracht. Uit het isotopenonderzoek komt echter naar voren dat de meeste begravenen in de nabijheid van Medel zijn opgegroeid. Twee personen kwamen uit een wijdere regio, waarvan één jongvolwassen man die centraal in grafheuvel 2 is begraven. Mogelijk groeide hij op op de Utrechtse Heuvelrug, wat eveneens als nabijheid van Medel kan gelden.

Graven en hun variatie

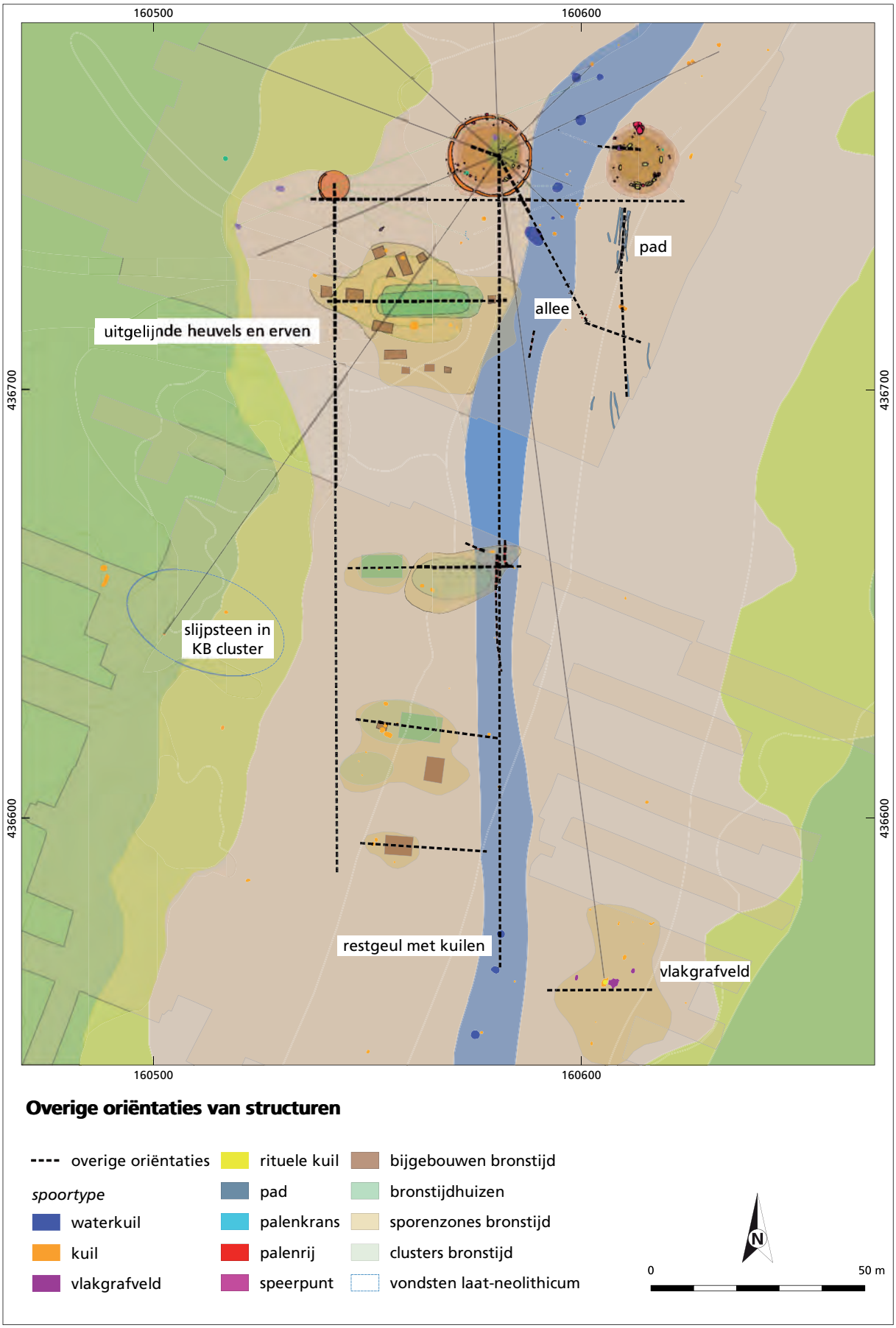
In de grafheuvels zijn mannen en vrouwen van verschillende leeftijdsgroepen begraven. Grafgiften zijn slechts enkele keren aangetroffen. Het betreft enkele urnen en twee vergane bronzen sieraden, te weten armbeslag op de bovenarm en een spiraal in het haar. Het is opmerkelijk dat geen van de graven in Medel hetzelfde is. Er is duidelijk een variatiebreedte zichtbaar, hoewel een aantal basisprincipes of begravingsregels lijken op te gaan. De inhumatiegraven uit de vroege bronstijd lijken te voldoen aan geslachtsgebonden lichaamshoudingen en posities die ook buiten Nederland gekend zijn en voortborduren op de klokbekerperiode. Daarin is een hurkhouding op de linkerzijde voor mannen gewenst, blik richting zuiden of oosten; voor vrouwen een houding op de rechterzijde. Opmerkelijk zijn drie partiële begravingen in beide grafheuvels, bestaande uit drie mensenhoofden. De oriëntatie van de lichamen in inhumatiegraven lijkt net als de beweging van de zon vooral te variëren tussen noordoost-zuidwest en zuidoost-noordwest. Zoals elders in Nederland is verondersteld, lijken deze regels ook in Medel in de loop van de vroege bronstijd te verwateren. In grafheuvel 2 zijn de inhumatiegraven uit de midden-bronstijd geplaatst in gestrekte rugligging en de grafkuilen omcirkelen het centraalgraf. Crematies uit de midden-bronstijd zijn soms bijgezet in keramische of organische urnen, maar meestal zonder herleidbare container in een kuil geplaatst. De crematieresten zijn soms sterk gefragmenteerd, soms nauwelijks. Soms zijn de beenderen uitgesorteerd, soms niet en met of zonder brandstapelresten begraven. Ook lijken sommige crematies te zijn uitgestrooid. Dat lijkt aan de orde in een grote ondiepe grafkuil aan de noordelijke voet van grafheuvel 2. Mogelijk waren ook op de heuvels crematies uitgestrooid, getuige de verspreide botresten op de heuvelflanken en aanhechtende laklagen.

Ordening in en buiten de grafheuvels…

In de beide grafheuvels is sprake van een ordelijke schikking van de graven die gedurende het gebruik van de grafheuvels wordt gehanteerd (figuur 57.9). Het centrum wordt ingenomen door het graf van een man in klassieke hurkhouding. In grafheuvel 1 zijn vervolgens in het zuidoostelijke kwart inhumatiegraven bijgezet, in het zuidwestelijke kwart twee mensenhoofden en deposities in combinatie met een woonmalige woonlaag. In de midden-bronstijd worden twee groepen crematies bijgezet: in het zuidwesten voornamelijk kinderen, in het noorden een groep die de laatste gebruiksfase markeert. In grafheuvel 2 domineert een groep crematies en inhumatiegraven in het zuidelijke segment. In beide heuvels zijn de meeste graven in het zuidelijke deel bijgezet. Als de doorzichtlijnen van de kalenderdata projecteren (op beide heuvels), valt op dat exact op twee van de lijnen mensenhoofden zijn geplaatst, en dat de zuidelijke grafgroep in grafheuvel 2 het segment tussen zonsopkomst en -ondergang tijdens de winterwende bestrijkt. Nog opvallender is het vervolg van de zuidelijke lijn, die na 200 m exact uitkomt bij de rituele kuil in het hart van het vlakgrafveld.

Deze opmerkelijke verbanden tonen aan dat bij de inrichting en het gebruik van de begraafplaats de zon en zonnestanden een rol speelde, maar ook een relatie met de voorouders werd gezocht.

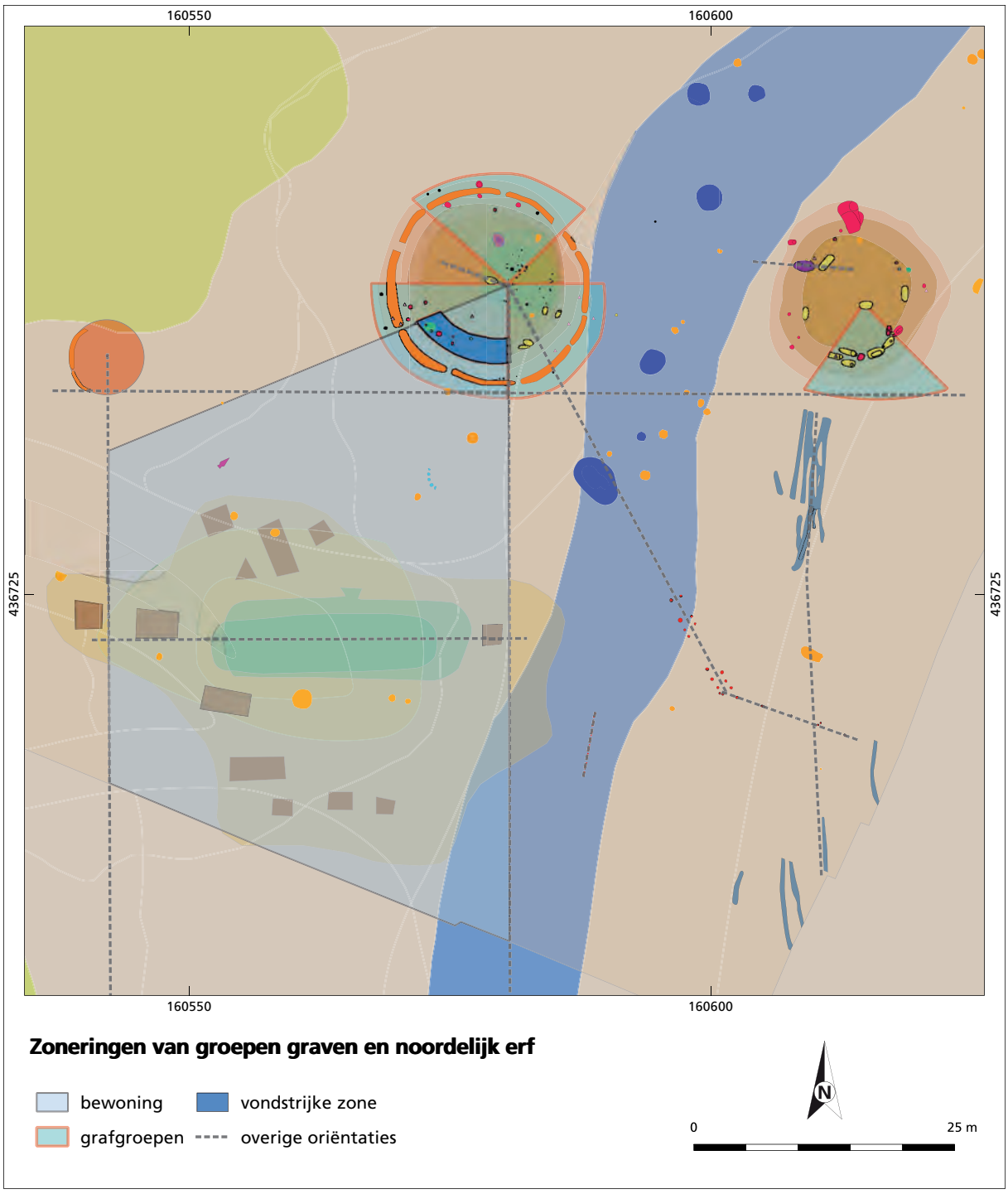
Buiten de heuvels zijn meer opmerkelijke verbanden te zien. Zo zijn enkele doorzichtlijnen te vervolgen naar schachtvormige kuilen en waterkuilen met speciale inhoud. Zo is er een lijn naar een depositiekuil met een slijpsteen, een kuil met een benen hanger en een kuil met runderschedels. De meeste van deze kuilen liggen in de restgeullaagte en enkele zijn gedateerd in de vroege bronstijd, andere in de midden-bronstijd A.



Figuur 57.8. Overige oriëntaties en uitlijningen.

De meeste zijn niet gegraven tot in een watervoerende laag en daarmee niet functioneel als waterkuil te duiden. In vijf van de kuilen waren aangepunte takkronen geplaatst, die als trap dienden. We vermoeden dat de meeste van de schachtvormige kuilen dienst deden bij offers of andere religieuze handelingen die relateerden aan het gebruik van deze plaats als heiligdom. Ook een projectie vanuit grafheuvel 3 geeft verbluffend resultaat: zo komt één van de veronderstelde doorzichten uit bij een brandspoor, een ander bij een waterkuil met trap, één bij een palenkrans, en één bij een bronzen speerpunt die is gevonden bij het vooronderzoek. Het toeval stapelt zich op (figuur 57.9).

De dateringen van alle gecombineerde elementen wijzen op een gebruik van het heiligdom vanaf de vroege bronstijd tot in de midden-bronstijd B. Gedurende deze hele periode lijkt de zon het bepalende principe in de inrichting en het gebruik van het complex. De ordeningsprincipes lijken ook van toepassing op de bewoonde erven. Ze liggen op de westoever van de restgeul en zijn oost-west georiënteerd. Sporencluster 1 ligt zelfs



Figuur 57.9. Zonering van grafgroepen en van sporencluster 1 ten opzichte van de woonlaag in het zuidwesten van grafheuvel 1.

ingeklemd tussen enkele doorzichtlijnen en ligt daarmee in het verlengde van het zuidwestelijke kwadrant van grafheuvel 1. Hiermee zijn woonplaats en begraafplaats, levenden en doden op een intrigerende manier verweven (figuur 57.9).

Kosmologie en religie

Wat betekent dit alles? We kunnen speculeren aan de hand van het weinige dat we weten over bronstijdreligie en een afgeleide projectie van kennis van jongere religies. Een grafheuvel van enige omvang lijkt slechts een deel te zijn van een geritualiseerd landschap waarin oude en jonge elementen een logische plaats hebben gekregen en waarvan ook de restgeul en (voormalige) woonplaatsen deel uitmaakten. In het hart lagen twee grafheuvels met wortels in de klokbekerperiode waar men 800 jaar lang doden begroef. De begravingsrite veranderde weliswaar, maar de plaats lag vast en was mede bepaald door de stand van de zon of het verloop van de seizoenen.

Het is niet te verwachten dat de eenvoudige constructies die werden aangelegd het acht eeuwen hebben volgehouden. Toch lijken de doorzichtlijnen als onzichtbare draden de mens en zijn handelen in Medel te hebben aangestuurd. Blijkbaar werden vaste punten of markeringen in stand gehouden. Waarschijnlijk diende ook kenmerkende vegetatie zoals monumentale bomen, of verder weg gelegen landmarks als vaste punten bij de zonneobservaties.

Het geheel aan structuren en hun functies is te zien als een openluchtheiligdom met eigenschappen van een *henge*. De observaties van de zon dienden om belangrijke data te bepalen en dit sluit volledig aan bij het veronderstelde gebruik van de beroemde Nebraschijf, die iets jonger dateert dan de grafheuvels in Medel. Deze data speelden en spelen nu nog een belangrijke rol in de agrarische jaarcyclus en waren daarmee cruciaal voor de voedselzekerheid en het overleven van deze groepen vroege boeren. Wanneer moest gezaaid worden, wanneer kon nog vorst verwacht worden, wanneer eindigde het hoogwaterseizoen, wanneer begon het groeiseizoen, wanneer begon de lammertijd, wanneer vertrokken de wintertrekvogels, wanneer kon geoogst worden? Alles hing af van timing en van de zon die na de ongenaakbare winter moest terugkeren om de botten te verwarmen en de natuur te laten regenereren.

De zon beweegt voor de waarnemer op aarde in cyli: iedere dag komt zij op en gaat onder vanwaar zij 's-nachts haar reis vervolgt door de onderwereld terug naar het beginpunt. En ieder jaar komt ze tot hoge rijping in de zomer, om in de winter te verzwakken en bijna te sterven. Deze cyclus loopt parallel aan het leven en is ook verbonden aan de dood en het hiernamaals: kiem-bloei-groei-vrucht-oogst-sterven-wedergeboorte. De ordening van het universum en kennis daarover moest gecultiveerd en gekoesterd worden. Contact met de voorouders was daarvoor cruciaal, maar ook het brengen van de juiste offers op de juiste momenten en het begraven volgens de juiste riten.
Op de geregistreerde data hield men religieuze feesten en ceremonies. Parallellen daarvoor kennen we uit de klassieke oudheid en laat-Keltische en christelijke tradities. Hierin spelen licht, vruchtbaarheid, transformatie, reiniging, bloei, leven en contact met de doden een rol. Het is niet duidelijk waar men deze feesten in Medel hield. Kwam men bijeen in de boerderij bij de heuvels? Is daarom zoveel vondstmateriaal daar geaccumuleerd en zijn er zoveel bijgebouwen geplaatst?

In studies over de bronstijd wordt geregeld verwezen naar dualiteit.[6] Dit komt terug in de vorm van iconografie en deposities. Geregeld wordt gesproken van een 'kosmische tweeling'. Zien we in de twee grafheuvels in Medel ook deze dualiteit? Staat de ene grafheuvel symbool voor de zon, en de ander voor de maan? Of is de restgeul de scheiding tussen de opkomende en de ondergaande zon? Het is intrigerende materie die verdere studie vereist die grenst aan een theologische beschouwing.

Er zijn voldoende aanwijzingen dat men voorafgaand aan de instelling van de Romeinse zonnekalender leefde volgens de maancyclus. Deze is voor iedereen eenvoudig te monitoren en leidt tot een leefritme dat is onderverdeeld in perioden van twee weken. Het maanjaar verloopt echter anders dan het zonnejaar en heeft een correctie nodig om niet uit de pas te lopen. Net als de schijf van Nebra kan de zonnekalender van Medel een dergelijke correctie hebben gegeven, door vaste dagen in het jaar te ijken. En wat is dan een beter moment om samen te komen met de gemeenschap en te feesten, nieuws uit te wisselen, handel te drijven en vriendschappen en familiebanden te bestendigen met het oog op de gevaren van de winter in aantocht (figuur 57.10).

6 Zie bijvoorbeeld Kristiansen & Larsson 2005.

Figuur 57.10. De winter was een uitdaging voor boeren in de vroege bronstijd en vereiste een goede voorbereiding en goede buren.

57.2 Activiteiten in de midden-bronstijd (circa 1800-1200 v.Chr.)

Aan het einde van de vroege bronstijd houdt bewoning langs de restgeul binnen het onderzoeksvenster op. Het is aannemelijk dat vernatting of plaatselijk zelfs erosie door periodieke wateroverlast daaraan debet is. Uit de sedimentatie en bodemvorming tegen de grafheuvelzolen valt af te leiden dat deze in de late bronstijd in beperkte mate zijn opgeslibt, zoals blijkt uit de vorming van een natte humeuze laklaag. In de nabijheid, ongeveer 500 m ten westen van Medel-De Roeskamp, ligt een omvangrijke nederzetting Medel-Bredesteeg die in ieder geval is bewoond in de midden-bronstijd B en in de late bronstijd.

We nemen aan dat vernatting het gebied slechts periodiek in delen van het jaar minder toegankelijk maakte. De restgeullaagte bleef een goede natuurlijke afwatering voor het op dat moment komachtige gebied. We zien in de laagte dat de natuurlijke opslibbing nog in beperkte mate voortzette en geen veenvorming of erosie, wat past bij een overvloeiings- of komvlakte die het op dat moment is geworden. De heuvels bleven nog toegankelijk en lang in gebruik gedurende de gehele midden-bronstijd. Verder is het aannemelijk dat de hoge oeverwallen langs de restgeul met daarop de beide grafheuvels looproutes bleven, of waar zelfs periodiek nog geakkerd en geweid kon worden. In de buurt van de waterkuilen lagen intensief bewerkte voedselrijke gronden, zoals moestuinen of hakvruchtakkertjes. Ook was er grasland in de directe omgeving aanwezig dat werd betreden en mogelijk begraasd. Als bewoningslocatie was het gebied na de vroege bronstijd niet meer geschikt en koos men voor een drogere en hogere locatie die ten westen was gevormd door crevasseafzettingen. Men bleef echter nog wel systematisch de doden begraven op deze plaats tot ver in de midden-bronstijd B. In die eindperiode worden nog enkele structuren toegevoegd aan het heiligdom. In grafheuvel 2 is dat een merkwaardige kuil met een rij van vier staken die van vier verschillende boomsoorten zijn vervaardigd. Aan de zuidzuidoostzijde van grafheuvel 1 wordt een dubbele palenrij of allee toegevoegd, die aansluit op een twee palenrij. De allee start vanaf de oostoever van de restgeul en verloopt in noordnoordwestelijke richting. Halverwege de restgeul is de allee niet meer zichtbaar. Het virtuele verdere verloop gaat recht op het heuvelcentrum af en passeert waterkuil 01, die dan als een met leem gedempte grote oranje vlek nog zichtbaar moet zijn geweest.

57.3 Het venster Medel in de bronstijd

In Medel heeft een kleine boerengemeenschap in de vroege bronstijd bijna twee eeuwen lang vertoefd op oeverwallen langs een voormalige restgeul. Zij bouwden op zeker twee plaatsen huizen en grafvelden en voerden allerlei huishoudelijk ambachtelijk werk uit dat past binnen het boerenbestaan. Zij waren de nazaten van bewoners in het gebied in de late klokbekerperiode. We hebben wel zones met vondsten en sporen uit die periode gevonden, maar geen boerderijen. Het is wel duidelijk dat zij in de nabijheid vertoefden. Zo lijkt het er sterk op dat één van deze klokbekerbewoners begraven lag op de plaats waar kort daarna een grafheuvel werd opgeworpen. Deze heuvel en nog een tweede monument werden in de vroege bronstijd verder uitgebouwd en daarin werden tien personen begraven. Ook werden hoofden van nog eens drie mensen in beide heuvels bijgezet. Twee daarvan werden samen met andere objecten en een deel van een voormalige woonlaag op de heuvel begraven.

Deze grafheuvel werd in de vroege bronstijd voorzien van een randstructuur met oriëntaties op specifieke dagen in het zonnejaar. Deze zonnestanden vormen belangrijke momenten in de agrarische jaarcyclus die in acht werden genomen om de bestaanszekerheid te kunnen garanderen. Tegelijkertijd weerspiegelden ze de kosmologische reis van de zon en van overledenen. De oriëntaties van de zon brachten ordening aan binnen de grafheuvel en het gebruik daarvan, maar had ook duidelijk invloed op de ordening van de leefwereld, zoals blijkt uit de plaats, oriëntatie en inrichting van de erven en (water)kuilen.

Aan het einde van de vroege bronstijd verliet de gemeenschap de oeverwallen als bewoond areaal. Men verliet echter niet het gebied.

Het is aannemelijk dat de bewoners van de wikkeldraaderven tijdens een actieve rivierfase, waarbij ten westen een crevassecomplex werd gevormd, zich hervestigden op korte afstand buiten het onderzoeksvenster. En dat hun nazaten deze nieuw gevormde crevasse betrokken. Daar had zich een nieuw aantrekkelijk bewoningsgebied gevormd: een hooggelegen, goed gedraineerde en kalkrijke crevasse, die geschikt werd voor bewoning in de midden- en late bronstijd. Er zou daarmee sprake zijn van continuerende bewoning van dit deel van het Rivierengebied, vanaf de klokbekerperiode tot en met de late bronstijd. Door wisselende omstandigheden vertoefde men echter niet op dezelfde plaats. Men bleef echter wel de begraafplaatsen van de voorouders gebruiken, zij het met veranderende begravingspraktijken. De grafheuvels bleven daarmee een ordenend ankerpunt in een veranderende omgeving.

58 Nawoord: meer kalendermonumenten uit het laat-neolithicum en de bronstijd

T.J. ten Anscher & C.M. van der Linde

58.1 Inleiding

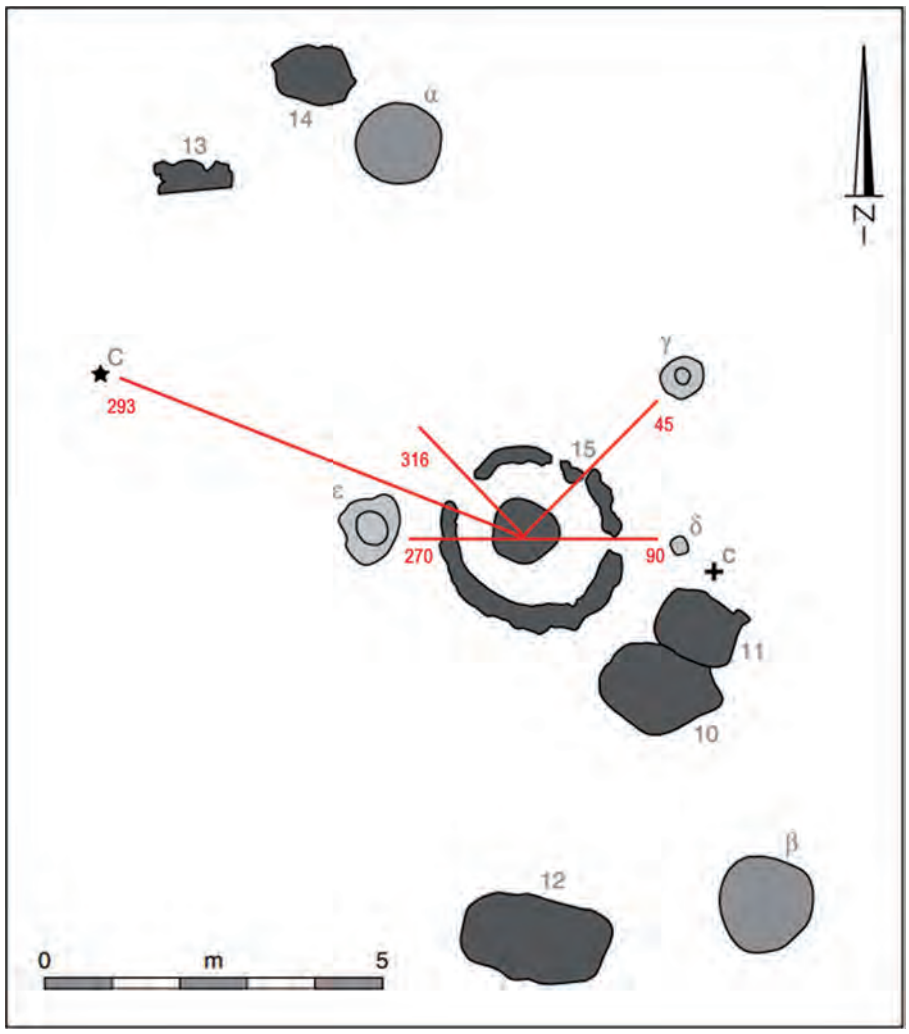
Werken aan de archeologie van Medel-De Roeskamp is vooral een bijzonder avontuur geworden vanwege de onverwachte ontdekkingen. Het zijn vooral ontdekkingen op het niveau van de duiding geweest: het herkennen van patronen op diverse niveaus. Het meest tot de verbeelding sprekend, zeker in de ogen van het grote publiek, was de realisatie dat een onderbroken kringgreppel rond een grote grafheuvel meer of, juist iets anders is geweest dan een voorbeeld van een cirkelvormige structuur rond een funerair monument. Toen op 21 juni 2023, de langste dag van het jaar, bekend werd gemaakt dat in Medel-De Roeskamp een kalenderheiligdom/zonne-observatorium opgegraven was, dat qua functie vergelijkbaar moet zijn geweest met Stonehenge, genereerde dat nog veel meer publiciteit dan waarop geanticipeerd was. De associatie met Stonehenge betekende dat het nieuws letterlijk de wereld over is gegaan. Naast veel positieve reacties was er ook de onvermijdelijke scepsis, in vele vormen. Dat was te voorzien. Voor je het weet, word je immers als ontdekker weggezet als een publiciteitszoeker die aan de oudste, de grootste, de dikste, of de kleinste kabouter niet genoeg had. Of nog erger, als een archeoloog die *fact* en *fiction* niet weet te onderscheiden, van het padje is geraakt en de wereld van Erich von Däniken is binnengetreden: iemand die zich in de ogen van de collega's belachelijk heeft gemaakt. Je kunt er gif op innemen dat deze ontdekking tot op het bot gefileerd zal gaan worden. En terecht natuurlijk, want zo'n claim…. Het was dus een beetje *damned if you do*. Maar ook *damned if you don't*. Een dergelijke fundamentele ontdekking mag niet verstoffen in wat ooit smalend aangeduid werd als het rapportenkerkhof, of een archeologen-onderonsje blijven. Het moet in de openbaarheid, opdrachtgever en publiek hebben er recht op. Het maakt duidelijk waarom archeologisch onderzoek belangrijk is. Het voegt een wezenlijke nieuwe dimensie toe aan het beeld van het late neolithicum en de bronstijd. Maar dan moet het wel kloppen….

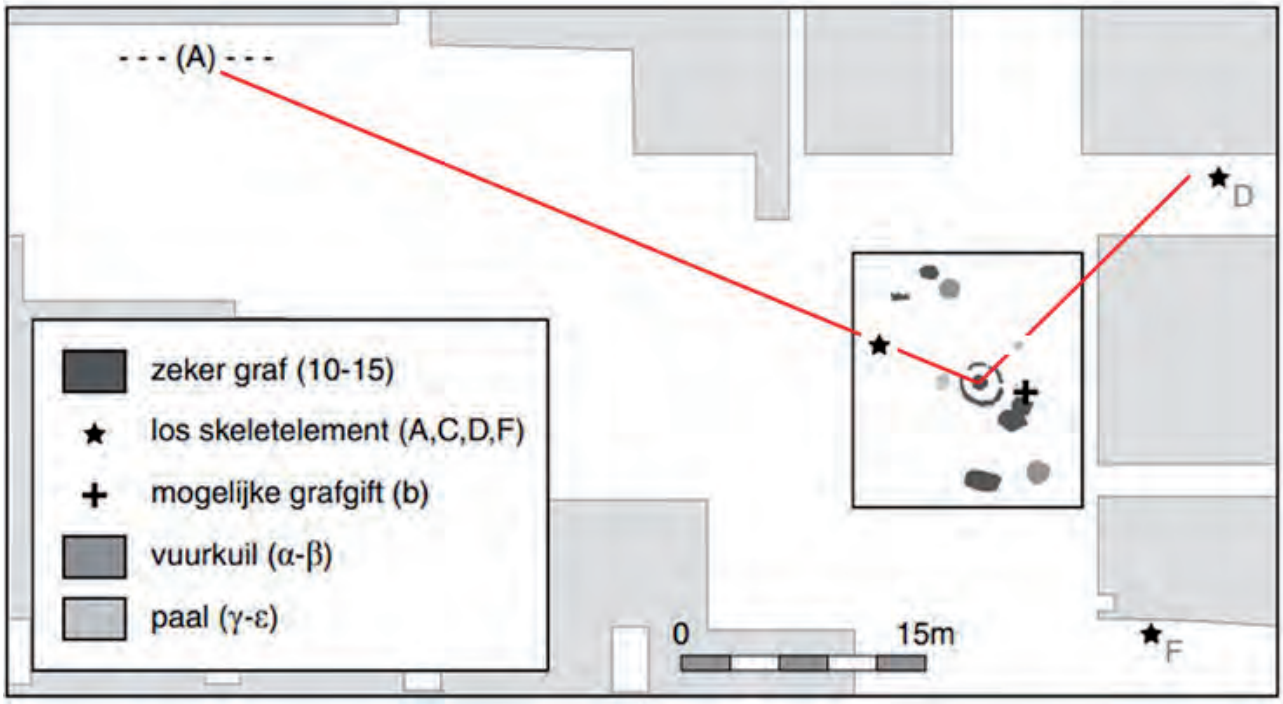
Uiteindelijk is het herkennen van kalendermonumenten simpelweg een kwestie van patroonherkenning. Dit is geen vorm van een geloofsbelijdenis en allesbehalve een geheimwetenschap. Toevallige patronen? Zeker niet. Dat kan natuurlijk ook niet, want het gaat juist om zeer specifieke lijnen en hoeken, en daarmee is het voor iedereen navolgbaar en controleerbaar. Het toewijzen van paalkuilen aan huisplattegronden kan een heel stuk discutabeler zijn. Het verschil tussen het herkennen van een huisplattegrond en een kalendermonument is, dat die laatste niet alleen (hoofdzakelijk) op slechts één categorie grondsporen berust. Behalve palen en kuilen spelen bij kalendermonumenten greppels, palenkransen en andersoortige opmerkelijke sporen een rol, en daar komen ook nog 'opmerkelijke' vondsten bij, met name de categorie die als 'ritueel depot' in aanmerking komt, en graven. Een ruimtelijke connectie met de voorouders is kennelijk een essentieel element. Het is dus niet wezenlijk anders dan het herkennen van huisplattegronden, maar wel veelvormiger – wat het alleen maar aardiger maakt.

Bij patroonherkenning vormt het herhaaldelijke voorkomen ervan een belangrijk aspect: hoe vaker een bepaald patroon te reconstrueren is, hoe waarschijnlijker het is dat het om een reëel fenomeen gaat. De waarnemingen versterken elkaar wederzijds. Bovendien spelen de archeologische context en periode een rol.

58.2 Parallellen voor het kalendermonument van Medel

Als afsluiting van ons onderzoek presenteren we nog enkele, in onze ogen geloofwaardige parallellen. Net zoals in Medel is daarbij meestal sprake van kringgreppels met onderbrekingen en soms andere fenomenen, die, althans deels, te verbinden zijn aan zonsopkomsten en zonsondergangen op zonnewendedagen, kruiskwartdagen en equinoxen. Kalendermonumenten die niet omgeven zijn met een onderbroken kringgreppel, maar met een palenkrans of alleen met enkele paalkuilen, zijn lastiger als zodanig te herkennen, maar ook van die categorie zijn twee geloofwaardige kandidaten achterhaald.





Figuur 58.1. Het waarschijnlijke kalendermonument van Schokland-P14 met geassocieerde fenomenen. Detailfiguur boven: de rode lijnen geven zichtlijnen aan met daarbij in rode cijfers de hoeken (in graden) ten opzichte van het gereconstrueerde waarnemingspunt. Detailfiguur onder: de mogelijk geassocieerde losse skeletelementen op enige afstand (naar Ten Anscher 2012, fig. 15.47).

Schokland-P14

Bij Schokland-P14 lag de bal al op de stip. De afzonderlijke elementen waren beschreven, en gedeeltelijk in onderlinge samenhang (graf 15 met de palen ε en δ) als rituele elementen geduid, en gezamenlijk afgebeeld.[1] De interpretatie als kalendermonument was destijds bij de opgraver geen moment opgekomen. Het kwartje viel pas toen Cristian van der Linde zijn *flash of insight* intern had gedeeld.

Het hoofdelement van Schokland-P14 is gelegen in het centrum van een wat ouder vlakgrafveldje uit de late enkelgrafcultuur, waarin met één uitzondering alleen mannen begraven zijn (figuur 58.1, graven 10 t/m 14). Het was eerder als grafmonument met palenkrans (graf 15) geïnterpreteerd, ondanks de afwezigheid van skeletresten of iets dat als een lijksilhouet op te vatten kan zijn. Die interpretatie is aan herziening toe.

Het betreft een kringgreppel met verkleuringen die op palen wijzen. De kringgreppel was nog maar hooguit 10 cm diep. In hoeverre de onderbrekingen in het oosten en noordwesten, en ook in het noordoosten, het gevolg zijn van een niet overal even diep aangelegde structuur, of intentioneel waren, blijft onzeker. Het geheel heeft een diameter van circa 3 m. Ongeveer in het centrum ervan bevindt zich een vage, wat onregelmatige vlek met een diameter van circa 1 m. Resten van twee palen (paal ε in het westen en paal δ in het oosten) bevonden zich op ongeveer 0,6 m ten oosten en ten westen van het monument. De verbindingslijn hiertussen valt samen de centrale vlek en de oostelijke onderbreking in de kringgreppel. Een en ander zou opgevat mogen worden als redelijke eerste aanwijzingen voor de mogelijke aanwezigheid van een kalendermonument, met de vage vlek als waarnemingscentrum en de palen ε en δ als markeerders van de equinox (270° en 90°).

Wat de interpretatie als kalendermonument versterkt en waarschijnlijk maakt, is de aanwezigheid van paal γ, 2 m ten noordoosten van de kringgreppel. In de lijn tussen waarnemingspunt en paal γ bevindt zich een smalle onderbreking in de kringgreppel. Vanuit het waarnemingscentrum bezien, ligt paal γ juist in de lijn (45°) naar het punt waarop de zon op de langste dag van het jaar opkomt. De positie van paal γ zal daarom geen toeval zijn, maar een bewust gekozen markeerpunt, prima vergelijkbaar met de posities van bijvoorbeeld de *Slaughter Stone* en de *Heel Stone* van Stonehenge (fig. 47.120).[2] Min of meer in het verlengde van de lijn waarnemingscentrum-'losse vlek'-paal γ bevindt zich een opmerkelijke vondst: een menselijke onderkaak (los skeletelement D, ingemeten op 1 m nauwkeurig – de exacte vondstpositie kan dus eventueel iets westelijker gelegen hebben). Het ligt voor de hand deze in verband te brengen met een midzomer-offerritueel.

De onderbreking in het noordoosten heeft, vooropgesteld dat deze ook op het voormalige maaiveld aanwezig was, misschien een dubbele markeringsfunctie gehad. Vanuit het waarnemingscentrum gezien valt het zuidpunt van deze onderbreking samen met de lijn (293°) waarop de zon begin mei en begin augustus ondergaat. In het verlengde ervan bevindt zich een menselijk opperarmbeen (los skeletelement C). Het is niet uitgesloten dat zo'n 60 m verderop een menselijk scheenbeen (los skeletelement A, een stortvondst) ook op deze lijn gelegen heeft. Hier is wederom te denken aan offerrituelen op bijzondere dagen. Het noordpunt van de onderbreking kan samenhangen met de zonsondergang op midzomerdag (316°).
Vermeldenswaard zijn de twee vuurkuilen in de directe omgeving, al vallen zij vanaf het waarnemingspunt bezien, zo op het eerste gezicht niet samen met een belangrijk kalendermoment. Wel liggen het waarnemingscentrum, vuurkuil β en een menselijk schedeldak (los skeletelement F) op één lijn. Dat doet weliswaar een onderling verband vermoeden, maar niet meer dan dat.[3]

De kringgreppel met het waarnemingspunt is los beschouwd niet erg nauwkeurig te dateren; een scherf van een waarschijnlijke 2Ia-beker uit de greppelvulling verschaft een typologische *terminus post quem*. De geassocieerde ^{14}C-gedateerde paal ε biedt nader houvast: 3820±70 BP (UtC-1959:). Die ^{14}C-datering komt aardig overeen met die van skeletelement D: 3830±50 BP (UtC-1953, kaakbot) en 3810±50 BP (UtC-1954, dentine).[4] Ze komen aardig overeen met die van vuurkuil α: 3790±50 BP (UtC-1957) en vuurkuil β: 3850±50 BP (UtC-1958). Skeletelement C,

1 Ten Anscher 2012, 342-344, 351-352; fig. 15.47.

2 Mogelijk is ook in Medel-De Roeskamp sprake van vergelijkbare constellaties. Direct ten noordoosten van de kleine, halve palenkrans direct ten zuiden van grafheuvel 1 bevindt zich de diepe (paal)kuil KL04. Vanuit het denkbeeldige midden van de palenkrans lijkt deze de zonsopkomst op de langste dag te markeren. Hetzelfde is vastgesteld bij grafheuvel 1, waar de diepe (paal)kuil KL01 eenzelfde positie heeft. Zie § 47.5.2.

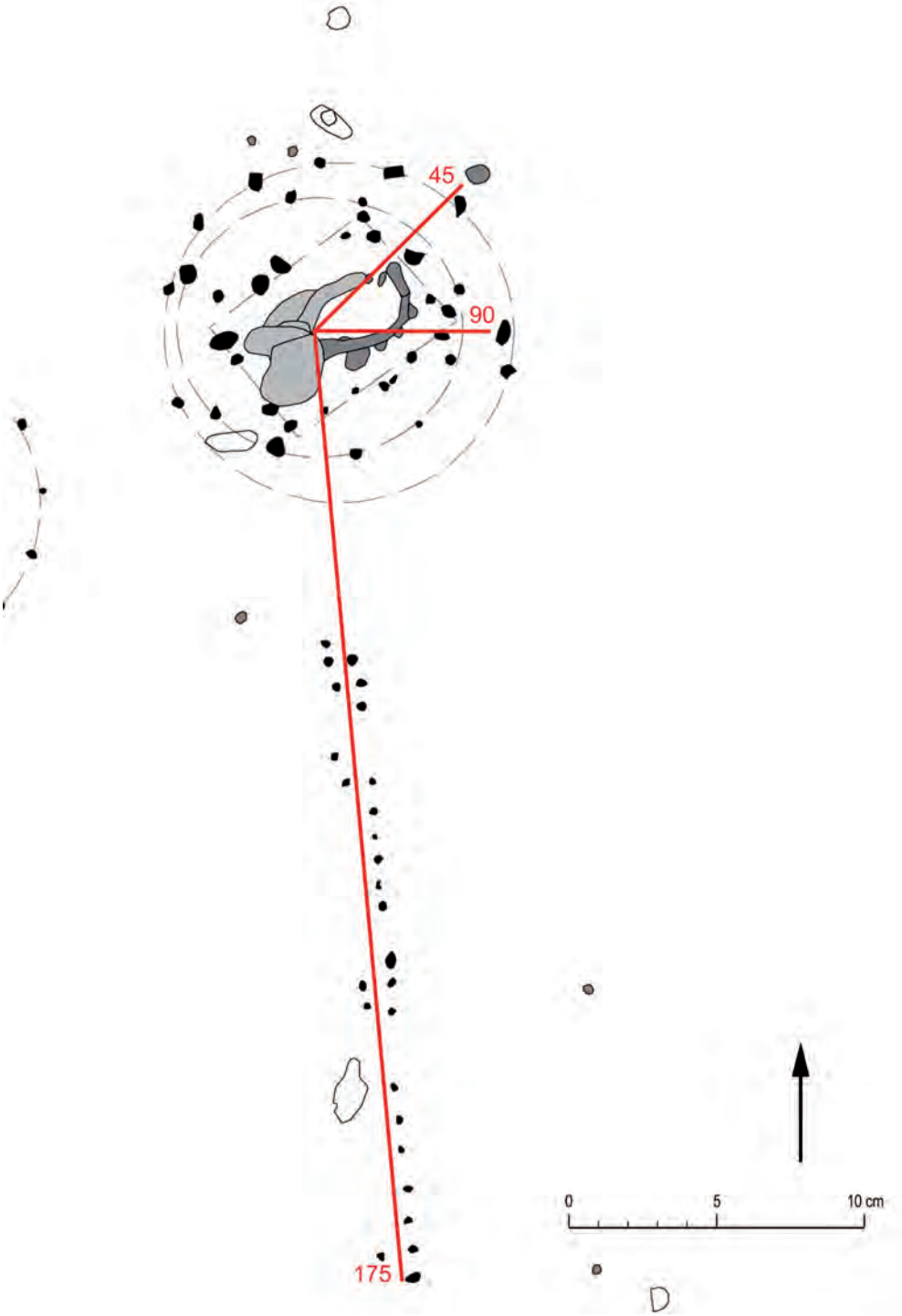
3 Doorgezicht valt die lijn net voorbij het punt waarop de zon op de kortste dag opkomt. Theoretisch kunnen bijzonderheden in de topografie geleid hebben tot het later zichtbaar worden van de zon op de kortste dag. Weliswaar was in zuidoostelijke richting de wijdere omgeving van Schokland-P14 toentertijd bebost (Ten Anscher 2012, fig. 27.8), maar het is lastig voorstelbaar dat de boomvegetatie, eventuele rivierduinen of een dekzandrug in de verte tot zoveel vertraging geleid zou hebben dat waarnemingscentrum, vuurkuil β en het schedeldak alsnog geloofwaardig op te vatten zouden zijn als markeerders van de winterzonnewende.

4 Destijds werden deze dateringen overigens onbetrouwbaar geacht, wat ook onder meer geldt voor die van de andere losse skeletelementen, zie Ten Anscher 2012, 351-355.

dat in slechtere staat verkeerde dan de overige losse skeletelementen, heeft een datering van 3210±120 BP (UtC-1951). Of dit een betrouwbare datering is, is zeer de vraag. Skeletelement C heeft een datering van 3860±50 (UtC-1952). Vermoedelijk hangen ook deze bijzondere fenomenen samen met het zonne-observatorium, dat in de klokbekerperiode te dateren is.

Vasse-De Steenbrei

In de directe omgeving van 'grafmonument' 3 van Vasse-De Steenbrei liggen meerdere grafmonumenten (enkelgrafcultuur en midden-bronstijd) en allees (midden-bronstijd). Binnen 'grafmonument' 3 is geen graf opgemerkt. Het monument bestaat uit twee palenkransen met erbinnen paalkuilen die een rechthoekige structuur vormen, andere die van een kleinere rechthoekige structuur lijken te zijn, en wat greppels en grote kuilen. Enkele paalkuilen om de buitenste palenkrans zullen er ook toe behoord hebben (figuur 58.2).

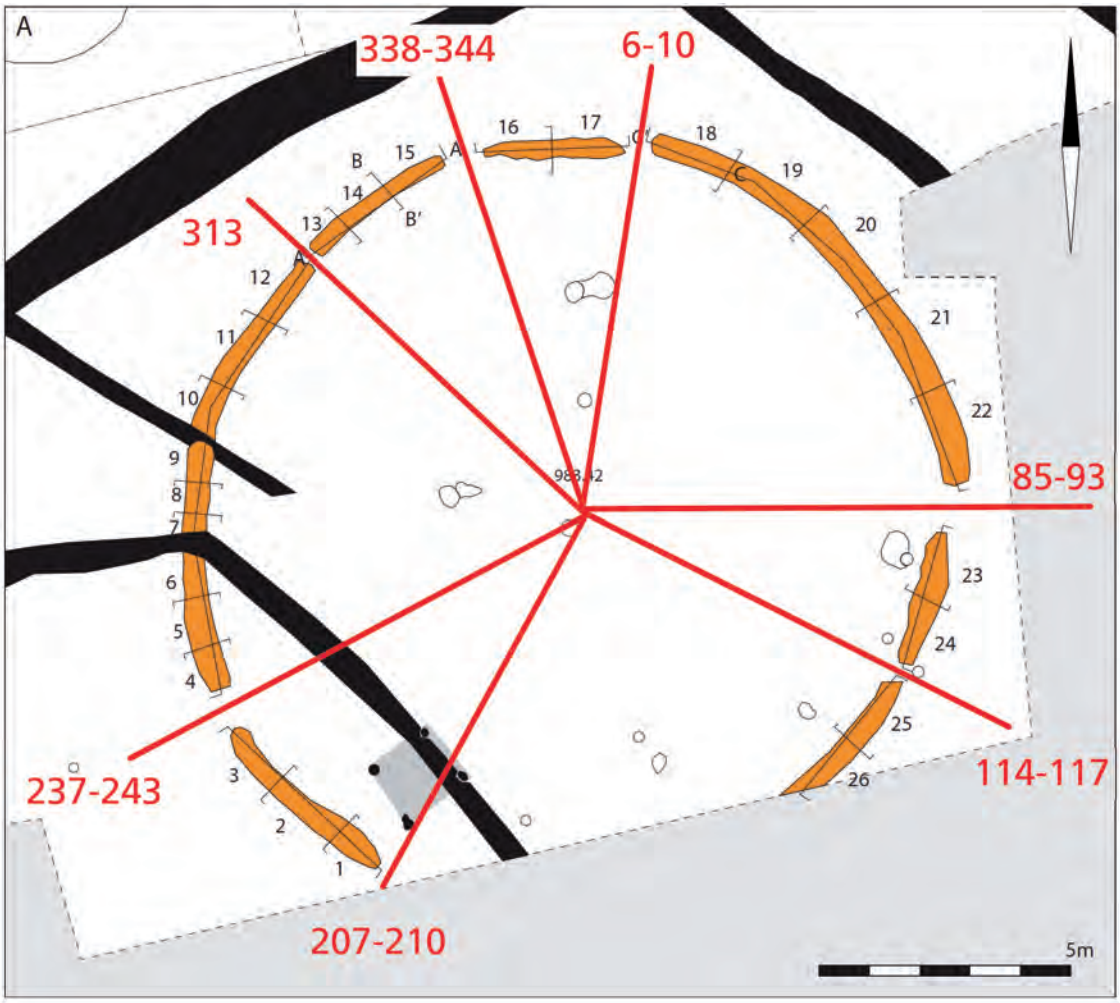


Figuur 58.2. Het waarschijnlijke kalendermonument van Vasse-De Steenbrei. De rode lijnen geven zichtlijnen aan met daarbij in rode cijfers de hoeken (in graden) ten opzichte van het gereconstrueerde waarnemingspunt (naar Pronk 2015, fig. 9).

Het lijkt een voorbeeld van een kalendermonument te zijn, waarbij cruciale zonnemomenten alleen met palen gemarkeerd zijn.[5] Vanuit het gereconstrueerde centrale waarnemingspunt beschouwd, zou een forse paalkuil (S1683 op 90°, die niet goed past in de buitenste palenkrans van dit monument, maar er binnen valt) een equinox kunnen markeren, en een andere grote paalkuil (S1750 op 45°) de zonsopkomst op midzomerdag.[6] De posities van de beide paalkuilen zijn goed vergelijkbaar met die van de palen δ en γ van Schokland-P14. De allee in het zuiden ligt onder een hoek van 175° ten opzichte van het gereconstrueerde centrale waarnemingspunt. De hoek waaronder de allee op het monument staat, komt overeen met die van de zuidelijke opening in de kringgreppel rond grafheuvel 1 van Medel: de markering van de hoogste zonnestand? Op basis van een aardewerkscherf en overeenkomsten met nabije structuren is een datering in de midden-bronstijd het meest waarschijnlijk geacht.

Oss-Mikkeldonk

In Oss-Mikkeldonk is het restant van een (veronderstelde) grafheuvel opgegraven (figuur 58.3).[7] Het monument lag in het uiterste oosten van het opgegraven terrein, en kon niet compleet opgegraven worden. Ook de directe omgeving ervan kon maar beperkt gedocumenteerd worden. Er zijn geen graven opgemerkt. Alleen de randstructuur, een onderbroken kringgreppel, is bewaard gebleven. Deze had een diameter van 15 m.



Figuur 58.3. Oss-Mikkeldonk, grafmonument 983.42. De rode lijnen geven zichtlijnen aan met daarbij in rode cijfers de hoeken (in graden) ten opzichte van het gereconstrueerde waarnemingspunt (naar Fokkens, Van As & Jansen 2019, fig. 13.60).

5 Pronk 2015, 51-54, fig. 16, zie ook fig. 9. Met dank aan drs. H.B.G. Scholte Lubberink (RAAP) die ons op de voor meerdere perioden belangrijke vindplaats Vasse-De Steenbrei wees, en op Pronks mooie publicatie.

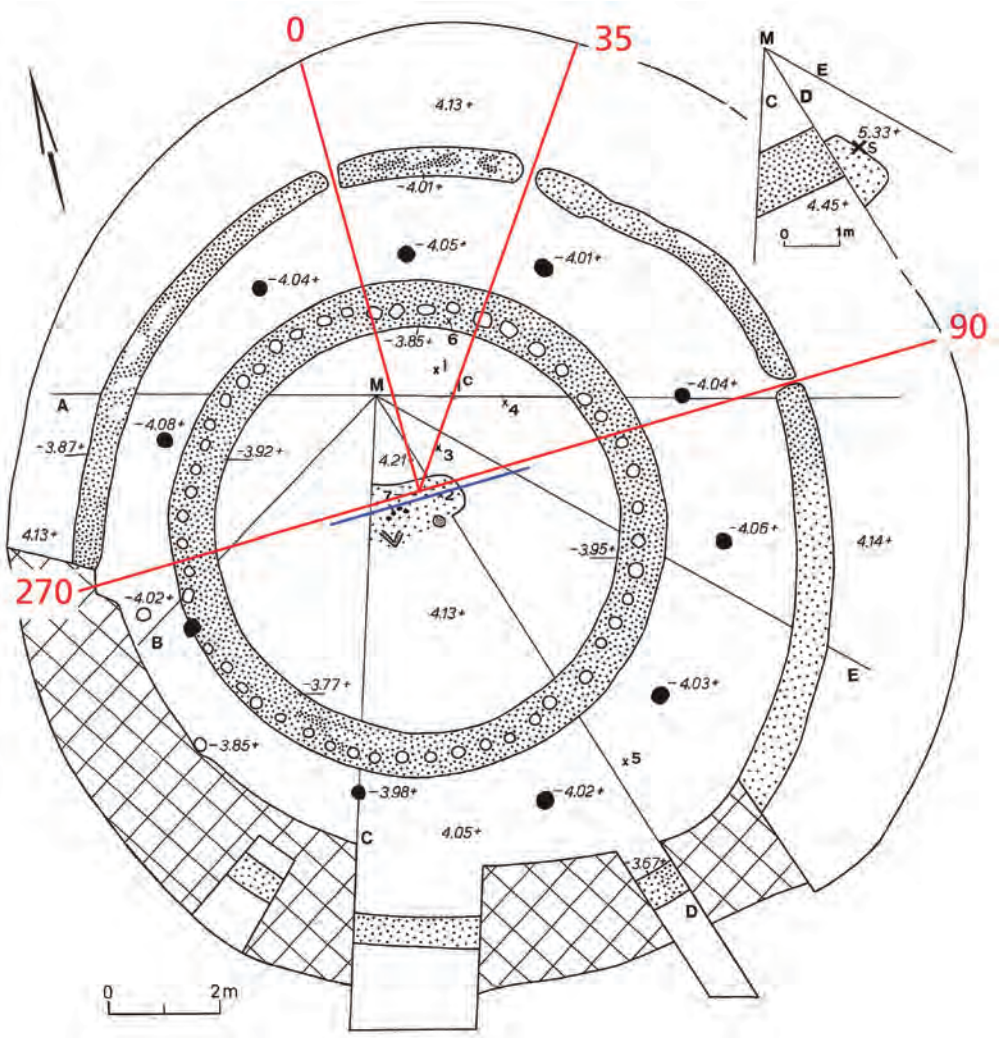
6 Zie Pronk 2015, fig. 16 voor een overzicht van het monument met de bijbehorende spoornummers, maar zonder allee.

7 Fokkens, Van As & Jansen 2019, 289-297; monument 983.42 (in sommige onderschriften 963.42 genoemd). Met dank aan dr. R. Jansen (Universiteit Leiden) voor het aandragen van deze parallel.

De kringgreppel had minimaal zeven openingen. De onderbrekingen lopen in breedte uiteen (0,3 tot 1 m). De oriëntaties van richtlijnen door de openingen zijn gemeten vanuit het gereconstrueerde centrum van de randstructuur. Met de klok mee is dit allereerst een opening gericht op het oosten (90°, equinox). De tweede bevindt zich in het oostzuidoosten (116°, zonsopkomst begin februari/november). In het westzuidwesten is de derde brede opening aangebracht (237-243°, zonsondergang begin februari/november). In het noordwesten ligt de vierde smalle opening (313°, zonsondergang midzomerdag).

In het zuidzuidwesten is net de aanzet van een vijfde opening zichtbaar (218°). Deze is niet met een significante zonnedatum te verbinden. Wel valt op dat een vergelijkbare onderbreking ook in Medel aanwezig is (onderbreking 7 in grafheuvel 1). In het noorden is een dubbele opening met een kort cirkelsegment te zien op 9° en 340°. Hiervoor is een parallel te vinden in Harenermolen (figuur 58.4). Het is opvallend dat vier van de onderbrekingen in Mikkeldonk overeenkomen met openingen in de kringgreppel van grafheuvel 1 in Medel (zie § 47.5.1). De positie van onderbreking 1 in de kringgreppel van Medel komt min of meer overeen met het midden van het noordelijke segment van Mikkeldonk.

De datering van deze structuur is onduidelijk. De kringgreppel is door de onderzoekers in de late ijzertijd geplaatst op basis van een ongedateerde vierpalige structuur die binnen de kringgreppel lag en die als ijzertijdspieker is geïnterpreteerd, en op basis van een parellel in Apeldoorn-Echoput. Mikkeldonk past qua formaat van het geheel en de breedte van de greppel echter beter in de bronstijd.[8]



Figuur 58.4. De meerperiodenheuvel van Harenermolen. Blauwe lijn: graforiëntatie. De rode lijnen geven de zichtlijnen aan met daarbij in rode cijfers de hoeken (in graden) ten opzichte van het gereconstrueerde waarnemingspunt (naar Lanting 2007/2008 (2008), fig. 31).

8 In zijn algemeenheid geldt dat grafheuvels met een kringgreppel (ringsloot) in de vroege bronstijd en de eerste helft van de midden-bronstijd thuishoren, zie Lanting & Van der Plicht 2001/2002 (2003), 157-158.

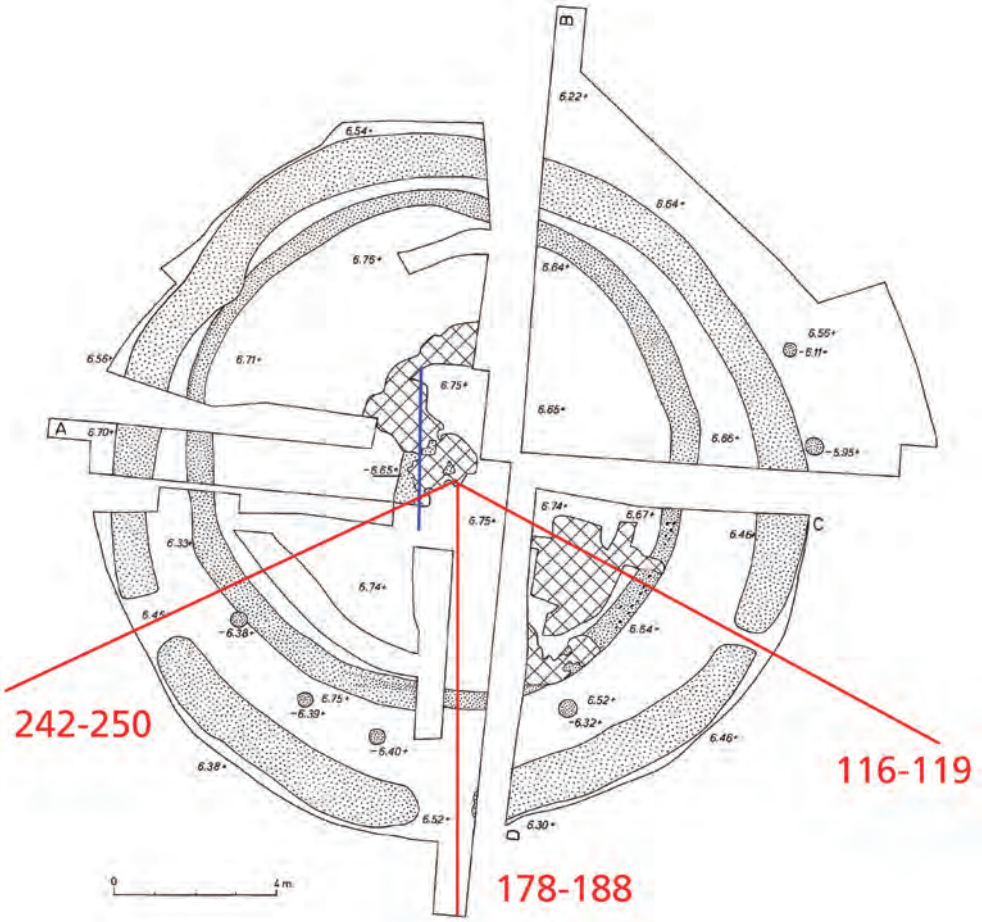
Harenermolen

Het centrale klokbekergraf van de meerperiodenheuvel van Harenermolen is oost-west gericht, net zoals het lijksilhouet daarbinnen (met het hoofd in het oosten).[9] Het monument was bij aanvang van het onderzoek al diep ontgraven aan de zuid- en zuidwestzijde. De openingen in de buitenste kringgreppel, die jonger zal zijn dan het centrale graf, bevinden zich in het oosten (90°, equinox), noorden (0/360°) en noordnoordoosten (35°).

Aan de westzijde suggereert de versmalling van het desbetreffende greppelsegment nog een opening, direct ten zuiden ervan (270°, equinox). Lanting beschouwde deze onderbrekingen overigens als het mogelijke gevolg van onregelmatigheden in de greppelbodem. Hij koppelde de greppel aan nabijzettingen uit de late bronstijd, bovenin de heuvel. Doorgaans dateerde hij grafheuvels met kringgreppels echter ouder.[10] Een datering in de midden-bronstijd en een samenhang met grafheuvelperiode 3, waartoe ook een in het profiel waargenomen tangentiale nabijzetting behoort, lijkt waarschijnlijker.

Eenerschans

De grafheuvel van Eenerschans is onderzocht door Van Giffen in 1944 naar aanleiding van de vondst van een klokbekerschaal in 1936.[11] Het betreft een meerperiodenheuvel waarvan het laatneolithische centraalgraf waarschijnlijk noord-zuid georiënteerd was (figuur 58.5). De buitenste randstructuur bevat drie onderbrekingen. Twee ervan zijn meer dan 1 m breed. De opening in het zuidoosten is smal en ligt tussen 116 en 119° (zonsopkomst begin februari/november). De opening in het zuiden bevindt zich tussen 178 en 188° en lijkt het zuiden te markeren (vergelijkbaar met opening 6 van de kringreppel rond grafheuvel 1 van Medel).



Figuur 58.5. De meerperiodenheuvel van Eenerschans. Blauwe lijn: graforiëntatie. De rode lijnen geven de zichtlijnen aan met daarbij in rode cijfers de hoeken (in graden) ten opzichte van het gereconstrueerde waarnemingspunt (naar Lanting 2007/2008 (2008), fig. 56).

9 Lanting 2007/2008 (2008), 131-134.
10 Lanting & Van der Plicht 2001/2002 (2003), 157-158.
11 Van Giffen 1946; Lanting 2007/2008 (2008), 186-189.

In het zuidwesten is een onderbreking aangebracht tussen 242 en 250°. Deze hangt vermoedelijk samen met de zonsondergang in begin februari/november.

De onderbroken kringgreppel is op typologische gronden in de tweede helft van de vroege of in de eerste helft van de midden-bronstijd gedateerd.

58.3 Afsluiting

De bovengenoemde parallellen zijn te beschouwen als de eerste oogst van laaghangend fruit. Er zijn meer goede kandidaten, bijvoorbeeld Eext -tumulus Kerkweg 3 (onderbreking in kringgreppel van periode 2, gericht op de zonsopkomst op midwinterdag) en Zeijen-Noordse Veld-tumulus 38 (onderbrekingen in kringgreppel van periode 2, gericht op de zonsondergang op midzomerdag, op de zonsopkomst op midwinterdag, en op het zuiden).[12] Ze horen vermoedelijk in de vroege of midden-bronstijd thuis.

De gepresenteerde voorbeelden maken duidelijk dat niet elke onderbreking aan een zonnewendedag, kruiskwartdag of equinox te verbinden is. Er zijn overigens genoeg onderbroken kringgreppels die hiervoor helemaal geen aanknopingspunten bieden – niet elke onderbroken kringgreppel duidt op een kalendermonument.

De nu bekende parallellen geven een eerste indruk van de tijdsdiepte van de kalendermonumenten ten onzent: vanaf de klokbekerperiode tot in de midden-bronstijd, wat aardig aansluit op de datering van de kalendermonumenten van Pömmelte en Stonehenge. Ze doen vermoeden dat ook in onze streken kalendermonumenten geen zeldzaamheid waren. Verder illustreren zij de variatie in de omvang van het eigenlijke monument, en in de samenstelling van de geassocieerde fenomenen. Naar aanleiding van deze voorbeelden en Medel zelf komen ook vragen omtrent de geassocieerde rituelen op, zoals de rol van water en vuur, de rol van deposities die een incidenteel karakter lijken te hebben, misschien ook wel de rol van de maanstanden of andere opvallende hemellichamen; voer voor toekomstig onderzoek.

De voorbeelden laten zien dat het belangrijk is om, indien mogelijk, ook de wijdere omgeving van grafmonumenten op te graven. Ze geven aan dat nauwkeurig opgraven inhoudelijk loont, ze onderstrepen het belang van een goede vondstverzameling inclusief het nauwkeurig vastleggen van de positie van opvallende vondsten, en het belang van een goede ruimtelijke presentatie van de mogelijk rituele data. Het bovenstaande maakt ten slotte duidelijk dat zelfs bij onderzoeken waarbij de nodige zorg aan de uitwerking besteed is, nog steeds onverwachte zaken te ontdekken zijn. Een onderzoek is nooit echt af!

12 Eext-Kerkweg 3: Lanting 1973; Lanting 2007/2008 (2008), 146-149, fig. 36; Zeijen-Noordse Veld-tumulus 38: Van Giffen 1949, Lanting 2007/2008 (2008), 211-214, fig. 68.

Deel VI – Algemeen

59 Lijst van afkortingen

^{14}C	koolstof-14 isotoop
ABR	Archeologisch Basis Register
AC	aardewerkcluster
aDNA	*ancient* DNA
AMS	*Accelerator Mass Spectrometry*
AMZ	Archeologische Monumenten Zorg
AOC	*All Over Corded*
AOO	*All Over Ornamented*
APH	prehistorisch aardewerk
ATR	*Attenuated Total Reflectance* (in combinatie met FTIR)
BG	bijgebouw
Bi	Bischheim (-groep of -cultuur)
BP (bp)	*Before Present* (voor 1950)
BP	boompollen (in palynologische tabellen)
cal BC	*calibrated Before Christ*
CI	compleetheidindex
CL	Cluster
DB	Database (Rijksuniversiteit Groningen)
DEP	*Direct Exposure Probe*
DKS	Drakenstein (fase of pottype)
DNA	*deoxyribonucleic acid* (desoxyribonucleïnezuur)
DTMS	*Direct Temperature-resolved MassaSpectrometrie*
ED-XRF	*Energy Dispersive X-ray Fluorescence*
EGK	enkelgrafcultuur
FDI	*Fédération Dentaire Internationale*
FTIR	Fourier-Transform InfraRoodspectroscopie
G	grafheuvel
Gaph	gewicht prehistorisch aardewerk
GMM	*geometric morphometrics*
Godb	gewicht dierlijk bot
GPS	*Global Positioning System*
GR	greppel
HAZ	Hazendonk-groep
HS	huis(plattegrond)
HSPL	huisplaats
HV	hand(matig) verzameld
HVS	Hilversum (cultuur, fase of pottype)
KB	klokbekercultuur
KB1	klokbekercultuur, fase 1
KBC	klokbekercultuur

KBL	klokbekercultuur laat (of: late klokbekercultuur)
KL	diepe kuil
LA-ICP-MS	*laser ablation-inductively coupled plasma-mass spectrometry*
LBK	Lineaire BandKeramiek (cultuur)
LOI	*loss on ignition*
LR(N)	Laren (fase of pottype)
M	monster
MaxAE	maximum aantal exemplaren
MBRA	midden-bronstijd periode A
MBRV	vroege midden-bronstijd
MinAE	minimum aantal exemplaren
MNE	minimum aantal elementen (*Minimum Number of Elements*)
MNI	minimum aantal individuen
MS	Magnetische susceptibiliteit
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NBP	niet boompollen
NISP	*Number of Identified Specimens* (aantal geïdentificeerde specimen)
NPP	*non-pollen palynomorfen*
Nsvu	aantal vuursteen
ODB	dierlijk bot
PAK's	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen
Pquota	CitPOI (*CitP on ignition* = CitP na verwarming) / [gedeeld door] CitP (citroenzuur-geëxtraheerd P)
PR	palenrij
RTK-GPS	*Real Time Kinetic Global Positioning System*
S	spoornummer
SE	*Standard Error*
SEM	*Scanning Electron Microscope*
SIBL	*Stable Isotope Biogeochemistry Laboratory*
SKL	speciale kuil / kuil met speciale inhoud
SL	standaardlengte
SPCL	sporencluster
STK	stakenrij
STR	stakenrij / staanderrij
SVB	standvoetbekercultuur
SVU	vuursteen
SW	Swifterbant-cultuur
SW1	Swifterbant-cultuur fase 1
SW2	Swifterbant-cultuur fase 2
SXX	natuursteen
TAQ / taq	*terminus ante quem*
TIC	*Total Ion Current*
TIMS	*Thermal Ionization Mass Spectometer*
TL	totale lengte
TPQ / tpq	*terminus post quem*
TR	monster voor aankoeksel-onderzoek
TRB	trechterbekercultuur

TWS	*tooth wear stage*
V	vondstnummer
v.Chr.	voor Christus
VEG	vegetatiehorizont
WBU	*Wessex Biconical Urns*
WK	waterkuil
WKD	wikkeldraadcultuur
WKD1	wikkeldraadcultuur fase 1
WKD2	wikkeldraadcultuur fase 2
WKD3	wikkeldraadcultuur fase 3
WP (wp)	werkput

60 Literatuurlijst

Aal, J., L. Kootker & K. Esser 2019: De dierlijke resten uit nederzettingen, in: W. Roessingh & A.J. Tol (red.), *Archeologie langs de Westfrisiaweg. Opgravingen van vindplaatsen uit de late prehistorie, middeleeuwen en Nieuwe tijd in het tracé van de Westfrisiaweg Leiden*, Leiden (ADC Rapport 5000 / Archol rapport 461), 543-594.

Aalbersberg, G., 1995: *Natuursteen van twee sites in de Noordoostpolder,* Amsterdam (intern rapport IPP).

Achilli, A., A. Olivieri, P. Soares *et al*. 2012: Mitochondrial genomes from modern horses reveal the major haplogroups that underwent domestication, *PNAS* 109(7), 2449-2454. [DOI: 10.1073/pnas.1111637109]

Achterberg, I., A. Bauerochse, T. Giesecke, A. Metzler & H.H. Leuschner 2015: Contemporaneousness of trackway construction and environmental change: a dendrochronological study in Northwest-German mires, *Interdisciplinaria Archaeologica* 6(1), 19-29, htttp://www.iansa.eu/volume_6_issue1.html (7.11.2017).

Adams, J.L, 2002: *Ground Stone Analysis: A Technological Approach, Salt Lake City.*

Albarella, A., K. Dobney & P. Rowley-Conwy 2009: Size and shape of the Eurasian wild boar (*Sus scrofa*) with a view to the reconstruction of its Holocene history. *Environmental Archaeology* 14, 103-136.

Albarella, U., F. Manconi, J.-D. Vigne & P. Rowley-Conwy, 2007: Ethnoarchaeology of pig husbandry in Sardinia and Corsica, in: U. Albarelle, K. Dobney, A. Ervynck & P. Rowley-Conwy (eds.), *Pigs and Humans, 10,000 Years of Interaction*, Oxford, 285-309.

Almeida Évora, M., 2015: Use-wear methodology on the analysis if osseous industries, in: J.M. Marreiros, J.F.G. Bao & N.F. Bicho (eds.), *Use-wear and residue analysis in archaeology*, Cham (Manuals in Archaeological Method, Theory and Technique), 159-170.

Altena, E., 2008: *Hoe gaat dat in zijn werk; oud-DNA-onderzoek op menselijke skeletten? Een kijkje in de keuken*, Deventer, Westerheem special 1, 10-18.

Ambrose, S.H., & M.J. DeNiro 1986: The isotopic ecology of east African mammals, *Oecologia* 69, 395-406.

Amkreutz, L.W.S.W., 2013a: *Persistent traditions. A long-term perspective on communities in the process of Neolithisation in the Lower Rhine Area (5500–2500 cal BC),* Leiden (PhD Thesis Universiteit Leiden).

Amkreutz, L.W.S.W., 2013b: *Persistent traditions. A long-term perspective on communities in the process of neolithisation in the Lower Rhine Area (5500–2500 cal BC). Appendices,* Leiden (PhD Thesis Universiteit Leiden).

Amkreutz, L.W.S.W., 2022: A view from Doggerland – interpreting the Mesolithic-Neolithic transition in the wetlands of the Rhine-Meuse delta (5,500-2,500 cal BC), in: F. Klimscha, M. Heumüller, D.C.M. Raemaekers, J.H.M. Peeters & T. Terberger (eds.), *Stone Age Borderland Experience: Neolithic and Late Mesolithic parallel societies in the North European plain*, Rahden (Materialhefte zur Ur- und Frühgeschichte Niedersachsens 60/ Veröffentlichungen der archäologischen Sammlungen des Landesmuseums Hannover 54), 311-326.

Amkreutz, L.W.S.W., F. Brounen, J. Deeben, R. Machiels, M.F. van Oorsouw & B. Smit 2016: *Vuursteen verzameld. Over het zoeken en onderzoeken van steentijdvondsten en –vindplaatsen*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 50).

Amkreutz, L.W.S.W., & R. Corbey 2008: An eagle-eyed perspective. *Haliaeetus albicilla* in the Mesolithic and Neolithic of the Lower Rhine Area, in: H. Fokkens, B.J. Coles, A.L. van Gijn, J.P. Kleijne, H.H. Ponjee & C.G. Slappendel (eds.), *Between foraging and farming. An extended broad spectrum of papers presented to Leendert Louwe Kooijmans*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 40), 167-180.

Andersen, S.H., 2008. The Mesolithic-Neolithic transition in Western Denmark seen from a kitchen midden perspective. A survey, in: H. Fokkens, B.J. Coles, A.L. van Gijn, J.P. Kleijne, H.H. Ponjee & C.G. Slappendel (red.), *Between foraging and farming. An extended broad spectrum of papers presented to Leendert Louwe Kooijmans*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 40), 67-74.

Andersen, S.H., 2010: The first pottery in South Scandinavia, in: B. Vanmontfort. L.P. Louwe Kooijmans, L.W.S.W. Amkreutz & L.B.M. Verhart (eds.), *Pots, farmers and foragers. Pottery traditions and social interaction in the earliest Neolithic of the lower Rhine Area* (Archaeological Studies Leiden University 20), Leiden, 167-176.

Anderson, P.C., & L. Peña-Chocarro, 2014: Harvesting by Pulling up the Crop by Hand: An 'Invisible' Method?, in: P.C Anderson, & L. Peña-Chocarro (eds.), *Early Agricultural Remnants and Technical Heritage (EARTH): 8,000 Years of Resilience and Innovation* (volume 2), Oxford, 93-97.

Andersson, B.A., 1978: Mass spectrometry of fatty acid pyrrolidides. *Progress in the Chemistry of Fats and other lipids* 16, 279-308.

Anscher, T.J. ten, 1987: *De Hilversumnederzetting Vogelenzang. Van WKD naar HVS; continuïteit van vroege naar midden-bronstijd*, Amsterdam (intern rapport Instituut voor Prae- en Protohistorie, Universiteit van Amsterdam).

Anscher, T.J. ten, 1990: Vogelenzang, a Hilversum-1 settlement, *Helinium* 30, 44-78.

Anscher, T.J. ten, 2000: Late Swifterbant/early Funnelbeaker houseplans from Schokland-P14, Municipality Noordoostpolder, the Netherlands, in: R. Kelm (Hrg.), *Vom Pfostenloch zum Steinzeithaus. Archäologische Forschung und Rekonstruktion jungsteinzeitlicher Haus- und Siedlungsbefunde im nordwestlichen Mitteleuropa,* Heide (Albersdorfer Forschungen zur Archäologie und Umweltgeschichte), 155-162.

Anscher, T.J. ten, 2012: *Leven met de Vecht. Schokland-P14 en de Noordoostpolder in het neolithicum en de bronstijd*, Zutphen (PhD thesis Universiteit van Amsterdam).

Anscher, T.J. ten, 2013: *Bureaustudie ten behoeve van de instandhouding van de archeologische waarden in het werelderfgoedgebied Schokland, kavels E170/E171, gemeente Noordoostpolder*, Weesp (RAAP-rapport 2723).

Anscher, T.J. ten, 2014: Handgevormd aardewerk uit Neolithicum en de Bronstijd, in: E.H.L.D. Norde & J. van Renswoude, *Van grafheuvel tot boerenerf – Plangebied Medel 2, gemeente Tiel, Archeologisch Onderzoek: proefsleuven*, Weesp (RAAP-rapport 2897), 98-103.

Anscher, T.J. ten, 2015: Under the radar: Swifterbant and the origins of the Funnel beaker culture, in: J. Kabaciński, S. Hartz, D.C.M. Raemaekers & T. Terberger (eds.): *The Dąbki site in Pomeraia and the neolithisation of the North European Lowlands (c.5000-3000 cal BC),* Rahden (Archäologie und Geschichte im Ostseeraum 8), 335-357.

Anscher, T.J. ten, 2016: Schokland-P14: een sleutelsite voor het neolithicum en de vroege bronstijd, in: L.W.S.W. Amkreutz, F.T.S. Brounen, J.H.C. Deeben, R. Machiels, M.F. van Oorsouw & B.I. Smit (red.): *Vuursteen verzameld. Over het zoeken en onderzoeken van steentijdvondsten en -vindplaatsen,* Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 50), 351-355.

Anscher, T.J. ten, 2018: *Evaluatie- & selectierapport archeologische opgraving Medel De-Roeskamp*, Zutphen/Tiel.

Anscher, T.J. ten, E.F. Gehasse & J.A. Bakker 1993: A pre-megalithic TRB and late Swifterbant complex at P14-Schokland, Gemeente Noordoostpolder, the Netherlands, in: J. Pavúk (ed.), *Actes du XIIe Congrès International des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, Bratislava 1991,* Nitra (Tome 2), 460-466.

Anscher, T.J. ten, T. Hamburg, H.M. van der Velde, I.C.G. Hermsen, T. Goossens & I.M. van Wijk 2016: *Plan van Aanpak. Kwalitatief onderzoek in balans. De opgraving van een steentijdvindplaats en Bronstijd nederzetting met bijbehorend grafveld te Tiel-De Roeskamp, vindplaats 5A en 5B*, Leiden.

Anscher, T.J. ten, I.C.G. Hermsen & A.E.I. Schuuring 2016: *Programma van Eisen Opgraving vindplaats 5A en B, Medel Afronding, gemeente Tiel*, Zutphen/Tiel.

Anscher, T.J. ten, & S. Knippenberg 2022: Unexpected dimensions of a Swifterbant settlement at Medel-De Roeskamp (the Netherlands), in: F. Klimscha, M. Heumüller, D.C.M. Raemaekers, J.H.M. Peeters & T. Terberger (eds.), *Stone Age borderland experience: neolithic and late mesolithic parallel societies in the North European plain*, Rahden (Materialhefte zur Ur- und Frühgeschichte Niedersachsens 60/ Veröffentlichungen der archäologischen Sammlungen des Landesmuseums Hannover 54), 159-176.

Anscher, T.J. ten, & D.C.M. Raemaekers 2022: Die Swifterbant-Kultur und ihre Nachfolger: Jäger, Fischer und Sammler und frühe Bauern im nordwesteuropäischen Tiefland: 5000-3400 v.Chr., in: F. Klimscha & L. Wiggering (Hrgs.), *Die Erfindung der Götter: Steinzeit im Norden*, Petersberg, 162-181.

Arnold, E.N., J.A. Burton & D.W. Ovenden 1978: *A field guide to the reptiles and amphibians of Britain and Europe,* London (1st edition).

Arnold, E.N., J.A. Burton & D.W. Ovenden 1992: *A field guide to the reptiles and amphibians of Britain and Europe*, London (Collins Field Guide, 1st ed).

Arnoldussen, S., 2000: *Covered with clay. Man and landscape during the late Neolithic up to the middle bronze age of the Dutch central river area*, Leiden (doctoraalscriptie Universiteit Leiden).

Arnoldussen, S., 2005: Aardewerk, in: L. van Hoof & P. Jongste, *Een nederzettingsterrein uit de midden- en late bronstijd te Tiel-Medel Bredesteeg*, Leiden (Archol rapport 64), 80-103.

Arnoldussen, S., 2008: *A Living Landscape. Bronze Age settlement sites in the Dutch river area (c. 2000-800 BC)*, Leiden (PhD Thesis Universiteit Leiden).

Arnoldussen, S., 2009: Aardewerk, in: W. Prummel, M.J.L.Th. Niekus, W.A.B. van der Sanden, S. Arnoldussen & G. Aalbersberg, Bronstijdresten uit het Oude Diep. Archeologisch onderzoek op een beekdallocatie bij Hoogeveen, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 126, 144-147.

Arnoldussen, S., 2014: If only Hilversum could have been a coastal town… The atypical type-site for a typical Dutch Bronze Age ceramic tradition, *Archeologica Naerdincklant. Archeologisch Tijdschrift voor het Gooi en omstreken* 2014 (2), 18-26.

Arnoldussen, S., H. Huisman, P. van de Geer, J. Kleijne & B. van Os, in voorbereiding: Shiny and strange: the introduction of glass in Dutch Later Prehistory, *Metaaltijdenbundel* 10.

Arnoldussen, S., & E.M. Theunissen, 2009: Huisplattegronden uit de late prehistorie in het rivierengebied, in: A.G. Lange, .M. Theunissen, J.H.C. Deeben, J. van Doesburg, J. Bouwmeester & T. de Groot (red.), *Huisplattegronden in Nederland. Archeologische sporen van het huis*, Amersfoort, 115-142.

Arora, S.-K., 1976: Die mittlere Steinzeit in westlichen Deutschland und den Nachbargebieten, in: H.-E. Joachim & M. Ludwig (red.), *Beiträge zur Urgeschichte des Rheinlandes* II (Rheinische Ausgrabungen 17), 1-67.

Arora, S.-K., 2000a: Die ersten Grossbauten der Bischheimer Kultur bei Garzweiler entdeckt, *Archäologie im Rheinland* 2000, 35-37.

Arora, S.-K., 2000b: Spätmittelneolithische Silexindustrie endlich definiert, *Archäologie im Rheinland* 2000, 37-39.

Arora, S.-K., 2000c: Bedeutende Keramikfunde der Bischheimer Kultur im Raum Garzweiler, *Archäologie im Rheinland* 2000, 39-41.

Arora, S.-K., 2001a. Mittelneolithikum und Metallzeiten: Schwerpunkte im Tagebau Garzweiler-Süd, *Archäologie im Rheinland* 2001, 28-31.

Arora, S.-K., 2001b: Ein weiterer Bischheimer Grossbau bei Garzweiler entdeckt, *Archäologie im Rheinland* 2001, 31-33.

Arora, S.-K., 2002: Ein Bischheimer Hofplatz in der Nachbarschaft einer Rössener Siedlung, *Archäologie im Rheinland* 2002, 48-51.

Arora, S.-K., 2004: Hofplätze der Bischheimer Kultur im Tagebau Garzweiler, *Archäologie im Rheinland* 2004, 45-47.

Arora, S.-K., 2006: Ein Hausgrundriss der Michelsberger Kultur, *Archäologie im Rheinland* 2006, 65-67.

Arora, S.-K., & T. Zerl, 2003: Bischheimer Siedlungen – archäobotanische Ergebnisse und ein fraglicher Perlenfund, *Archäologie im Rheinland* 2003, 48-50.

Arora, S.-K., & T. Zerl, 2004: Modell eines Bischheimer Hofplatzes, *Archäologie im Rheinland* 2004, 47-49.

Arts, N., & T. de Jong, 2004: De Boekels joekels. Bijzondere vondsten uit de Midden-Bronstijd en de Vroege IJzertijd, *Nieuwsbrief Archeologie Kempen- en Peelland* 28, 1-5.

As, S. van, & H. Fokkens 2019, Features in the Mikkeldonk quarter, in: H. Fokkens, S. van As & R. Jansen (eds), *The Oss-Noord project. The Second Decade of Excavations at Oss 1986-1996*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 48), 223-299.

Asch, N. van, 2018: Waardering pollenmonsters Tiel Medel vpl 5, in: T.J. ten Anscher (red.), *Evaluatie- en selectie rapport archeologische opgraving Medel-De Roeskamp*, Zutphen/Tiel.

Asch, N. van, M. Dijkshoorn & J.A.A. Bos 2021: *Palynologisch onderzoek Medel-De Roeskamp*, Amersfoort (ADC-extern rapport palynologie).

Ash, L.R., & T.C. Orihel 1997: *Atlas of Human Parasitology*, Chicago.

Autin, W.J., 2008. Stratigraphic analysis and paleoenvironmental implications of the Wijchen Member in the Lower Rhine-Meuse Valley of the Netherlands, *Netherlands Journal of Geosciences* 87(4), 291-307.

Bailly, M. le, & F. Bouchet 2005: Etude paléo-parasitologique des coprolithes humains, in: S. Jacomet, U. Leuzinger & J. Schibler (Hrsg.), *Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon-Bleiche 3, Umwelt und Wirtschaft*, Frauenfeld (Archäologie im Thurgau 12), 372-377.

Baioni, M., & R. Poggiani Keller 2014: Third millennium BC ritual practices in Lombardy, in: M. Besse (ed.), *Arround the Petit-Chasseur site in Sion (Valais, Switzerland) and new approaches to the Bell Beaker Culture. Proceedings of the International Conference held at Sion (Switzerland) October 27th – 30th 2011*, Oxford, 87-100.

Bakels, C.C., 1978: *Four Linearbandkeramik settlements and their environment: a paleoecological study of Sittard, Stein, Elsloo, and Hienheim*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 11).

Bakels, C.C., 1981: Neolithic plant remains from the Hazendonk, Province of Zuid-Holland, the Netherlands, *Zeitschrift für Archäologie* 15: 141-148.

Bakels, C.C., 1987: *On the adzes of the Northwestern Linearbandkeramik*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 20), 53-86.

Bakels, C.C., 1990: The crops of the Rössen culture: significantly different from their Bandkeramik predecessors-French influence? in: D. Cahen & M. Otte (eds.), *Rubané et cardial,* Liège (Études et recherches archéologiques de l'Université de Liège), 83-87.

Bakels, C.C., 1997a: De cultuurgewassen van de Nederlandse prehistorie, 5400 v.C.-12 v.C., in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders, van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 15-24.

Bakels, C.C., 1997b: Cultivated and gathered plants, in: D.C.M. Raemaekers, C.C. Bakels, B. Beerenhout, A.L. van Gijn, K. Hänningen, S. Molenaar, D. Paalman, M. Verbruggen & C. Vermeeren (eds.), *Wateringen 4. A settlement of the Middle Neolithic Hazendonk 3 Group in the Dutch coastal area,* Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 29), 157-158.

Bakels, C.C., 2000: The neolithization of the Netherlands: two ways, one result, in: A.S. Fairbairn (ed.), *Plants in Neolithic Britain and beyond*, Oxford (Neolithic Studies Group Eminar Papers 5), 101-106.

Bakels, C.C., 2008: Maastricht-Vogelzang, the Netherlands, a Michelsberg site in the valley of the Meuse seen from a botanical angle, in: H. Fokkens, B. Coles, A. van Gijn, J. Kleijne, H. Ponjee & C. Slappendel (eds.), *Between foraging and farming. An extended broad spectrum of papers presented to Leendert Louwe Kooijmans*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 40), 111-123.

Bakels, C.C., 2009: *The western European loess belt. Agrarian history, 5300 BC–AD 1000*, Dordrecht-Heidelberg-London-New York.

Bakels, C.C., 2012: The first farmers of the Northwest European plain: some remarks on their crops, crop cultivation and impact on the environment, *Journal of Archaeological Science* 51, 94-97. [DOI: 10.1016/j.jas.2012.08.046]

Bakels, C.C., & L.M. van Beurden 2001: Archeobotanie, in: L.P. Louwe Kooijmans (ed.), *Hardinxveld-Giessendam Polderweg. Een mesolithisch jachtkamp in het rivierengebied (5500-5000 v. Chr.),* Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 83), 325-355.

Bakels, C.C., L.M. van Beurden & T.J.J. Vernimmen 2001: Archeobotanie, in: L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Hardinxveld-Giessendam De Bruin. Een kampplaats uit het Laat-Mesolithicum en het begin van de Swifterbant-cultuur (5500-4450 v.Chr.),* Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 88), 299-325.

Bakels, C.C., & A.L. van Gijn 2014: The Mystery of the missing sickles in the northwest Michelsberg culture in Limburg, the Netherlands, in: A.L. van Gijn, J.C. Whittaker & P.C. Anderson (eds.), Explaining and exploring diversity in agricultural technology, *Early Agricultural Remnants and Technical Heritage (EARTH)* 2, 109-111.

Bakker, J.A., 1961a: Een vindplaats van de Hilversumcultuur te Huizen (N.H.), in: W. Groenman-Van Waateringe (red.), *In het voetspoor van A.E. van Giffen*, Groningen, 93-94.

Bakker, J.A., 1961b: Nieuwe vondsten van de Hilversumcultuur uit het Gooi en de gemeente Baarn, *Mededelingen van het Museum voor het Gooi en Omstreken* 7, 46-56.

Bakker, J.A., 1970: Diepsteekceramiek uit Hooghalen, gem. Beilen, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 88, 185-211.

Bakker, J.A., 1979: *The TRB West Group. Studies in the Chronology and Geography of the makers of Hunebeds and Tiefstich Pottery*, Amsterdam (Cingula V).

Bakker, J.A., 2004. *Kanttekeningen bij mijn publicaties en enige andere zaken*, Baarn.

Bakker, R., 2003: The emergence of agriculture on the Drenthe Plateau. A palaeobotanical study supported by high-resolution ^{14}C dating, *Archäologische Berichte* 16.

Balasse, M., L. Boury, J. Ughetto-Monfrin & A. Tresse, 2012: Stable isotope insights (δ^{18}0, δ^{13}C) into cattle and sheep husbandry at Bercy (Paris, France, 4th millennium BC): birth seasonality and winter leaf foddering, *Environmental Archaeology* 17(1), 29-44.

Ball, D.F., 1964: Loss-on-ignition as an estimate of organic matter and organic carbon in non-calcareous soils, *Journal of Soil Science* 15, 84-92.

Ball, E.A.G., 2002: Aardewerk en andere losse vondsten in en naast de geul: het neolithicum tot en met de ijzertijd, in: E.A.G. Ball & R. Jansen (red.), *Van steentijd tot middeleeuwen. Archeologisch onderzoek rond een fossiele beekloop te Herpen-Wilgendaal*, Leiden (Archol-rapport 11), 89-98.

Ball, E.A.G., S. Arnoldussen & L. van Hoof 2001: *Aanvullend Archeologisch Onderzoek in de Heeswijkse Kampen te* Cuijk, Leiden (Archol-rapport 5).

Ball, E.A.G., & P.W. van den Broeke 2007: *Opgravingen op 't Klumke te Nijmegen-Oosterhout. Boeren uit het midden-neolithicum, de ijzertijd en de merovingische periode op een zandrug in de oostelijke Betuwe*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen – Rapport 6).

Ball, E.A.G., & E.N.A. Heirbaut 2005: *Cuijk-Heeswijkse Kampen: een landschap vol archeologie. Proefsleuven en Opgravingen in de jaren 2003-2004*, Leiden (Archol-rapport 39, Deel A).

Ball, E.A.G., E.N.A. Heirbaut & S. Peters 2005: *Het onderzoek in het tracé van Dreef W3*, Leiden (Archol-rapport 39, B).

Bantelmann, N., 1982: *Endneolithische Funde im rheinisch-westfälischen Raum*, Neumünster (Offa-Bücher N.F. 44).

Bartosiewicz, L., W. Van Neer & A. Lentacker 1997: *Draught cattle: their osteological identification and history,* Tervuren (Annalen Zoologische Wetenschappen 281).

Bats, M., Ph. Crombé, I. Devriendt, R. Langohr, J.H. Mikkelsen, C. Ryssaert & A. van de Water 2010: *Een vroegmesolithische vindplaats te Haelen-Broekweg (gem. Leudal, provincie Limburg),* Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 190).

Bauerochse, A., H.H. Leuschner & A. Metzler 2012: Das Campemoor im Neolithikum, *Jahrbuch für das Oldenburger Münsterland* 61, 135-154.

Bayliss, A., & Ch. Bronk Ramsey 2004: Pragmatic bayesians: a decade of integrating radiocarbon dates into chronological models, in: C.E. Buck & A.R. Millard (eds.), Tools for constructing chronologies: crossing disciplinary boundaries, *Lecture notes in statistics* 177, 25-41.

Beckerman, S.M., 2011/2012 (2012): Dutch beaker chronology re-examined, *Palaeohistoria* 53/54, 25-64.

Beckerman, S.M., 2015: *Corded ware coastal communities. Using ceramic analysis to reconstruct third millennium BC societies in the Netherlands*, Leiden (proefschrift Universiteit Groningen).

Beckerman, S.M., & S. Arnoldussen 2017: Aardewerk, in: A. Müller (red.), *Steentijdactiviteiten onder een oude baksteenfabriek. Een archeologische opgraving op het voormalig greswarenfabriekterrein te Oppe Brik in Reuver*, Amersfoort (ADC-rapport 4356), 29-40.

Beek, Z. van, 2004: An ancestral way of burial. Late Neolithic graves in the southern Netherlands, in: M. Besse & J. Desideri (eds.), *Graves and Funerary Rituals during the Late Neolithic and the Early Bronze Age in Europe (2700-2000 BC). Proceedings of the International Conference held at the Cantonal Archaeological Museum, Sion (Switzerland), October 4th-7th 2001*, Oxford (BAR International Series 1284), 157-194.

Beek, R. van, & H. Wevers, 1993: Scherven schrijven geschiedenis. Vondsten uit Zwolle-Ittersumerbroek, in: H. Clevis & J. de Jong (red.), *Archeologie en bouwhistorie in Zwolle* 1, Zwolle, 49-63.

Beek, H. van der, 2007: *Archeologie in de Betuweroute. Evalueren, beschermen en begeleiden. Archeologische tracébegeleiding en fysieke bescherming in de Betuweroute*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 103).

Beelen, P., 2006: *Kennisdocument zeelt, Tinca tinca (Linnaeus, 1758)*, Bilthoven (Kennisdocument 24).

Beerenhout, B., 1997: Fish bones, in: D.C.M. Raemaekers, C.C. Bakels, B. Beerenhout, A.L. van Gijn, K. Hänningen, S. Molenaar, D. Paalman, M. Verbruggen & C. Vermeeren (eds.), *Wateringen 4. A settlement of the Middle Neolithic Hazendonk 3 Group in the Dutch coastal area*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 29), 164.

Beerenhout, B., 2001a: Vissen, in: L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Archeologie in de Betuweroute. Hardinxveld-Giessendam Polderweg, een mesolithisch jachtkamp in het rivierengebied (5500-5000 v. Chr.)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 83), 243-276.

Beerenhout, B., 2001b: Vissen, in: L.P. Louwe Kooijmans (ed.), *Hardinxveld-Giessendam De Bruin; een kampplaats uit het Laat-Mesolithicum en het begin van de Swifterbant-cultuur (5500-4450 v.Chr.)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 88), 299-325.

Beex, G., 1954: Een merkwaardige urn langs de Castersche Dijk te Hapert, *Brabants Heem* 6, 66-67.

Beex, G., 1966: Vondsten van de Hilversum-kultuur in de Kempen, *Helinium* 6 (1), 46-49.

Beex, G., 1968: Urnvondsten te Knegsel en Middelrode, *Brabants Heem* 20, 123-126.

Behling, H., & M. Street 1999: Palaeoecological studies at the Mesolithic site Bedburg-Köninghoven near Cologne, *Vegetation History and Archaeobotany* 8, 273-285.

Bendrey, R., 2012: From wild horses to domestic horses: a European perspective, *World Archaeology*, 44(1), 135-157.

Berendsen, H.J.A., 2002: De Laat-Glaciale en Holocene ontstaansgeschiedenis van de Rijn-Maas delta, *Grondboor & Hamer* 56(3/4), 51-59.

Berendsen, H.J.A, 2004: *De vorming van het land: inleiding in de geologie en de geomorfologie,* Assen.

Berendsen, H.J.A., 2007: History of geological mapping of the holocene Rhine-Meuse delta, the Netherlands. *Netherlands Journal of Geosciences* 86(3), 165-177.

Berendsen, H.J.A., B. Makaske, O. van de Plassche, M.H.M van Ree, S. Das, M. van Dongen, S. Ploumen & W. Schoenmakers 2007: New groundwater-level rise data from the Rhine-Meuse Delta. Implications for the reconstruction of Holocene relative mean sea-level rise and differential land-level movements, *Netherlands Journal of Geosciences* 86(4), 333-354.

Berendsen, H.J.A., & E. Stouthamer 2000: Late Weichselian and Holocene palaeogeography of the Rhine-Meuse delta, The Netherlands. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 161, 311-335.

Berendsen, H.J.A., & E. Stouthamer 2001: *Palaeogeographic development of the Rhine-Meuse delta*, Assen.

Berendsen, H.J.A., & E. Stouthamer 2002: Paleogeographic evolution and avulsion history of the Holocene Rhine-Meuse delta, The Netherlands, *Netherlands Journal of Geosciences / Geologie en Mijnbouw* 81(1), 97-112.

Bergerbrant, S., 2007: *Bronze Age Identities: Costume, Conflict and Contact in Northern Europe 1600-1300 BC* (Stockholm Studies in Archaeology no 43), Stockholm.

Berkvens, R., 2004: Materiële cultuur uit de periode Late Bronstijd - Midden-ijzertijd, in: C.W. Koot & R. Berkvens (red.), *Bredase akkers eeuwenoud. 4000 jaar bewoningsgeschiedenis op de rand van zand en klei*, Breda, 179-189.

Bernardini, F., A. de Min, D. Lenaz, P. Šída, C. Tuniz & E. Montagnari Kokelj 2012 : Shaft-hole axes from Caput Adriae made from amphibole-rich metabasites: evidence of connections between northeastern Italy and central Europe during fifth millennium BC, *Archaeometry* 54(3), 427-441.

Bersu, G., 1936: Rössener Wohnhäuser vom Goldberg, O.A. Neresheim, Württemberg, *Germania* 20, 229-243.

Bertemes, F., & A. Northe 2007: *Der Kreisgraben von Goseck. Ein Beitrag zum Verständnis früher monumentaler Kultbauten Mitteleuropas*, Rahden (Vorträge des 25. Niederbayerischen Archäologentages), 137-168.

Bertemes, F,. & A. Northe 2010: Goseck – neue Forschungen zum Ringheiligtum und zum Benediktinerkloster. Die Kreisgrabenanlage von Goseck, *Archäologie in Sachsen-Anhalt* 5, 9-32.

Bertemes, F., & H. Meller (Hrsg.), 2012: *Neolithische Kreisgrabenanlagen in Europa. Internationale Arbeitstagung 7.-9. Mai in Goseck (Sachsen-Anhalt)*, Halle (Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle, Band 8).

Bērziņš, V., 2008: Sārnate: living by a coastal lake during the East Baltic Neolithic, *Acta Universitatis Ouluensis B Humaniora* 86, Oulo (PhD thesis University of Oulu).

Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.

Beuker, J.R., 1989: Mesolithische bewoningssporen op een zandopduiking te Nieuw-Schoonebeek, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 106, 117-186.

Beuker, J.R., 2014: Die Flintarten von Helgoland und die Benutzung von Helgoländer Plattenflint, *Siedlungs- und Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 37, 19-32.

Beuker, J.R., A.G.F.M. Cuijpers, E. Drenth, A.E. Lanting & G.J.R. Maat 2001: Nogmaals de grafheuvel 'de ketenberg' te Eext: over de dodenhouding in graven van de klokbekercultuur in Nederland, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 118, 109-118.

Beuker, J.R., & E. Drenth 1999: Scandinavische dolken in Drenthe, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 116, 95-125.

Beuker, J.R., & E. Drenth 2005: Een herbeschouwing van de dodenhouding in graven van de klokbekercultuur in Nederland, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 122, 110-112.

Beuker, J.R., E. Drenth, A.E. Lanting & A.P. Schuddebeurs 1992: De stenen bijlen en hamerbijlen van het Drents Museum: een onderzoek naar de gebruikte steensoorten, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 109, 111-139.

Beurden, L. van, 2008a: *Vegetatie en ontwikkelingen in het rivierengebied in de Bronstijd*, Zaandam (Biaxiaal 331).

Beurden, L. van, 2008b: Macroresten, in: H. Koot, L. Bruning & R.A. Houkes (red.), *Ypenburg-Locatie 4. Een nederzetting met grafveld uit het midden-neolithicum in het West-Nederlandse kustgebied*, Leiden, 315-324.

Beyries, S., C. Hamon & Y. Maigrot (eds.) 2021: *Beyond use wear traces. Going from tools to people by means of archaeological wear and residue analysis*, Leiden.

Bianchi, G., 1995: Plant Waxes, in: R.J. Hamilton (ed.), *Waxes: chemistry, molecular biology and functions*, Scotland, 175-222.

Bijlsma, M.M., 2006: Aardewerk, in: H.A.P. Veldman, *Duiven de Eng, Graafstaete vindplaats 1, een archeologische opgraving*, Amersfoort (ADC Rapport 537), 25-27.

Binford, L.R., 1980: Willow smoke and dogs' tails: hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation, *American Antiquity* 45, 4-20.

Bishop, R.R., 2019: Experiments on the effects of charring on hazelnuts and their representation in the archaeological record, *Journal of Archaeological Science: Reports* 26, 101839.

Bishop, R.R., M.J. Church & P.A. Rowley-Conwy 2013: Seeds, fruits and nuts in the Scottish Mesolithic, *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland* 143, 9-71.

Bitter, P., M. Boulonois & T. de Ridder 2002: Bijlage 3 Friese ringvormige aardewerken constructies: pottenbakkersovens?, in: P. Bitter, *Graven en begraven. Archeologie en geschiedenis van de Grote Kerk van Alkmaar*, Hilversum (proefschrift Universiteit van Amsterdam), 147-172.

Bloemers, J.H.F., 1968: Flintdolche vom skandinavischen Typus in den Niederlanden, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 18, 47-110.

Bloemers, J.H.F., 1973: Archeologische kroniek van Limburg over de jaren 1969-1970, *Publications de la Société Historique et Archéologique dans le Limbourg* 107/108, 7-79.

Blom, E., & H.M. van der Velde (red.) 2015: *Boxmeer, Sterckwijk. 4500 jaar wonen, werken en begraven langs de Maas,* Amersfoort (ADC-rapport 3500/ADC Monografie 18).

Bloo, S.B.C., 2001: Aardewerk, in: P.F.B. Jongste (red.), *Rhenen-Remmerden, AOO en DO*, Bunschoten (ADC-rapport 92), 12, afb. 14, 37-39 en 41-42.

Bloo, S.B.C., 2002: Aardewerk, in: E.E.B. Bulten, F.J.G. van der Heijden & T. Hamburg (red.), *Emmeloord, Prehistorische visweren en fuiken*, Bunschoten (ADC-rapport 140), 78-87.

Bloo, S.B.C., 2003: Het prehistorisch aardewerk, in: D.A. Gerrets & A.H. Schutte (red.), *Schagen - Plangebied De Hoep Noord. Het archeologisch onderzoek in 2002*, Bunschoten (ADC-rapport 179), 25-27.

Bloo, S.B.C., 2005: Prehistorisch aardewerk van Well-Aijen, in: G. Tichelman, *Archeologisch onderzoek in het kader van De Maaswerken. Inventariserend Veldonderzoek (IVO), waarderende fase Well-Aijen*, Amersfoort (ADC-rapport 404), 101-127.

Bloo, S.B.C., 2007: Prehistorisch aardewerk, in: E.E.B. Bulten, *Definitief archeologisch onderzoek bij de Oude Waalsdorperweg 37 & 38 in Den Haag. Bronstijd, ijzertijd en middeleeuwen in het tracé van de Hubertustunnel*, Den Haag (Haagse Oudheidkundige Publicaties 9), 109-117.

Bloo, S.B.C., 2008: Hilversum in de polder. Hilversumaardewerk van de vindplaats Emmeloord, *Westerheem* 57(6), 348-352.

Bloo, S.B.C., 2011: Aardewerk, in: J.M. Moree, C.C. Bakels, S.B.C. Bloo, J.T. Brinkhuizen, R.A. Houkes, P.F.B. Jongste, M.C. van Trierum, A. Verbaas & J.T. Zeiler, Barendrecht-Carnisselande: bewoning van een oeverwal vanaf het Laat Neolithicum tot in de Midden-Bronstijd, in: A. Carmiggelt, M.C. van Trierum & D.A. Wesselingh (red.), *BOOR balans 7. Archeologisch onderzoek in de gemeente Barendrecht. Prehistorische bewoning op een oeverwal en middeleeuwse bedijking en bewoning*, Rotterdam, 47-48, 56-64,81-86 en 94-96.

Bloo, S.B.C., 2013a: Prehistorisch aardewerk van Den Haag Bronovo, in: E.E.B. Bulten & Y.M. Boonstra (red.), *Bronovo, een Hilversumvindplaats aan zee, gemeente Den Haag. Bronstijd- en ijzertijdbewoning in de Haagse duinen*, Den Haag (Haagse Oudheidkundige Publicaties 16), 51-81.

Bloo, S.B.C., 2013b: Prehistorisch aardewerk, in: J. Schreurs (red.), *Archeologie in Via Limburg; Omleiding N273-Haelen. Jagers, verzamelaars en boeren uit de prehistorie te Haelen-Napoleonsweg (gem. Leudal, provincie Limburg)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 217), 47-76.

Bloo, S.B.C., 2018: Handgevormd aardewerk, in: M. Tump (red.), *Sporen onder Betonson. Onderzoek naar bewoningssporen uit de bronstijd, ijzertijd, Romeinse tijd, middeleeuwen en nieuwe tijd onder de voormalige betonfabriek te Son, gemeente Son en Breugel*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport A-16.0031), 64-66.

Bloo, S.B.C., 2019: Neolithische invloed op de ijzertijdpottenbakker? Mysterieuze versiering op ijzertijdaardewerk, in: S. Arnoldussen, E. Ball, J. van Dijk, E. Norde & N. de Vries (red.), *Metaaltijden 6. Bijdragen in de studie van de metaaltijden*, Leiden, 47-57.

Bloo, S.B.C., J. Bouwmeester & R. Machiels 2007: Prehistorisch aardewerk en vuursteen uit Heeten, in: H.M. van der Velde (red.), *Germanen, Franken en Saksen in Salland*, Amersfoort (ADC Monografie 1), 193-206.

Bloo, S.B.C., E. Drenth, R.A. Houkes & A. Verbaas 2017: *KNA-Leidraden Anorganisch Materiaal Leidraad 1: Handgevormd aardewerk (ca. 5200 v.Chr.-200 n.Chr.)*, Gouda (versie 1.1).

Bloo, S.B.C., & E. Drenth, 2021: Handgevormd prehistorisch aardewerk, in: M. Mostert (red.), *Tilburg-Berkel-Enschot Koningsoord. Fase 2, 3, en 4. Proefsleuvenonderzoeken (IVO-P) en opgravingen,* 's-Hertogenbosch (BAAC-project A-17.0151, A-18.0073, A-18.0301, A-19.0127, A-19.0357 en A-20.0037), 45-46.

Bloo, S.B.C., & W. Schouten 2002: Aardewerk, in: P.F.B. Jongste & G.J. van Wijngaarden (red.), *Archeologie in de Betuweroute. Het erfgoed van Eigenblok. Bewoningssporen uit de Bronstijd te Geldermalsen,* Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 86), 217-277.

Bloo, S.B.C., & A.W. Verhoef 2012: Aardewerk, in: P.J.A. Stokkel, *Strijden met en tegen de elementen. Wijndaelerplantsoen in Den Haag. Boerennederzettingen uit de midden bronstijd en de ijzertijd in het duingebied*, Den Haag (Haagse Oudheidkundige Publicaties 15), 69-100.

Blum, M.D., & T.E. Törnqvist, 2000: Fluvial response to climate and sea level change: a review and look forward. *Sedimentology* 47 (supl. 1), 2-48.

Boddeke, R., 1971: *Vissen & vissen*, Amsterdam/Brussel.

Boersma, J.W., 1976: Ringvormige aardewerken voorwerpen en haardkragen, *Westerheem* 25(4), 182-188.

Bogaard, A., 2005: 'Garden agriculture' and the nature of early farming in Europe and the Near East, *World Archaeology* 37, 177-196.

Bogaard, A., R. Fraser, T.H.E. Heaton, M. Wallace, P. Vaiglova, M. Charles, G. Jones, R.P. Evershed, A.K. Styring, N.H. Andersen, R.-M. Arbogast, L. Bartosiewicz, A. Gardeisen, M. Kanstrup, U. Maier, E. Marinova, L. Ninov, M. Schäfer & M. Stephan 2013: Crop manuring and intensive land management by Europe's first farmers, *Proceedings of the National Academy of Science* 110(31), 12589-12594.

Böhme, G., 1977: Bestimmung quartärer Anuren Europas an Hand von Skelettelementen, *Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Reihe* 3, 283-299.

Boon, J.J., B. Brandt-de Boer, G.B. Eijkel, E. Vlegels, L. Sijtsma & J.T.M. Wouters 1987: Differentiation of phage sensitive and phage resistant *Streptococcus cremoris* strains by pyrolysis mass spectrometry and discriminant analysis of the cell walls, in: E. Heinzle & M. Reuss (eds.), *Mass spectrometry in biotechnological process analysis and control*, Boston, 187.

Boreel, G.L., 2014: Landschappelijke ligging, in: E.H. Norde & J. van Renswoude (red.); *Van grafheuvel tot boerenerf; proefsleuvenonderzoek in Medel 2, gemeente Tiel; archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (proefsleuven)*, Weesp (RAAP-rapport 2897), 33-46.

Boreel, G.L., 2019: Fysische geografie, in: D. Habermehl, J. van Kampen & J. van Renswoude (red.), *Opgravingen te Tiel-Medel-Hazenkamp en Tiel-De Reth. Twee grafvelden uit de Romeinse tijd en nederzettingssporen uit de Late IJzertijd, vroeg-Romeinse tijd en laat-Romeinse tijd*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 80), 51-82.

Borggaard, O.K., 2002: *Soil chemistry in a pedological context*, Frederiksberg.

Borman, R, 1981: *Archeologie in Gelderland*, Zutphen.

Bos, I.J., 2010: Architecture and facies distribution of organic-clastic lake fills in the fluvio-deltaic Rhine-Meuse system, The Netherlands. *Journal of Sedimentary Research* 80, 339-356.

Bos, J.A.A., & C.R Janssen 1996: Local impact of Palaeolithic man on the environment during the end of the last glacial in the Netherlands, *Journal of Archeological Science* 23, 731-739.

Bosch, P.W., 1992: De herkomstgebieden van de Maasgesteenten, *Grondboor & Hamer* 46(3), 57-64.

Boshoven, E.H., 2012: *Plangebied Medel 2 te Echteld, gemeente Neder-Betuwe; archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (verkennend en karterend booronderzoek)*, Weesp (RAAP-rapport 2551).

Bourgeois, Q.P.J., 2011: De graven in het landschap, in: *Bronstijd opgespoord. Archeologisch onderzoek van prehistorische vindplaatsen op Bedrijvenpark H2O - plandeel Oldebroek (Provincie Gelderland),* Leiden (Archol rapport 142 / ADC rapport 2627), 261-268.

Bourgeois, Q.P.J., 2013: *Monuments on the horizon. The formation of the barrow landscape throughout the 3rd and 2nd millennium BC*, Leiden (proefschrift Universiteit Leiden).

Bourgeois, Q.P.J., & D.R. Fontijn 2007: Nieuw onderzoek naar twee grafheuvels op de Utrechtse Heuvelrug, gemeente Rhenen (Nl.), *Lunula* 15, 3-12.

Bourgeois, Q.P.J., & D.R. Fontijn 2008: Houses and barrows in the Low Countries, in: S. Arnoldussen & H. Fokkens (eds.), *Bronze Age Settlements in the Low Countries*, Oxford, 41-57.

Bouwmeester, H.M.P., H.A.C. Fermin & M. Groothedde (red.) 2008: *Geschapen Landschap. Tienduizend jaar bewoning en ontwikkeling van het cultuurlandschap op de Looërenk in Zutphen. Archeologisch onderzoek*, Zutphen/'s-Hertogenbosch (BAAC-rapport 00.068).

Bowman, D.D., 2021: *Georgis' Parasitology for Veterinarians,* New York (11th edition).

Braadbaart, F., 2004: *Carbonisation of peas and wheat – a window into the past, a laboratory study,* Leiden (PhD Thesis Universiteit Leiden).

Braadbaart, F., & I. Poole, 2008: Morphological, chemical and physical changes during charcoalification wood and its relevance to archaeological contexts, *Journal of Archaeological Science* 35, 2434-2445.

Braat, W.C., 1936: Een urnenveld te Knegsel (Gem. Vessem), *Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* 17, 38-46.

Brandt, K.H., 1967: *Studien über steinerne Äxte und Beile der Jüngeren Steinzeit und der Stein-Kupferzeit Nordwestdeutschlands*, Hildesheim.

Brandt, R.W., 1988: Aardewerk uit enkele Bronstijd-nederzettingen in West-Friesland, in: J.H.F. Bloemers (red.), *Archeologie en Oecologie van Holland tussen Rijn en Vlie,* Assen/Maastricht (Studies in Prae- en Protohistorie 2), 206-267.

Brandt, R.W., E. Drenth, M. Montforts, R.H.P. Proos, I.M. Roorda & R. Wiemer 1992: *Archeologisch Basis Register*, Amersfoort (versie 1.0).

Breeuwsma, A., & J.T. Huinink 1990: Chemische evenwichten en processen, in: W.P. Locher & H. de Bakker (red.), *Bodemkunde van Nederland* deel 1 (hoofdstuk 16), Den Bosch, 231-242.

Bridge, J.S., 2003: *Rivers and floodplains. Forms processes and sedimentary record*, Oxford.

Bridge, J.S., J. Alexander, R.E.L.L. Collier, R.L. Gawthorpe & J. Jarvis 1995: Groundpenetrating radar and coring used to study the large-scale structure of point-bar deposits in 3-D, *Sedimentology* 42(6), 839-852.

Brindley, A.L., 1986: The typochronology of TRB West Group Pottery, *Palaeohistoria* 28, 93-132.

Brinkhuizen, D.C., 1976: De visresten van Swifterbant, *Westerheem* 25, 246-252.

Brinkhuizen, D.C., 1983: Some notes on recent and pre- and protohistoric fishing gear from northwestern Europe, *Palaeohistoria* 25, 7-53.

Brinkhuizen, D.C., 2006: Fish, in: L.P. Louwe Kooijmans & P.F.B. Jongste (eds.), *Schipluiden. A Neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 cal BC*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 37/38), 449-470.

Brinkkemper, O., M.C. Eerden & K. van der Graaf (red.) 1998: *Handboek ROB-specificaties,* Amersfoort.

Brinkkemper, O., & H. van Haaster 2012: Eggs of intestinal parasites whipworm (*Trichuris*) and mawworm (*Ascaris*): Non-pollen palynomorphs in archaeological samples, *Review of palaeobotany and Palynology* 186, 16-21.

Brinkkemper, O., W-J. Hogestijn, H. Peeters, D. Visser & C. Whitton 1999: The Early Neolithic site at Hoge Vaart, Almere, the Netherlands, with particular reference to non-diffusion of crop plants, and the significance of site function and sample location. *Vegetation History & Archaeobotany* 8, 79-86.

Broeke, P.W. van den, 1980: *Bewoningssporen uit de IJzertijd en andere perioden op de Hooidonkse akkers, gem. Son en Breugel, prov. Noord-Brabant*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 13), 7-68.

Broeke, P.W. van den, 1983: Neolithic bone and antler objects from the Hazendonk near Molenaarsgraaf (Prov. South Holland) (Hazendonk Paper 2), *Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* 64, 163-195.

Broeke, P.W. van den, 1987: De dateringsmiddelen voor de ijzertijd van Zuid-Nederland, in: W.A.B. van der Sanden & P.W. van den Broeke (red.), *Getekend zand. Tien jaar archeologisch onderzoek in Oss-Ussen*, Waalre, 23-43.

Broeke, P.W. van den, 2002a: Een vurig afscheid? Aanwijzingen voor verlatingsrituelen in ijzertijdnederzettingen, in: H. Fokkens & R. Jansen (red.), *2000 Jaar bewoningsdynamiek in het Maas-Demer-Scheldegebied*, Leiden, 45-61.

Broeke, P.W. van den, 2002b: *Vindplaatsen in vogelvlucht. Beknopt overzicht van het archeologische onderzoek in de Waalsprong 1996-2001*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen – Rapport 1).

Broeke, P.W. van den, 2005: IJzersmeden en pottenbaksters. Materiële cultuur en technologie, in: L.P. Louwe Kooijmans, P.W. van den Broeke, H. Fokkens & A.L. van Gijn (red.), *Nederland in de prehistorie*, Amsterdam, 603-625.

Broeke, P.W. van den, 2012: *Het handgevormde aardewerk uit de ijzertijd en de Romeinse tijd van Oss-Ussen. Studies naar typochronologie, technologie en herkomst*, Leiden (proefschrift Universiteit Leiden).

Broeke, P.W. van den, J.A. den Braven & E.A.G. Ball 2010: *Midden-neolithicum tot en met vroeg-Romeinse tijd in het Zuiderveld. Onderzoek van nederzettingssporen en graven te Nijmegen-R*essen, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen – Rapport 15).

Broeke, P.W. van den, H. Fokkens & A.L. van Gijn 2005: Een prehistorie van deze tijd, in: L.P. Louwe Kooijmans, P.W. van den Broeke, H. Fokkens & A.L. van Gijn (red.), *Nederland in de prehistorie*, Amsterdam, 17-31.

Broekhuizen, S., B. Hoekstra, V. van Laar, C. Smeenk & J.B.M. Thissen 1992: *Atlas van de Nederlandse zoogdieren*), Utrecht (Natuurhistorische Bibliotheek van de KNNV no. 56.

Bronk Ramsey, Ch., 1995: Radiocarbon kalibration and analysis of stratigraphy: the Oxcal program. *Radiocarbon* 37(2), 425-430.

Bronk Ramsey, Ch., 1997: Probability and dating. *Radiocarbon* 40(1), 461-474.

Bronk Ramsey, Ch., 2009: Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 51(1), 337-360.

Bronk-Ramsey, Ch., 2021: OxCal 4.4.4 kalibration program (web interface buildnumber 132, last updated: 1/3/2021) //c14.arch.ox.ac.uk/oxcal.html (last updated 2/24/2022).

Brophy, K., & K. Millican 2015: Wood and Fire: Scotland's Timber Cursus Monuments, *The Archaeological Journal* 172(2), 297-324.

Brounen, F.T.S., 2016: Rössen-cultuur, in: L.W.S.W. Amkreutz, F.T.S. Brounen, J.H.C. Deeben, R. Machiels, M.-F. van Oorsouw & B.I. Smit (red.), *Vuursteen verzameld. Over het zoeken en onderzoeken van steentijd-vondsten en -vindplaatsen,* Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 50), 145-149.

Brounen, F.T.S., & L.W.S.W. Amkreutz 2016: Rotsgesteente/Geslepen bijlen, in: L. Amkreutz, F. Brounen, J. Deeben, R. Machiels, M.F. van Oorsouw & B. Smit (red.), *Vuursteen verzameld. Over het zoeken en onderzoeken van steentijdvondsten en -vindplaatsen,* Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 50), 206-210.

Brown, W.A.B., P.V. Christofferson, M. Massler & M.B. Weiss 1960: Postnatal tooth development in cattle, *American Journal of Veterinary Research* 21(80), 7-34.

Brown, W.K., & K.H. Wohletz 1995: Derivation of the Weibull distribution based on physical principles and its connection to the Rosin-Rammler and lognormal distributions, *Journal of Applied Physics* 78(4), 2758-2763.

Brown, T.A., D.E. Nelson, J.S. Vogel & J.R. Southon 1988: Improved collagen extraction by modified Longin method, *Radiocarbon* 30(2), 171-177.

Bruins, H.J., 1986: Wijthmen, gem. Zwolle, in: A.D. Verlinde (red.), Archeologische Kroniek van Overijssel over 1985, *Overijsselse Historische Bijdragen* 101, 140-141.

Bruning, L., 2012: *Integrale Kennisagenda Archeologie Provincie Gelderland. Rivierengebied, Veluwe, Oost-Gelderland*, zonder plaats.

Brunsting, H., 1947: Het grafheuvelonderzoek, in: H.E. van Gelder, P. Glazema, G.A. Bontekoe, H. Halbertsma, W. Glasbergen (red.), *Een kwart eeuw oudheidkundig bodemonderzoek in Nederland* (Gedenkboek A.E. van Giffen 1922-1947), Meppel, 223-253.

Buck, C., & M. Juarez, 2017: *Bayesian radiocarbon modelling for beginners*, arXiv:1704.07141.

Buczka, M., 2013: Die mittelneolithische Besiedlung im Soester Westen – Ergebnisse der Ausgrabungen Am Ardey/Rüenstert/Am Brinkenkamp, in: W. Melzer (Hrsg.), *Neue Forschungen zum Neolithikum in Soest und am Hellweg*, Soest (Soester Beiträge zur Archäologie Band 13), 63-98.

Buisman, J., 1996: *Duizend jaar weer, wind en water in de Lage Landen Deel 2 1300-1450 AD*, Franeker.

Bulten, E.E.B., 1988: *De beenindustrie van Swifterbant: een onderzoek naar het bewerkte skeletmateriaal van de vindplaatsen S3 en S5*, Groningen (doctoraalscriptie Biologisch-Archeologisch Instituut).

Bulten, E.E.B., 1998: *Aanvullend Archeologisch Onderzoek in het tracé van de Betuweroute, vindplaats 18, Dodewaard/Veedijk-West*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 33).

Bulten, E.E.B., 2001: Het barnsteen van de laat-neolithische nederzetting 'Mienakker': een onderzoek naar de bewerking van barnsteen in een nederzetting van de Enkelgrafcultuur, in: R.M. van Heeringen & E.M. Theunissen (red.), *Kwaliteitsbepalend onderzoek ten behoeve van duurzaam behoud van neolithische terreinen in West-Friesland en de Kop van Noord-Holland*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 21), 471-484.

Bulten, E.E.B., & Y.M. Boonstra (red.) 2013: *Bronovo, een Hilversumvindplaats aan zee, gemeente Den Haag. Bronstijd- en ijzertijdbewoning in de Haagse duinen*, Den Haag (Haagse Oudheidkundige Publicaties 16).

Bulten, E.E.B., & A.T. Clason 2001: The antler, bone and tooth tools of Swifterbant, The Netherlands (c. 5500-4000 cal. BC) compared with those from other Neolithic sites in the Netherlands, in: A.M. Choyke & L. Bartosiewicz (eds.), *Crafting bone: skeletal technologies through time and space* (BAR International Series 937), 297-320.

Bulten, E.E.B., & E. Smits 1998: *Aanvullend Archeologisch Onderzoek in het tracé van de Betuweroute, vindplaats 28, Geldermalsen/Knooppunt B-Voetakker*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 29).

Bunnik, F.P.M., 2005: *Pollenanalyses van afzettingen uit de Grensmaas (van Borgharen tot Koeweide)*, Utrecht (TNO rapport, NITG 04-231-B1105).

Burg, A. von, 1990: *Die Glockenbecherkultur im Mittelelbe-Saalegebiet. Ihre Gliederung und ihre Stellung zur Saaleschnurkeramik*, Bern.

Burlingame, R.D., & M. Markels Jr. 1978: Passivating Metallic Cuttings and Turnings, *United States Patent* 4,075,370.

Bürmann, H.H., 2012: Keramische artefacten, in: M.J.M. de Wit, *Wonen en werken in het IJsseldal in de Midden-Bronstijd - Vroege Middeleeuwen. Archeologisch onderzoek naar de nederzettingen op plangebied 'Achter 't Holthuis' te Twello, gemeente Voorst (Gld)*, Groningen (ARC-Publicaties 234), 261-267.

Bursch, F.C., 1933: Die Becherkultur in den Niederlanden, *Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* 14, 39-123.

Butler, J.J., 1963: Bronze Age connections across the North Sea; A Study in Prehistoric Trade and Industrial Relations between the British Isles, the Netherlands, North Germany and Scandinavia c. 1700-700 B.E., *Palaeohistoria* 9, 1-286.

Butler, J.J., 1969: *Nederland in de Bronstijd*, Bussum (Fibulareeks 31)

Butler, J.J., 1986: Drouwen: end of a 'Nordic' rainbow?, *Palaeohistoria* 28, 133-168.

Butler, J.J., 1987: Bronze Age connections: France and the Netherlands, *Palaeohistoria* 29, 9-34.

Butler, J.J., 1990: Bronze Age metal and amber in the Netherlands (I), *Palaeohistoria* 32, 47-110.

Butler, J.J., 1995-1996: Bronze Age metal and amber in the Netherlands (II-1), catalogue of flat axes, flanged axes and stopridge axes, *Palaeohistoria* 37/38, 159-243.

Butler, J.J., & H. Fokkens 2005: Van steen naar brons. Technologie en materiële cultuur, in: L.P. Louwe Kooijmans, P.W. van den Broeke, H. Fokkens & A.L. van Gijn (red.), *Nederland in de Prehistorie*, Amsterdam, 371-406.

Butler, J.J., J.N. Lanting & J.D. van der Waals 1972: Anner Tol III: a four period Bell Beaker and Bronze Age barrow at Schuilingsoord, gem. Zuidlaren, Drenthe, *Helinium* 12, 225-241.

Butler, J.J., & H. Steegstra 2007/2008: Bronze Age metal and amber in the Netherlands (IV). Hoards and rich graves in the Late Bronze Age, Part A, *Palaeohistoria* 49/50, 375-414.

Butler, J.J., & J.D. van der Waals 1966: Bell Beakers and early metalworking in the Netherlands, *Palaeohistoria* 12, 42-139.

Butter, J., 1935: Uit de praehistorie van Deventer en omstreken, *De Levende Natuur* 60(6), 115-123.

Buurman, J., 1996: *The Eastern Part of West-Friesland in later Prehistory. Agricultural and Environmental Aspects*, Leiden (PhD Thesis Universiteit Leiden).

Çakirlar, C., R. Breider, F. Koolstra, K.M. Cohen & D.C.M. Raemaekers 2020: Dealing with domestic animals in the 5th millennium cal BC Dutch wetlands: new insights from old Swifterbant assemblages, in: K.J. Gron, L. Sørensen & P. Rowley-Conwy (eds.), *Farmers at the Frontier: A Pan-European Perspective on Neolithisation*, Oxford/Philidelphia, 263-287.

Camacho, M., A. Araújo, J. Morrow, J. Buikstra & K. Reinhard 2018: Recovering parasites from mummies and coprolites: an epidemiological approach, *Parasites & Vectors* 11, 248.

Candel, J.H.J., B. Makaske, J.E.A. Storms & J. Wallinga 2017: Oblique aggradation. A novel explanation for sinuosity of low-energy streams in peat-filled valley systems, *Earth Surface Processes and Landforms* 42(15), 2679-2696.

Candel, K.H.J., 2020: *Ahead of the curve. Channel pattern formation of low-energy rivers*, Wageningen (PhD thesis Landbouwuniversiteit Wageningen).

Canti, M., & J. Corcoran 2015: *Geoarchaeology. Using Earth Sciences to Understand the Archaeological Record*, Swindon.

Cappers, R.T.J., & R. Neef 2012: *Handbook of Plant Palaeoecology*, Groningen.

Cappers, R.T.J., & D.C.M. Raemaekers 2008: Cereal cultivation at Swifterbant? Neolithic wetland farming on the north European plain, *Current Anthropology* 49(3), 385-402.

Carmiggelt, A., & P.J.W.M. Schulten,2002: *Veldhandleiding archeologie. Archeologie Leidraad 1*, Zoetermeer.

Casteel, R.W., & D.K. Grayson 1977: Terminological problems in quantitative faunal analysis, *World Archaeology* 9(2), 235-242.

Centraal College van Deskundigen Archeologie, 2018: *Specialistisch onderzoek, protocol 4006. Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie 3.3; landbodems,* Gouda.

Chapin, F.S., P.A. Matson & H.A. Mooney 2002: *Principles of terrestrial ecosystem ecology*, New York.

Chenery, C., H. Eckardt & G. Müldner 2011: Cosmopolitan Catterick? Isotopic evidence for population mobility on Rome's Northern frontier, *Journal of Archaeological Science* 38, 1525-1536.

Christensen, A.M., P.M. Holm, U. Schuessler & J. Petrasch 2006: Indications of a major Neolithic trade route – anarchaeometric geochemical and Sr, Pb isotope study on amphibolitic raw material from present day Europe, *Applied Geochemistry* 21, 1635-1655.

Chvojka, O., P. Menšík, T. Šálková & M. Kuna 2019: Webgewichte oder Feuerböcke? Tongewichte vom jungbronzezeitlichen Siedlungsareal bei Březnice (Kr. Tábor) aus der Sicht der Archäologie und Archäobotanik, *Archeologické rozhledy* 71, 267-308.

Claassen, A., 1975: Hilversum-urne te Maaseik, *Limburg* 54, 119-125.

Clark, A., 1990: *Seeing beneath the soil: prospecting methods in archaeology*, London.

Clarke, D.L., 1966 (1967): A tentative reclassification of British beaker pottery in the light of recent research, *Palaeohistoria* 12, 179-198.

Clason, A.T., 1974: The antler, bone and tooth objects from Velzen. A short description, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 14, 119-132.

Clason, A.T., 1978: Worked bone, antler and teeth. A preliminary report (Swifterbant contribution 9), *Helinium* 18, 83-86.

Clason, A.T., & D.C. Brinkhuizen 1978: Swifterbant, mammals, birds, fishes. A preliminary report (Swifterbant contribution 6), *Helinium* 18, 69-82.

Cohen, K.M., 2003: Differential subsidence within a coastal prism: late-glacial-holocene tectonics in the Rhine-Meuse Delta, the Netherlands, Utrecht (Netherlands Geographical Studies 316) (proefschrift Universiteit Utrecht).

Cohen, K.M., 2005: 3D Geostatistical interpolation and geological interpretation of palaeo-groundwater rise within a Holocene coastal prism, in: L. Giosan & J.P. Bhattacharaya (eds.), *River deltas: concepts, models and examples*, Tulsa (Society for Sedimentary Geology Special Publication 83), 341-364.

Cohen, K.M., M.J.P. Gouw & J.P. Holten 2005: Fluvio-deltaic floodbasin deposits recording differential subsidence within a coastal prism (Central Rhine-Meuse Delta, the Netherlands), in: M.D. Blum, S.B. Marriott & S.F. Leclair (eds.), *Fluvial Sedimentology* 7, Oxford, 295-320.

Cohen, K.M., E. Stouthamer & H.J.A. Berendsen 2002: Fluvial deposits as a record for Late Quaternary neotectonic activity in the Rhine-Meuse delta, the Netherlands. *Netherlands Journal of Geosciences / Geologie en Mijnbouw* 81(3-4), 389-405.

Cohen, K.M., E. Stouthamer, H.J. Pierik & A.H. Geurts 2012a: *Rhine-Meuse Delta Studies. Digital Basemap for Delta Evolution and Palaeogeography*, Utrecht (digitale dataset).

Cohen, K.M., E. Stouthamer, H.J. Pierik & A.H. Geurts 2012b. *Digitaal Basisbestand Paleogeografie van de Rijn-Maas Delta*, Utrecht (digitale dataset en catalogus).

Cohen, K.M., E. Stouthamer, W.Z. Hoek, H.J.A. Berendsen & H.F.J.A. Kempen 2009: *Zand in Banen: Zanddiepte-kaarten van het Rivierengebied en het IJsseldal in de Provincies Gelderland en Overijssel*, Arnhem.

Cohen, K.M., W.H.J. Toonen & H.J.T. Weerts 2016: *Overstromingen van de Rijn gedurende het Holoceen. Relevantie van de grootste overstromingen voor de archeologie van het Nederlandse Rivierengebied*, Delft/ Utrecht (Deltares-rapport 1209091-000).

Colenberg, J., 2020: *Micromorfologie archeologie. NBBM10 Medel-De Roeskamp*, Lelystad (MiArc-rapport 100003).

Colenberg, J., & D.J. Huisman 2018: Micromorfologie: een herinterpretatie van vloer- en woonniveaus, in: J.A.G. Nicolay (red.), *Huisplaatsen in De Onlanden, De geschiedenis van een Drents veenweidegebied*, Groningen (Groningen Archaeological Studies 34), 213-233.

Coles, J.M, & A.F. Harding 1979: *The Bronze Age in Europe: An Introduction to the Prehistory of Europe, C. 2000-700 BC,* Cambridge.

Colley, S.M., 1990: The analysis and interpretation of archaeological fish remains, *Archaeological Method and Theory* 2, 207-253.

Collins, M.J., C.M. Nielsen-Marsh, J. Hiller, C.I. Smith & J.P. Roberts 2002: The survival of organic matter in bone: a review, *Archaeometry* 44(3), 383-394.

Colombini, M.P., & F. Modugno 2009: *Organic mass spectrometry in art and archaeology*, Chichester.

Condit, T., & M. Keegan 2018: *Aerial investigation and mapping of the Newgrange landscape, Brú na Bóinne, Co. Meath. The Archaeology of the Brú na Bóinne World Heritage Site Interim Report, December 2018,* Dublin.

Constandse-Westermann, T.S., & C. Meiklejohn 1979: The human remains from Swifterbant (Swifterbant Contribution 12), *Helinium* 19(3), 237-266.

Conway, J.S., 1983: An Investigation of Soil Phosphorus Distribution within Occupation Deposits from a Romano-British Hut Group, *Journal of archaeological science* 10, 117-128.

Coplen, T.B., C. Kendall & J. Hopple 1983: Comparison of stable isotope reference samples, *Nature* 302, 236-238.

Cottle, D.J. (ed.), 2010: *International sheep and wool handbook*, Nottingham.

Cremaschi, M., L. Trombino & A. Zerboni 2018: Palaeosoils and relict soils: a systematic review, in: G. Stoops, V. Marcelino & F. Mees (eds.), *Interpretation of micromorphological features of soils and regoliths,* Amsterdam, 863-894.

Crombé, P., M. Boudin & M. van Strydonck 2011: Swifterbant pottery in the Scheldt Basin and the emergence of the earliest indigenous pottery in the sandy lowlands of Belgium, in: S. Hartz, F. Lüth & T. Terberger (eds.), Early Pottery in the Baltic – Dating, Origin and Social Context. International Workshop at Schleswig from 20th to 21th October 2006, *Bericht der Römisch-Germanischen Kommision* 89, 467-483.

Crombé, P., & B. van Montfort 2007: The neolithization of the Scheldt basin in western Belgium, *Proceedings of the British Academy* 144, 263-285.

Crombé, P., Y. Perdaen, J. Sergant, J-P van Roeyen & M. van Strydonck 2002: The Mesolithic-Neolithic transition in the sandy lowlands of Belgium: new evidence, *Antiquity* 76, 699-706.

Crombé, P., & J. Sergant 2008: Tracing the Neolithic in the lowlands of Belgium: the evidence from Sandy Flanders, in: H. Fokkens, B.J. Coles, A.L. van Gijn, J.P. Kleijne, H.H. Ponjee & C.G. Slappendel (red.), *Between foraging and farming. An extended broad spectrum of papers presented to Leendert Louwe Kooijmans*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 40), 75-84.

Croutsch, C., A. Denaire, A. Ferrier, A. Pélissier, O. Rousselet, R.-M. Arbogast 2014: Obernai Schulbach/Nouvel Hôpital (Bas-Rhin, Alsace): puits et structures domestiques du Néolithique Moyen, *InterNéo* 10, 29-41.

Crowther, J., 2003: Potential Magnetic Susceptibility and fractional conversion studies of archaeological soils and sediments, *Archaeometry* 45, 685-701.

Cuijpers, A.G.F.M., E. Drenth & A.E. Lanting 1994: De grafheuvel 'De Ketenberg' te Eext, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 111, 111-130.

D'Amico, 2012: Jades and other greenstones from the Western Alps. A petrographic study of geological sampling Jade, in, P. Pétrequin, S. Cassen, M. Errera, L. Klassen, A. Sheridan & A.-M. Pétrequin (eds.), *JADE. Grandes haches alpines du Néolithique européen, Ve au IVe millénaires av. J.-C.*, Besançon (Cahiers de la MSHE Ledoux, n° 17, Dynamiques territoriales, n° 6, Presses Universitaires de Franche-Comté, tome 1), 420-440.

D'Amico, C., R. Campana, G. Felice & M. Ghedini 1995: Eclogites and jades as prehistoric implements in Europe. A case of petrology applied to Cultural Heritage, *European Journal of Mineralogy* 7, 29-41.

D'Amico, C., E. Starnini, G. Gasparotto & M. Ghedini 2003: Eclogites, jades and other HP-metaophiolites employed for prehistoric polished stone implements in Italy and Europe, *Periodico di Mineralogia* 73, 17-42.

Daniël, A.A.W.J., 2013: *Proefsleuvenonderzoek in plangebied Groot Oosterhout te Nijmegen-Noord, project Ngo7*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen – Rapport 39).

Daniël, A.A.W.J., 2017: *Sporen vanaf het midden-neolithicum tot en met de Tweede Wereldoorlog in Nijmegen-Noord. Archeologisch onderzoek op 't Klumke: projecten Ngk2-4 en Ngk6,* Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen – Rapport 67).

Dautzenberg, S., J. de Koning & J.P.L. Vaars 2003: *Archeologisch onderzoek op het Hoogveld te Engelen, Noord-Brabant*, Zaandijk/'s-Hertogenbosch (Hollandia reeks 12).

Davis, S., & K. Rassmann 2021: Beyond Newgrange: Brú na Bóinne in the later Neolithic, *Proceedings of the Prehistoric Society* 87, 189-218.

Davis, S.J.M., E.M. Svensson, U. Albarella, C. Detry, A. Götherström, A.E. Pires & C. Ginja 2012: Molecular and osteometric sexing of cattle metacarpals: a case study from 15th century AD Beja, Portugal, *Journal of Archaeological Science* 30, 1-10.

Deák, J., A. Gebhardt, H. Lewis, M. Raimonda Usai & H. Lee 2017: Soils disturbed by vegetation clearance and tillage, in: C. Nicosia & G. Stoops (eds.), *Archaeological soil and sediment micromorphology*, Oxford, 233-264.

Dee, M., S. Palstra, A. Aerts-Bijma, M. Bleeker, S. de Bruijn, F. Ghebru *et al.* 2020: Radiocarbon dating at Groningen: New and updated chemical pretreatment procedures, *Radiocarbon* 62(1), 63-74.

Deeben, J., L. Amkreutz, F. Brounen, I. Devriendt, E. Drenth, M. de Grooth, R. Houkes, E. Kramer, R. Machiels, M. Niekus, H. Peeters, E. Rensink, J. Scheurs, B. Smit, L. Verhart & J.P. de Warrimont 2016. Typochronologische tabel, in: L. Amkreutz, F. Brounen, J. Deeben, R. Machiels, M.F. van Oorsouw & B. Smit (red.), *Vuursteen verzameld. Over het zoeken en onderzoeken van steentijdvondsten en -vindplaatsen*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 50), 216-224.

Deeben, J., & B.J. Groenewoudt 1999: Vondsten uit de steentijd onder esdekken, *Archeologie* 9, 53-98.

Deeben, J., & J. Schreurs 1997: *Codelijst voor laatpaleolithische, mesolithische en neolithische artefacten*, Amersfoort (2e versie, bijgesteld op 31-8-2004).

Deforce, K., J. Bastiaens & P. Crombé 2014: A reconstruction of middle Holocene alluvial hardwood forests (Lower Scheldt river, N-Belgium) and their exploitation during the Mesolithic-Neolithic transition period (Swifterbant culture, c. 4500–4000 BC), *Quaternaire* 25, 9-21.

Deforce, K., J. Bastiaans, W. Van Neer, A. Ervynck, A. Lentacker, J. Sergant & P. Crombé 2013: Wood charcoal and seeds as indicators for animal husbandry in a wetland site during the late mesolithic-early neolithic transition period (Swifterbant culture, ca. 4600-4000 B.C.) in NW Belgium, *Vegetation History and Archaeobotany* 22, 51-60.

Degerbøl, M., & B. Fredskild 1970: The urus (*Bos primigenius* Bojanus) and neolithic cattle (*Bos taurus domesticus* Linné) in Denmark, *Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Biologiske Skrifter* 17(1), 1-234.

Deiters, S., 2004: Ein frühbronzezeitlicher Hausgrundriss bei Bocholt, Kr. Borken. Ein Beitrag zum Siedlungswesen und zur absoluten Chronologie am Übergang von der Jungsteinzeit zur Bronzezeit im kontinentalen Nordwesteuropa, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 34, 499-506.

Demirci, Ö., A. Lucquin, O.E. Craig & D.C.M. Raemaekers 2020: First lipid residue analysis of early Neolithic pottery from Swifterbant (ca. 4300-4000 BC), *Archaeological and Anthropological Sciences* 12(5), 105-115.

Demirci, Ö., A. Lucquin, C. Çakirlar, O.E. Craig & D.C.M. Raemaekers 2021: Lipid residue analysis on Swifterbant pottery (c. 5000-3800 cal BC) in the lower Rhine-meuse area (the Netherlands) and its implications for human-animal interactions in relation to the Neolithisation process, *Journal of Archeological Science: Reports* 36, 102812.

DeNiro, M.J., 1985: Postmortem preservation and alteration of in vivo bone collagen isotope ratios in relation to palaeodietary reconstruction, *Nature* 317, 806-809.

Derrick, M.R., D.C. Stulik & J.M. Landry 1999: *Infrared spectroscopy in conservation science*. Scientific tools for conservation, Los Angeles.

Desittere, M., 1968: D*e urnenveldenkultuur in het gebied tussen neder-Rijn en Noordzee (periodes Ha A en B)*, Brugge (Dissertationes Archaeologicae Gandenses 11).

Devriendt, I., 2008a: Becoming Neolithic: The Mesolithic–Neolithic transition and its impact on the flint and stone industry at Swifterbant (the Netherlands), *Documenta Praehistorica* 35, 131-141.

Devriendt, I., 2008b: De afgeronde vuurstenen artefacten van Swifterbant (Fl.): Vuurmakers, boren of toch iets anders?, *Paleo-aktueel* 19, 66-70.

Devriendt, I., 2008c: Diamonds are a girl's best friend: Neolithische kralen en hangers uit Swifterbant*, Westerheem* 57, 384-397.

Devriendt, I., 2014: *Swifterbant Stones, The Neolithic stone and flint industry at Swifterbant (the Netherlands): from stone typology and flint technology to site function. Catalogue,* Groningen (Groningen Archaeological Studies 25) (PhD thesis, University of Groningen).

Devriendt, I., 2020a: The stone industry, in: D.C.M. Raemaekers & J.P. de Roever (eds.), *Swifterbant S4 (the Netherlands). Occupation and exploitation of a Neolithic levee site (c. 4300-4000 cal. BC),* Groningen (Groningen Archaeological Studies 36), 34-41.

Devriendt, I., 2020b: The flint industry, in: D.C.M. Raemaekers & J.P. de Roever (eds.), *Swifterbant S4 (the Netherlands). Occupation and exploitation of a Neolithic levee site (c. 4300-4000 cal. BC),* Groningen (Groningen Archaeological Studies 36), 42-50.

Devriendt, I., & A. Verbaas 2018: Bijlage 5.4 Analyse natuursteen, in: A. Müller, L.A. Tebbens & J.A. Flamman (red.), *Van jagers-verzamelaars naar vroege boeren langs een migrerende Maas. Onderzoek van veranderend landschap en prehistorische bewoning tussen Well en Aijen. Opgravingen in de werkvakken 2 en 4 van Hoogwatergeul Well-Aijen, gemeente Bergen (L.),* Amersfoort (ADC Rapport 4700 / BAAC-Rapport A-12.0274).

Dickmann, E., 2000: Wickelschnurkeramik aus Borken – Neue becherzeitliche Funde im westlichen Münsterland, in: H.G. Horn e.a. (red.), *Millionen Jahre Geschichte. Fundort Nordrhein-Westfalen*, Mainz (Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen 5), 243-244.

Dickmann, E., 2008: Wickelschnurkeramik und Feuersteinfunde aus Borken, in: D. Bérenger & C. Grünewald (red.), *Westfalen in der Bronzezeit*, Münster, 55.

Diederik, F., 2002: *'Schervengericht'. Een onderzoek naar inheems aardewerk uit de late derde en vierde eeuw in de Kop van Noord-Holland*, Amsterdam (AWN-reeks 3).

Diependaele, S., & E. Drenth 2010: Archeologisch onderzoek te Hazerswoude-Rijndijk (gemeente Rijnwoude, provincieZuid-Holland). Een nederzetting van de Vlaardingen cultuur bij de Oude Rijn, *Westerheem Special* 2, 134-146.

Dijk, G.J. van, H.J.A. Berendsen & W. Roeleveld 1991: Holocene water level development in The Netherlands' river area; implications for sea-level reconstruction, *Geologie en Mijnbouw* 70, 311-326.

Dijk, J. van, E. Esser & J.T. Zeiler 2002: Archeozoölogie, in: B.H.F.M. Meijlink & P. Kranendonk (red.), *Boeren, erven, graven. De boerengemeenschap van De Bogen bij Meteren (2450-1250 v.Chr.)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 87), 547-665.

Dijk, J. van, & J.T. Zeiler 2008: Tussen hond en mens, in: Flamman & Besselsen (red.), *Het verleden boven water. Archeologische monumentenzorg in het AHR-project*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 148), 305-317.

Dijk, X.C.C. van, 2007: *Plangebied Beltweg te Siebengewald, gemeente Bergen; archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (oppervlaktekartering en proefsleuven)*, Weesp (RAAP-rapport 1541).

Dimbleby, G.W., 1985: *The palynology of archaeological sites*, London.

Dinter, M. van, 2000: Fysisch geografie, in: J.W.M. Oudhof, J. Dijkstra & A.A.A. Verhoeven (red.), *Archeologie in de Betuweroute Huis Malburg: een middeleeuwse nederzetting in Kerk-Avezaath*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 81), 19-44.

Dinter, M. van, & W.K. van Zijverden 2010: Settlement and land use on crevasse splay deposits; geoarchaeological research in the Rhine-Meuse Delta, the Netherlands, *Netherlands Journal of Geosciences / Geologie en Mijnbouw* 89(1), 21-34.

Dive, J., & V. Eisenmann, 1991: Identification and discrimination of first phalanges from Pleistocene and modern *Equus*, wild and domestic, in: H. Meadow & H.-P. Uerpmann (eds.), *Equids in the ancient world vol II*, Wiesbaden, 278-333.

Doesburg, J. van, 2008: Vloeren vertellen verhalen: vloeren in middeleeuwse gebouwen vanuit archeologisch perspectief, in: E. Koldeweij (red.), *Over de vloer. Met voeten getreden erfgoed*, Zwolle, 46-63.

Doeve, P., & E. Jansma 2019: *Dendrochronologisch onderzoek naar eiken palen uit de opgraving Tiel-Medel De Roeskamp vindplaats 5 (OM-nr.4019628100)*, 's-Hertogenbosch/Deventer (BAAC Rapport A-16.0207).

Dohrn-Ihmig, M., 1983: *Neolithische Siedlungen der Rössener Kultur in der Niederrheinischen Bucht*, München (Materialen zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie Band 21).

Donnart, K., 2019: Le macro outillage, in: Y. Pailler & C. Nicolas (red.), *Une maison sous les dunes, Beg ar Loued, Île Molène, Finistère. Identité et adaptation des groupes humains en mer d'Iroise entre les IIIe et IIe millénaires avant notre ère,* Leiden, 425-490.

Doorn, T.H. van, 1971: *Terminologie van riviervissers in Nederland*, Assen.

Dorpel, A. van den, F. Beke & G. De Mulder 2018: Vlaamse vondsten van weefgewichten 'type Kanaalzone' uit de Midden-Bronstijd (België), *Lunula* 26, 39-42.

Drenth, E., 2005: Het laat-neolithicum in Nederland, in: J. Deeben, E. Drenth, M.-F. van Oorsouw & L. Verhart (red.), *De steentijd van Nederland,* Meppel (Archeologie 11/12), 333-365.

Drenth, E., 2006: Eén of twee graven van de Klokbekercultuur te Ede, gem. Ede, prov. Gelderland (NL), *Notae Praehistoricae* 26, 211-215.

Drenth, E., 2008: Aardewerk, in: A. Müller, G. van Bergeijk, E. Drenth, P.C. Vos & R.M. van Heeringen, *Akersloot-Klein Dorregeest. Een vindplaats van de Klokbekercultuur in de gemeente Castricum, provincie Noord-Holland*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 159), 33-41.

Drenth, E., 2010: Aardewerk, in: M.C.M. Langeveld, *Prehistorische bewoning in Ewijk plangebied Keizershoeve III (omgeving Klaphekstraat). Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven*, Amersfoort (ADC Rapport 2401), 27-29.

Drenth, E., 2013: Aardewerk uit de bronstijd, in: P.L.M. Hazen (red.), *Prehistorische bewoning langs een zandontginning. Een archeologische opgraving aan de Tritsstraat te Kampenhout*, Brugge (Vlaams Erfgoed Centrum rapport 1), 46-49.

Drenth, E., 2014a: Stone Age amber from the Netherlands – an outline, *Die Kunde Neue Folge* 65, 205-242.

Drenth, E., 2014b: Cremation graves of the Bell Beaker Culture from the Netherlands: social, spatial and temporal aspects, in: M. Besse (ed.), *Around the Petit-Chasseur Site in Sion (Valais, Switzerland) and New Approaches to the Bell Beaker Culture: Proceedings of the International Conference held at Sion (Switzerland) October 27th-30th, 2011,* Oxford, 307-318.

Drenth, E., 2014c: Handgevormd gebruiksaardewerk, in: M. Tump, *Leersum Middelweggebied. Opgraving*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport A-11.0373),104-120.

Drenth, E., 2015a: Materiële cultuur, in: L. Meurkens (red.), *Nederzettingen uit het mesolithicum, neolithicum en de bronstijd in Loven-Noord, gemeente Tilburg,* Leiden (Archol Rapport 163), 130-137 en 180-199.

Drenth, E., 2015b: Het handgevormde aardewerk uit de bronstijd en ijzertijd, in: A.J. Tol, *Erven uit de bronstijd en ijzertijd op een dekzandrug te Tilburg-Zuid. Een opgraving in plangebied Tradepark-Noord te Tilburg*, Leiden (Archol-rapport 176), 127-189.

Drenth, E., 2015c: Aardewerk prehistorie, in: J. van der Leije, *Vindplaatsen uit de late prehistorie en middeleeuwen. Archeologische begeleiding van het Waterleidingtracé Tilburg - Berkel-Enschot*, Leiden (Archol-rapport 219), 55-65 en 117-123 (bijlage 6).

Drenth, E., 2016a: Klokbeker-cultuur, in: L. Amkreutz, F. Brounen, J. Deeben, R. Machiels, M.F. van Oorsouw & B. Smit (red.), *Vuursteen Verzameld. Over het zoeken en onderzoeken van steentijdvondsten en -vindplaatsen,* Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 50),183-186.

Drenth, E., 2016b: Bronstijd, in: L. Amkreutz, F. Brounen, J. Deeben, R. Machiels, M.F. van Oorsouw & B. Smit (red.), *Vuursteen Verzameld. Over het zoeken en onderzoeken van steentijdvondsten en -vindplaatsen,* Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 50), 187-193.

Drenth, E., 2016c: Urns in the Hilversum culture. An age- and gender-related phenomenon?, in: A. Müller & R. Jansen (red.), *Metaaltijden* 3. *Bijdragen in de studie van de metaaltijden,* Leiden, 149-156.

Drenth, E., 2017: Handgevormd aardewerk uit het Neolithicum en de Vroege Bronstijd, in: D.S. Habermehl & J. van Renswoude (red.), *Duizenden jaren wonen op een rivierduin. Archeologisch onderzoek naar sporen van nederzettingsactiviteit tussen het Mesolithicum en de Nieuwe Tijd te Cuijk-De Nielt*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 44), 169-191.

Drenth, E., 2018a: De typologie van het aardewerken vaatwerk van de Hilversum-cultuur, in: E.A.G. Ball, R. Jansen, E.H.L.D. Norde & K.M. de Vries (red.), *Metaaltijden* 5. *Bijdragen in de studie van de metaaltijden,* Leiden, 163-173.

Drenth, E., 2018b: Handgevormd aardewerk, in: P.L.M. Hazen (red.), *Bronstijdsporen en een bijzondere ambachtssite. Een archeologische opgraving aan de Molenstraat te Rotselaar*, Brugge (Vlaams Erfgoed Centrum rapport 2016/066), 57-66.

Drenth, E., 2018c: Prehistorisch aardewerk, in: L.M.B. van der Feijst (red.), *Plaatsvaste bewoning uit de Midden-Bronstijd: Opheusden ABC-terrein, gemeente Neder-Betuwe. Een archeologische opgraving*, Amersfoort (ADC-rapport 4541), 22-38.

Drenth, E., 2018d: Depressie S521.18: het aardewerk, in: A. Müller, L.A. Tebbens & J.P. Flamman (red.), *Van jagers-verzamelaars naar vroege boeren langs een migrerende Maas. Onderzoek van een veranderend landschap en prehistorische bewoning tussen Wellen Aijen. Opgravingen in de werkvakken 2 en 4 van Hoogwatergeul Well-Aijen, gemeente Bergen (L.),* Amersfoort (ADC Rapport 4700/BAAC-Rapport A-12.0274), 417-430.

Drenth, E., 2020: The many dimensions of burial custom in the Dutch Bell Beaker Culture, *Notae Praehistoricae* 40, 69-90.

Drenth, E., in voorbereiding: *Natuursteen uit de Swifterbantfase te Nieuwegein*.

Drenth, E., T.J. ten Anscher, J.C.G. van Kampen, G.R. Nobles & P.J.A. Stokkel 2014: Huisplattegronden uit het Laat- en Midden-Neolithicum in Nederland, in: A.G. lange, E.M. Theunissen, J.H.C. Deeben, J. van Doesburg, J. Bouwmeester & T. de Groot (red.), *Huisplattegronden in Nederland. Archeologische sporen van het huis,* Amersfoort, 61-96.

Drenth, E., & A.A.W.J. Daniël 2017: Aardewerk uit het midden-neolithicum tot en met de vroege bronstijd, in: A.A.W.J. Daniël (red.), *Sporen vanaf het midden-neolithicum tot en met de Tweede Wereldoorlog in Nijmegen-Noord. Archeologisch onderzoek op 't Klumke: projecten Ngk2-4 en Ngk6*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen – Rapport 67), 103-109.

Drenth, E., I. Devriendt, J.R. Mooren & A. Verbaas 2018: Typering site 35A, in: A. Müller, L.A. Tebbens & J.P. Flamman (red.), *Van jagers-verzamelaars naar vroege boeren langs een migrerende Maas. Onderzoek van een veranderend landschap en prehistorische bewoning tussen Wellen Aijen. Opgravingen in de werkvakken 2 en 4 van Hoogwatergeul Well-Aijen, gemeente Bergen (L.)*, Amersfoort (ADC Rapport 4700/ BAAC-Rapport A-12.0274), 281.

Drenth, E., M. Freudenberg & S. Hartz 2009: Een depot van stenen werktuigen afkomstig van een smid van de Klokbekercultuur?, in: G.L. Williams (red.), *Een archeologische opgraving aan de Elderinkweg te Hengelo, gemeente Bronckhorst*, Amersfoort (ADC Rapport 1576), 42-64.

Drenth, E., M. Freudenberg & B. van Os 2013: Prehistoric stone tools for metal-working from the Netherlands: an overview, in: M. Bartelheim, J. Peška & J. Turek (eds.), *From Copper to Bronze. Cultural and Social Transformations at the Turn of the 3rd/2nd Millennia B.C. in Central Europe*, Wilkau-Hasslau (Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 74), 41-51.

Drenth, E., H. Heijmans & D.M.G. Keijers z.j. (2007): Van Mesolithicum tot en met IJzertijd. Sporen uit de prehistorie te Ittervoort-industrieterrein Santfort, fase 3, gem. Leudal (Li.), in: H. Heijmans, E. Drenth, D.M.G. Keijers & J. Schreurs (red.), *Archeologisch onderzoek te Ittervoort. Oude bedrijvigheid op het industrieterrein Santfort ontsloten*, Ittervoort, 97-237.

Drenth, E., & J.W.H. Hogestijn z.j. (2007): Bekers voor Bakker. Nieuwe ideeën over de oorsprong en ontwikkeling van klokbekers in Nederland, in: J.H.F. Bloemers (red.), *Tussen D26 en P14: Jan Albert Bakker 65 jaar*, Amsterdam, 33-146.

Drenth, E., & R. Houkes 2017: Prehistorisch handgevormd aardewerk, in: J. van Kampen (red.), *Wonen op een toplocatie. Bewoning op een rivierduin aan de oevers van het Wijchens Meer in het Neolithicum, de Bronstijd, Romeinse tijd en de* Middeleeuwen, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 69), 85-156.

Drenth, E., & H. Kars 1990: Non-flint stone tolls from two Late Neolithic sites at Kolhorn, province of North Holland, the Netherlands, *Palaeohistoria* 32, 21-46.

Drenth, E., & A.E. Lanting 1991: De chronologie van de Enkelgrafcultuur in Nederland: enkele voorlopige opmerkingen, *Paleo-Aktueel* 2, 42-46.

Drenth, E., & E. Lohof 2005: Heuvels voor de doden. Begraving en grafritueel in bekertijd, vroege en middenbronstijd, in: L.P. Louwe Kooijmans, P.W. van den Broeke, H. Fokkens & A. van Gijn (red.), *Nederland in de prehistorie*, Amsterdam, 433-454.

Drenth, E., & L. Meurkens 2011a: Laat-neolithische graven: synthese, in: E. Lohof, T. Hamburg & J. Flamman (red.), *Steentijd opgespoord: archeologisch onderzoek in het tracé van de Hanzelijn-Oude Land*, Leiden/Amersfoort (Archol-Rapport 138 / ADC-rapport 2576), 270-272.

Drenth, E., & L. Meurkens 2011b: Prehistorisch aardewerk, in: E. Lohof, T. Hamburg & J. Flamman, *Steentijd opgespoord. Archeologisch onderzoek in het tracé van de Hanzelijn-Oude Land*, Leiden/Amersfoort (Archol rapport 138 / ADC-rapport 2576), 281-334.

Drenth, E., L. Meurkens & A.L. van Gijn 2011: Laat-neolithische graven, in: E. Lohof, T. Hamburg & J. Flamman (red.), *Steentijd opgespoord.* Archeologisch *onderzoek in het tracé van de Hanzelijn-Oude Land,* Amersfoort (Archol rapport 138 / ADC-rapport 2576), 209-279.

Drenth, E., & J.R. Mooren 2018: Depressie S521.18: datering en culturele affiliatie, in: A. Müller, L.A. Tebbens & J.P. Flamman (red.), *Van jagers-verzamelaars naar vroege boeren langs een migrerende Maas. Onderzoek van een veranderend landschap en prehistorische bewoning tussen Wellen Aijen. Opgravingen in de werkvakken 2 en 4 van Hoogwatergeul Well-Aijen, gemeente Bergen (L.),* Amersfoort (ADC Rapport 4700/ BAAC-Rapport A-12.0274), 437-448.

Dresscher, S., 2013: Verbrande leem, in: W.S. van de Graaf & A. Loonen (red.), *Archeologisch onderzoek in het plangebied Daalderveld-Pasestraat te Borgharen*, Zevenaar (Archeodienst Rapport 137), 382-386.

Driesch, A. von den, & J. Boessneck 1974: Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmassen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen, *Säugetierkundige Mitteilungen* 22, 325-348.

Dubouloz, J., R. Martinez & D. Mordant 1989 : *3789 avant J.-C. en Bassin parisien: une révolution tranquille au néolithique,* Nemours.

Dugois, F., K. Fechner & K. Raynaud 2002: Dampierre-le Château "Liévaux – Un bâtiment trapézoïdal de la 2e moitié du quatrième millénaire découvert dans l'Argonne marnaise: premiers résultats, *Internéo* 4, 9-11.

Dunell, R.C., & J.K Stein 1989: Theoretical issues in the interpretation of microartefacts, *Geoarchaeology* 4, 31-41.

Dusseldorp, G.L., & L.W.S.W. Amkreutz 2020: A long slow goodbye – Re-examining the Mesolithic – Neolithic transition (5500 – 2500 BCE) in the Dutch delta, in: V. Klinkenberg, R. van Oosten & C. van Driel-Murray (eds.), *A human environment. Studies in honour of 20 years Analecta editorship by prof. dr. Corrie Bakels*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 50), 121-142.

Earwood, C., 1997: Bog butter: A two thousand year history, *Journal of Irish Archaeology* 8, 25-42.

Eberli, U., R. Ebersbach, H. Hüster Plogmann & S. Kotai 2010: *Die horgenzeitliche Siedlung Pfäffikon-Burg,* Zürich.

Ebner, K., 2002: *Die mittlere Bronzezeit in Südthüringen: Untersuchungen zum Bestattungsritus*, Berlin.

Edwards, B., 2016: The Mound in the Dark Grove. Bryn Celli Ddu, Anglesey. *Current Archaeology* 318, 40-42.

Egberts, H., 1950: *De bodemgesteldheid van de Betuwe* (Verslagen Landbouwkundige Onderzoekingen 56.19), 's-Gravenhage.

Egberts, H., & F.W.G. Pijls 1948: *Bodemkundige overzichtskaart van Over- en Neder-Betuwe*, Wageningen.

Elburg, R., W. Hein, A. Probst & P. Walter 2015: Field trials in neolithic woodworking - (Re)learning to use early neolithic stone adzes, in: R. Kelm (ed.), *Archaeology and Crafts – Experiences and Experiments on traditional Skills and Handicrafts in Archaeological Open-Air Museums in Europe*, Husum, 62-77.

Elzinga, G., 1964: Enkele laat-neolithische grafvondsten van de Veluwe, prov. Gelderland, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 14, 7-22.

Emmerik, W.A.M. van, 2009: *Kennisdocument Europese meerval Silurus glanis (Linnaeus, 1758)*, Bilthoven (Kennisdocument 29).

Engelhardt, B., & E. Weickmann 1990: Archäologische Bodenspuren eines Gewichtswebstuhls der frühen Eisenzeit mit einem Beitrag über Webversuche, in: M. Fansa (red.), *Experimentelle Archäologie in Deutschland*, Oldenburg (Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 4), 424-426.

Engelmark, R., & J. Linderholm 1996: Prehistoric land management and cultivation: A soil chemical study, in: V. Mejdahl & P. Siemen (eds.), *6th Nordic Conference on the Application of Scientific Methods in Archaeology*, Esbjerg, 315-322.

Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk Botanisk Tidskrift* 54, 561-564.

Erkens, G., 2009: *Sediment dynamics in the Rhine Catchment. Quantification of fluvial response to climate change and human impact* (Netherlands Geographical Studies 388), Utrecht.

Ervynck, A., M. Boudin & W. Van Neer 2018: Assessing the radiocarbon freshwater reservoir effect for a Northwest-European river system (the Schelde basin, Belgium), *Radiocarbon* 60, 395-417.

Ervynck, A., A. Lentacker, L. Muylaert & W. Van Neer 2016: Dierenresten, in: E. Meylemans, Y. Perdaen, J. Sergant, J. Bastiaens, Ph. Crombé, S. Debruyne, K. Deforce, E. Du Rang (eds.), *Archeologische opgraving van een midden-mesolithische tot midden-neolithische vindplaats te 'Bazel-sluis 5' (gemeente Kruibeke, provincie Oost-Vlaanderen),* Brussel (Onderzoeksrapport Agentschap Onroerend Erfgoed 40), 57-83.

Evans, A.A., 2014: On the importance of blind testing in archaeological science: the example from lithic functional studies, *Journal of Archaeological Science* 48, 5-14.

Evin, A., L.G. Flink, A. Bălăşescu, D. Popovici, R. Andreescu, D. Bailey, P. Mirea, C. Lazăr, A. Boroneanţ, C. Bonsall, U. Strand Vidarsdottir, S. Brehard, A. Tresset, T. Cucchi, G. Larson & K. Dobney 2015: Unravelling the complexity of domestication: a case study using morphometrics and ancient DNA analyses of archaeological pigs from Romania, *Philosophical Transactions of the Royal Society B Biological Science* 370: 20130616. [DOI: 10.1098/rstb.2013.0616]

Faber, O., L.B. Frandsen & M. Ploug 2000: *Amber*. *Ravmuseet*, Varde.

Fægri, K., & J. Iversen 1989: *Textbook of pollen analysis* (4th edition), Chichester.

Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollen Analysis*, Chichester (4th edition).

Feenstra, E.J., 1976: Een nederzetting uit de overgangstijd Laat-Neolithicum/Vroege Bronstijd bij Speulde?, *Westerheem* 25(4), 166-181.

Feldhamer, G., 2004: Dental anomalies in in wild and domestic *Sus scrofa* in Illinois, *Acta Theriologica* 49(1), 139-143.

Fermin, H.A.C., 2008: Weefgewichten, in: H.M.P. Bouwmeester, H.A.C. Fermin & M. Groothedde (red.), *Geschapen Landschap. Tienduizend jaar bewoning en ontwikkeling van het cultuurlandschap op de Looërenk in Zutphen; Archeologisch onderzoek*, s'-Hertogenbosch (BAAC-rapport 00.068), 231-235.

Fermin, H.A.C., 2011: *Wulflare. Archeologisch onderzoek naar prehistorische en middeleeuwse bewoningsresten aan de Voorsterallee te Zutphen*, Zutphen (Zutphense Archeologische Publicaties 60).

Flamman, J.P., 1996: De reconstructie van een ijzertijd-oven uit West-Nederland, *Bulletin voor Archeologische Experimenten en Educatie* 1(1), 3-9.

Fletcher, M., & G.R. Lock 1994: *Digging numbers. Elementary statistics for archaeologists,* Oxford.

Floore, P.M., 1991: *Golfbandpotten van de Enkelgrafcultuur*, Amsterdam (ongepubliceerde doctoraalscriptie Universiteit van Amsterdam).

Fokkens, H., 1992: Oss-Ussen, Schalkskamp. Verslag over het onderzoek in 1991 en 1992, *Brabants Heem* 44, 157-167.

Fokkens, H., 2001: The periodisation of the Dutch Bronze Age: a critical review, in: W.H. Metz, B.L. van Beek & H. Steegstra (eds.), *Patina. Essays presented to Jay Jordan Butler on the occasion of his 80th birthday*, Groningen/Amsterdam, 241-262.

Fokkens, H., 2005: Woonstalhuizen op zwervende erven. Nederzettingen in bekertijd en bronstijd, in: L.P. Louwe Kooijmans, P.W. van den Broeke, H. Fokkens & A. van Gijn (red.), *Nederland in de prehistorie*, Amsterdam, 407-428.

Fokkens, H., 2005b: Le début de l'âge du Bronze aux Pays-Bas et l 'horizon Hilversum Ancien, in: J. Bourgeois & M. Talon (eds.), *L'* âge du Bronze du nord de la France dans son contexte européen, Paris (Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques, 125e, Lille 2000), 11-33.

Fokkens, H., S.F.M. van As & R. Jansen 2019: *The Oss-Noord project. The second decade of excavations at Oss 1986-1996*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 48).

Fokkens, H., & R. Jansen 2002: 2000 Jaar bewoningsdynamiek. Thema's in het metaaltijdenonderzoek, in: H. Fokkens & R. Jansen (red.), *2000 Jaar bewoningsdynamiek. Brons-ijzertijdbewoning in het Maas-Demer-Scheldegebied*, Leiden, 1-22.

Fokkens, H., & C. Schinkel 1990: Neolithische slijpstenen uit de provincie Friesland, *De Vrije Fries* 70, 39-52.

Fokkens, H., B.J.W. Steffens & S.F.M. van As 2016: *Farmers, fishers, fowlers, hunters. Knowledge generated by development-led archaeology about the Late Neolithic, the Early Bronze Age and the start of the Middle Bronze Age (2850-1500 cal BC) in the Netherlands*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 53).

Fokkens, H., B. Veselka, Q.P.J. Bourgeois, I. Olalde & D. Reich 2017: *Excavations of Late Neolithic arable, burial mounds and a number of well-preserved skeletons at Oostwoud-Tuithoorn: a re-analysis of old data*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 47), 95-150.

Fontijn, D.R., 2002: *Sacrificial Landscapes. Cultural biographies of persons, objects and 'natural' places in the bronze age of the southern Netherlands, c. 2300-600 BC*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 33-34).

Fontijn, D.R., 2003: *Sacrificial Landscapes. Cultural biographies of persons, objects and 'natural' places in the Bronze Age of the southern Netherlands, c. 2300-600 BC*, Leiden (Academisch proefschrift).

Fontijn, D.R. (red.), 2010: *Living near the dead. The barrow excavations of Rhenen-Elst: two millennia of burial and habitation on the Utrechtse Heuvelrug*, Leiden.

Fontijn, D.R., J.J. Butler & H. Steegstra 2005: Een kokerbijl uit Tiel-Medel, in: L. van Hoof & P.F. Jongste (red.), *Een nederzettingsterrein uit de midden- en late bronstijd te Tiel-Medel Bredesteeg,* Leiden (Archol Rapport 64), 126-127.

Fontijn, D.R., R, Jansen, Q. Bourgeois & C. van der Linde 2013: Excavating the seventh mound, in: D.R. Fontijn, S. van der Vaart & R. Jansen (eds.), *Transformation through Destruction. A monumental and extraordinary Early Iron Age Hallstatt C barrow from the ritual landscape of Oss-Zevenbergen*, Leiden, 69-118.

Fontijn, D.R., A. Louwen, Q. Bourgeois, L. Smits & C. van der Linde, 2019: Bronze Age ancestral communities. New research of Middle Bronze Age burials in the barrow landscapes of Apeldoorn-Wieselseweg, in: C.C. Bakels, Q.P.J. Bourgeois, D.R. Fontijn & R. Jansen (eds.), *Local Communities in the Big World of Prehistoric Northwest Europe*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 47), 77-104.

Fontijn, D.R., S. van der Vaart & R. Jansen (eds.) 2013: *Transformation through Destruction. A monumental and extraordinary Early Iron Age Hallstatt C barrow from the ritual landscape of Oss-Zevenbergen*. Leiden.

Frantz, L.A.F., J. Haile, A.T. Lin *et al*. 2019: Ancient pigs reveal a near-complete genomic turnover following their introduction to Europe, *PNAS* 116(35), 17231-17238.

Frei, K.M., U. Mannering, K. Kristiansen, M.E. Allentoft, A.S. Wilson, I. Skals, S. Tridica, M.-L. Nosch, E. Willerslev, L. Clarke & R. Frei 2015: *Tracing the dynamic life story of a Bronze Age Female* (Scientific Reports 5), 1-7. [DOI: 10.1038/srep10431]

French, C., 2015: *A Handbook of Geoarchaeological Approaches for Investigating Landscapes and Settlement Sites*, Oxford.

Froehle, A.W., C.M. Kellner & M.J. Schoeninger 2010: FOCUS: effect of diet and protein source on carbon stable isotope ratios in collagen: follow up to Warinner and Tuross (2009), *Journal of Archaeological Science* 37, 2662-2670.

Fry, B., R.S. Scalan, J.K. Winters & P.L. Parker 1982: Sulphur uptake by salt grasses, mangroves, and seagrasses in anaerobic sediments, *Geochimica et Cosmochimica Acta* 46, 1121-1124.

Furst, D., 2009: *Dance of the moon. Celebrating the sacred cycles of the earth*, Woodbury.

Gaastra, J.S., H.J. Greenfield & M.V. Linden 2018: Gaining Traction on Cattle Exploitation: Zooarchaeological Evidence from the Neolithic Western Balkans. *Antiquity* 92(366), 1462-1477. [DOI: 10.15184/aqy.2018.178]

Gall, O. Le, 1999: *Ichtyophagie et pêches préhistoriques. Quelques données de l'Europe occidentale*, Bordeaux (Thèse présentée à l'Université Bordeaux I pour obtenir le grade de Docteur d'Etat ès Sciences).

Gallay, A., 1996: Le concept de culture du Rhône: Repères pour un historique, in: C. Mordant & O. Gaiffe (red.), *Cultures et Sociétés du Bronze Ancien en Europe. Actes du 117e Congrès National des Sociétés Historiques et Scientifiques (Clermont-Ferrand 1992)*, Parijs, 271-286.

Garcia, L.S., 2016: *Diagnostic Medical Parasitology*, Washington.

García-Díaz, V., 2013: The use of flint, stones, amber, and bones, in: J.P. Kleijne, O. Brinkkemper, R.C.G.M. Lauwerier, B.I. Smit & E.M. Theunissen (red.), *A matter of life and death at Mienakker (the Netherlands) Late Neolithic behavioural variability in a dynamic landscape*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 45), 51-96.

García-Díaz, V., 2014: Flint, stones and bones: raw material selection, typology, technology and use-wear analysis, in: E.M. Theunissen, O. Brinkkemper, R.C.G.M. Lauwerier, B.I. Smit & I.M.M. van der Jagt (red.)*, A Mosaic of habitation at Zeewijk (the Netherlands) Late Neolithic behavioural variability in a dynamic landscape*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 47), 85-117.

García Díaz, V., 2017: *The domestic sphere of the Corded Ware Culture. A functional analysis of the domestic implements of three Dutch settlements*, Leiden (Academisch proefschrift).

Gaunitz, C., A. Faiges, K. Hanghøj *et al.* 2018: Ancient genomes revisit the ancestry of domestic and Przewalski's horses, *Science* 360, 111-114. [DOI: 10.1126/science.aao3297]

Gebers, W., 1978: *Endneolithikum und Frühbronzezeit im Mittelrheingebiet. Katalog*, Bonn (Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde 28).

Gechter-Jones, J., 2000: Ein neolithisches Amulett? Stadt Leverkussen, *Archäologie im Rheinland* 2000, 42-43.

Geel, B. van, 1978: A palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and The Netherlands, *Review of Palaeobotany and Palynology* 25, 1-120.

Geel, B. van, 2001: Non-Pollen palynomorphs, in: J.P. Smol, H.J. Birks & W.M. Last (red.), *Tracking environmental change using lake sediments. Volume 3: Terrestrial, algal, and siliceous indicators*, Dordrecht (Developments in Paleoenvironmental Research series 3), 99-119.

Geel, B. van, & A. Aptroot 2006: Fossil ascomycetes in Quaternary deposits, *Nova Hedwigia* 82, 313-329.

Geel, B. van, S.J.P. Bohncke & H. Dee 1981: A Palaeoecological Study from an Upper Late Glacial and Holocene Sequence from "De Borchert", The Netherlands, *Review of Palaeobotany and Palynology* 31, 347-448.

Geel, B. van, J. Buurman, O. Brinkkemper, J. Schelvis, A. Aptroot, G.B.A. van Reenen & T. Hakbijl 2003: Environmental reconstruction of a Roman Period settlement in Uitgeest (The Netherlands), *Journal of Archaeological Science* 30, 873-883.

Geel, B. van, G.R. Coope & T. van der Hammen 1989: Palaeoecology and stratigraphy of the Lateglacial type section at Usselo (The Netherlands), *Review of Palaeobotany and Palynology* 60, 25-129.

Geer, P. van der, 2014: *Een nieuwe stroomgordel bij Echteld. Archeologisch bureau- en booronderzoek ten behoeve van een waterberging te Echteld, gemeente Neder-Betuwe* (Archol Rapport 246), Leiden.

Gehasse, E.F., 1995: *Ecologisch-archeologisch onderzoek van het Neolithicum en de vroege Bronstijd in de Noordoospolder met de nadruk op vindplaats P14: gevolgd door een overzicht van de bewoningsgeschiedenis en bestaanseconomie binnen de Holocene Delta,* Amsterdam (Academisch proefschrift Universiteit van Amsterdam).

Gehlen, B., & W. Schön 2009: Das frühe Mittelneolithikum: Steinartefaktinventare aus Langweiler 10, Hambach 260 und Langweiler 12, in: *Studien zum Alt- und Mittelneolithikum im rheinischen Braunkohlenrevier. Beiträge zur neolithischen Besiedlung der Aldenhovener Platte VII*, Rahden (Kölner Studien zur prähistorischen Archäologie 1), 237-285.

Gerbault P., R.E. Gillis, J.D. Vigne, A. Tresset, S. Bréhard & M.G. Thomas 2016: Statistically robust representation and comparison of mortality profiles in archaeozoology, *Journal of Archaeological Science* 71, 2432.

Geuverink, J., 2020: Features and spatial analysis, in: D.C.M. Raeamekers & J.P. de Rover (eds.), *Swifterbant S4 (the Netherlands). Occupation and exploitation of a Neolithic levee site (c. 4300-400 cal. BC),* Groningen (Groningen Archaeological Studies 36), 98-106.

Giffen, A.E. van, 1918: Begin van een onderzoek van "De zoogenaamde voormalige Romeinsche legerplaats" en aangelegen grafheuvelveld te Zeijen, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 36, 135-175.

Giffen, A.E. van, 1945 (1947): Oudheidkundige aanteekeningen over Drentsche Vondsten (XII): Het kringgrep-urnenveld en de grafheuvels O.Z.O. van Gasteren, gem. Anloo, *Nieuwe Drentse Volsalmanak* 63, 69-121 en afb. 1-29.

Giffen, A.E. van, 1946: Een twee- of drieperiodenheuvel, met primairen subtumulus der Veluwsche Klokbekercultuur, bij de Eenerschans, gem. Norg, *Nieuwe Drentse Volksalmanak 64, 75-83.*

Giffen, A.E. van, 1949: Het 'Noordse Veld' bij Zeijen, gem. Vries. Opgravingen in 1944, Nieuwe Drentse Volksalmanak 67, 93-125.

Gijn, A.L. van, 1990a: *The wear and tear of flint. Principles of functional analysis applied to Dutch Neolithic assemblages*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 22) (PhD Thesis Universiteit Leiden).

Gijn, A.L. van, 1990b: Functional differentiation of Late Neolithic settlements in the Dutch coastal area, in: B.B. Gräslund (ed.), *The interpretative possibilities of microwear studies*, Uppsala, 77-87.

Gijn, A.L. van, 2006a: Implements of bone and antler: A Mesolithic tradition continued, in: L.P. Louwe Kooijmans & P.F.B. Jongste (red.), *Schipluiden. A neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 CAL BC*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 37/38), 207-224.

Gijn, A.L. van, 2006b: Ornaments of jet, amber and bone, in: L.P. Louwe Kooijmans L.P. & P.F.B. Jongste (eds.), *Schipluiden. A neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 CAL BC,* Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 37/38), 195-205.

Gijn, A.L. van, 2008a: De ornamenten van Ypenburg, in: H. Koot, L. Bruning & R.A. Houkes (red.), *Ypenburg-locatie 4, een nederzetting met grafveld uit het Midden-Neolithicum in het West-Nederlandse Kustgebied*, Leiden, 277-288.

Gijn, A.L. van, 2008b: De interpretatie van gebruikssporen: de afgeronde stukken van Swifterbant (Fl.), *Paleo Actueel* 19, 81-87.

Gijn, A.L. van, 2010: *Flint in Focus. Lithic Biographies in the Neolithic and Bronze Age*, Leiden.

Gijn, A.L. van, 2012: Barnsteen, in: T. Hamburg, E. Lohof & B. Quadflieg (red.), *Bronstijd opgespoord. Archeologisch onderzoek van prehistorische vindplaatsen op Bedrijvenpark H2O - plandeel Oldebroek (Provincie Gelderland),* Leiden (Archol rapport 142 / ADC rapport 2627), 206-210.

Gijn, A.L. van, 2014: Science and the interpretation in microwear studies. *Journal of Archaeological Science* 48, 166-169.

Gijn, A.L. van, & J.A. Bakker 2005: Hunebedbouwers en steurvissers. Midden-neolithicum B: trechterbekercultuur en Vlaardingen-groep, in: L.P. Louwe Kooijmans, P.W. van den Broeke, H. Fokkens & A. van Gijn (red.), *Nederland in de Prehistorie*, Amsterdam, 281-306.

Gijn, A.L. van, V. Beugnier & Y.M.J. Lammers-Keijsers 2001: Vuursteen, in: L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Archeologie in de Betuweroute. Hardinxveld-Giessendam Polderweg, een mesolithisch jachtkamp in het rivierengebied (5500-5000 v. Chr.)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 83), 119-161.

Gijn, A.L. van, & R. Houkes 2001: Natuursteen, in: L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Hardinxveld-Giessendam De Bruin. Een kampplaats uit het Laat-Mesolithicum en het begin van de Swifterbant-cultuur (5500-4450 v. Chr.),* Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 88), 193-207.

Gijn, A.L. van, & R. Houkes 2006: Stone, procurement and use, in: L.P. Louwe Kooijmans & P.F.B. Jongste (eds.), *Schipluiden. A neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 CAL BC*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 37/38), 167-193.

Gijn, A.L. van, E.A.K. Kars & Y.L. Lammers-Keijsers 2002: Natuursteen, in: M. Meijlink & P. Kranendonk (red.), *Boeren, erven, graven. De boerengemeenschap van de Bogen bij Meteren*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 87), 501-537.

Gijn, A.L. van, Y.M.J. Lammers-Keijsers & R. Houkes 2001: Vuursteen, in: L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Archeologie in de Betuweroute. Hardinxveld-Giessendam de Bruin. Een kampplaats uit het Laat-Mesolithicum en het begin van de Swifterbant-cultuur (5500-4450 v. Chr.)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 83), 153-191.

Gijn, A.L. van, L.P. Louwe Kooijmans & J.G. Zandstra 2001: Natuursteen, in: L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Archeologie in de Betuweroute. Hardinxveld-Giessendam Polderweg, een mesolithisch jachtkamp in het rivierengebied (5500-5000 v. Chr.)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Momumentenzorg 83), 193-207.

Gijn, A.L. van, & M.J.L.Th. Niekus 2001: Bronze Age Settlement Flint from the Netherlands: The Cinderella of Lithic Research, in: W.H. Metz, B.L. van Beek & H. Steegstra (eds.), *Patina. Essays presented to Jay Jordan Butler on the occasion of his 80th birthday*, Groningen/Amsterdam, 305-320.

Gijn, A.L. van, C. Nieuwenhuis, A. Verbaas & K. Wentink 2007: *Verslag van gebruikssporenonderzoek op klingen, afgeronde en versplinterde stukken van vuursteen en gebruikssporen en residu onderzoek van enkele maalstenen*, Leiden (ongepubliceerd rapport Universiteit Leiden).

Gijn A.L. van, & A. Verbaas 2008: Het technologische systeem van Ypenburg: een gebruikssporenanalyse van verschillende werktuigtypen, in: J.M. Koot, L. Bruning & R.A. Houkes (red.), *Ypenburg-locatie 4, een nederzetting met grafveld uit het Midden-Neolithicum in het West-Nederlandse Kustgebied*, Leiden, 289-314.

Gijssel, K. van, J. Schreurs, J. Kolen, E.A.K. Kars, S. Verneau, P. van der Kroft & A.L. van Gijn 2002: Steen, in: P.F.B. Jongste & G.J. van Wijngaarden (red.), *Archeologie in de Betuweroute. Het erfgoed van Eigenblok. Bewoningssporen uit de Bronstijd te Geldermalsen,* Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 86), 279-324.

Gittenberger, E., A.W. Janssen, W.J. Kuijper, J.G.J. Kuiper, T. Meijer, G. van der Velde & J.N. de Vries 1998: *De Nederlandse zoetwatermollusken. Recente en fossiele weekdieren uit zoet en brak water*, Leiden (Nederlandse Fauna 2).

Glasbergen, W., 1954a: Barrow excavations in the Eight Beatitudes. The Bronze Age cemetery between Toterfout & Halve Mijl, North Brabant. I: The excavations, *Palaeohistoria* 2, 1-134.

Glasbergen, W., 1954b: Barrow excavations in the Eight Beatitudes. The Bronze Age cemetery between Toterfout & Halve Mijl, North Brabant. II: The implications, *Palaeohistoria* 3, 1-204.

Glasbergen, W., 1956: Het Britse cultuurmerk in de bronstijd van Brabant en westelijk Nederland, *Westerheem* 5(1), 18-23.

Glasbergen, W., 1969: *Nogmaals HVS/DKS*, Haarlem (Haarlemse Voordrachten 28).

Glasbergen, W., & M. Addink-Samplonius 1965: Laat-neolithicum en bronstijd te Monster (Z.H.), *Helinium* 5, 97-117.

Gleser, R., 1992: *Bischheim und Schwieberdingen im mittleren Neckarraum. Ein Beitrag zur Chronologie und stilistischen Entwicklung der Epi-Rössener Keramik,* Bonn (Saarbrücker Studien und Materialien zur Altertumskunde 1), 17-59.

Gleser, R., 2007: Zylindrisches Webgewicht der Bronzezeit von Büschdorf, Kr. Merzig-Wadern, und vergleichbare Funde in Mitteleuropa, in: R. Gleser (Hrsg.), *Zwischen Mosel und Morava – Neue Grabungen und Forschungen zur Vor- und Frühgeschichte Mitteleuropas*, Bonn (Saarbrücker Studien und Materialien zur Altertumskunde 11), 127-173.

Gleser, R., 2012: Zeitskalen, stilistische Tendenzen und Regionalität des 5.Jahrtausends in den Altsiedellandschaften zwischen Mosel und Morava, in: R. Gleser & V. Becker (Hrsg.), *Mitteleuropa im 5. Jahrtausend vor Christus: Beiträge zur internationalen Konferenz in Münster 2010,* Berlin, 35-104.

Gleser, R., 2016: Neue überlegungen zur Chronologie der postbandkeramischen Kultuphänomene in Mitteleuropa, in: J. Kovárník (Hrsg.), *Centenary of Jaroslav Palliardi's Neolithic and Aeneolithic Relative Chronology (1914-2014),* Ústí nad Orlicí, 107-116.

Goldberg, P., & R.I. Macphail 2008: *Practical and theoretical geoarchaeology*, Malden/Oxford/Carlton.

Goutbeek, A., & A.D. Verlinde 1980: Rechteren, gem. Dalfsen, in: A.D. Verlinde (red.), Archeologische kroniek van Overijssel over 1978/1979, *Overijsselse Historische Bijdragen* 95, 198-203.

Gouw, M.J.P., 2007: *Alluvial architecture of the Holocene Rhine-Meuse Delta (The Netherlands) and the Lower Mississippi Valley (U.S.A.)* (Netherlands Geographical Studies 364), Utrecht.

Gouw, M.J.P., 2008: Alluvial Architecture of the Holocene Rhine-Meuse delta (The Netherlands). *Sedimentology* 55, 1487-1516.

Gouw, M.J.P., & G. Erkens 2007: Architecture of the Holocene Rhine-Meuse delta (the Netherlands) – A result of changing external controls, *Netherlands Journal of Geosciences / Geologie en Mijnbouw* 86(1), 23-54.

Gouw, M.J.P., & M.P. Hijma 2022: From apex to shoreline: fluvio-deltaic Architecture for the Holocene Rhine–Meuse Delta, the Netherlands, *Earth Surface Dynamics* 10(1), 43-64.

Grabowski, R., & J. Linderholm 2022: The use of space on two Early Iron Age house sites in South-West Jutland, South Scandinavia: A geoarchaeological multiproxy approach, *Journal of Archaeological Science: Reports* 42 (onlineversie).

Grant, A., 1982: The use of tooth wear as a guide to the age of domestic ungulates, in: B. Wilson, C. Grigson & S. Payne (eds.), *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites*, Oxford, 91-108.

Graziano, A., 2013*: From Water to Land The Worked Bone Assemblage of Hardinxveld-Giessendam, a Late Mesolithic site of the Dutch Wetlands*, Leiden (RMA Thesis Leiden University).

Grimm, E.C., 1992-2004: *TILIA, TILIA.GRAPH, and TGView*, Springfield.

Groenewoudt, B.J., & A.D. Verlinde 1989: Ein Haustypus der NGK und eine Vorratsgrube aus der frühen Eisenzeit in Colmschate, Gem. Deventer, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 39, 269-295.

Groenman-Van Waateringe, W., 1966: Nederzettingen van de Hilversumcultuur te Vogelenzang (N.H.) en Den Haag (Z.H.), in: W. Glasbergen (red.), *In het voetspoor van A.E. van Giffen*, Groningen, 81-92 en 176-177.

Groenman-Van Waateringe, W., 1980: The Origin of crop weed communities composed of summer annuals, *Vegetatio* 41(2), 57-59.

Groer, C., 2013: *Neolithisierungsprozesse in Nordwestdeutschland. Tradition, Innovation und Adaption zwischen 6000 und 3500 v.Chr.* (PhD-thesis Westfälische Wilhelms-Universität, Münster), Münster.

Grömer, K., 2016: *The Art of Prehistoric Textile Making. The development of craft traditions and clothing in Central Europe*, Wien.

Gron, K.J., D.R. Gröcke, M. Larsson, L. Sørensen, L. Larsson, P. Rowley-Conwy & M.J. Church 2017: Nitrogen isotope evidence for manuring of early Neolithic Funnel Beaker Culture cereals from Stensborg, Sweden, *Journal of Archaeological Science-Reports* 14, 575-579.

Gron, K.J., & P. Rowley-Conwy 2017: Herbivore diets and the anthropogenic environment of early farming in southern Scandinavia, *The Holocene* 21(1), 98-109.

Gron, K.J., P. Rowley-Conwy, E. Fernandez-Dominguez, D.R. Gröcke, J. Montgomery, G.M. Nowell & W.P. Patterson 2018: A meeting in the forest: hunters and farmers at the Coneybury 'Anomaly', Wiltshire, *Proceedings of the Prehistoric Society* 84, 111-144.

Gron, K.J., M. Larsson, D.R. Gröcke, N.H. Andersen, M.H. Andreasen, J.-H. Bech, P.S. Henriksen, R.G. Hilton, M.D. Jessen, N.A. Møller, F.O. Nielsen, P.O. Nielsen, A. Pihl, L. Sørensen, J. Westphal, P. Rowley-Conwy & M.J. Church 2021: Archaeological cereals as an isotope record of long-term soil health and anthropogenic amendment in southern Scandinavia, *Quaternary Science Reviews* 253, 106762.

Gross, U., 2006: Runde Webgewichte des frühen und hohen Mittelalters aus Südwestdeutschland, *Archaeological Textiles Newsletter* 43, 5-9.

Großmann, R., 2016: *Das dialektische Verhältnis von Schnurkeramik und Glockenbecher zwischen Rhein und Saale*, Bonn (Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 287 / Human Development in Landscapes 8).

Guttmann, E.B.A., 2005: Midden cultivation in prehistoric Britain: arable crops in gardens, *World Archaeology* 37(2), 224-239.

Haaster, H. van, 2011: Palynologisch onderzoek, in: E. Lohof, T. Hamburg & J. Flamman (red.), *Steentijd opgespoord*, Leiden, 423-464.

Haaster, H. van, & L. Kubiak-Martens 2014: *Archeobotanisch onderzoek aan enkele grondsporen van de vicus bij het Romeinse fort Fectio*, Zaandam (BIAXiaal 754).

Habermehl, D., J. van Kampen & J. van Renswoude (red.) 2019: *Opgravingen te Tiel-Medel-Hazenkamp en Tiel-De Reth. Twee grafvelden uit de Romeinse tijd en nederzettingssporen uit de Late IJzertijd, vroeg-Romeinse tijd en laat-Romeinse tijd* (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 80 - 3 delen), Amsterdam.

Habermehl, K.H., 1975: *Die Alterbestimmung bei Haus- und Labortieren,* Berlin.

Habermehl, K.H., 1985: *Altersbestimmung bei Wild- und Pelztieren*, Berlin (2e Auflage).

Hadjikoumis, A., 2012: Traditional pig herding practices in southwest Iberia: Questions of scale and zooarchaeological implications, *Journal of Anthropological Archeology* 31(3), 353-364.

Hafner, A., 2015: Schnidejoch und Lötschenpass, *Archäologische Forschungen in der Berner Alpen. Band* 2, Bern.

Hage, F., 2016: *Büdelsdorf/ Borgstedt. Eine trichterbecherzeitliche Kleinregion*, Bonn (Frühe Monumentalität und soziale Differenzierung Band 11).

Hagers, J.-K.A., W.A.M. Hessing, L.I. Kooistra, M.T.M. Schaepman & C.E. Vermeeren 1992: Nederzettingssporen uit de midden-bronstijd in Park Leeuwensteijn – Voorburg (Z-H), *Westerheem* 41(2), 69-82.

Haiduck, H., 1995: Ritzzeichnungen auf zwei kaiserzeitlichen Kuppelöfen aus dem Reiderland. Ein Beitrag zur Herstellungstechnik eines unbekanntes Ofentyps, *Experimentelle Archäologie – Bilanz 1994* (Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland Beiheft 8), 205-222.

Hakvoort, A., 2004: *Bewoningssporen uit de Vroege IJzertijd op de Loosche Akkers bij Hilvarenbeek*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 16).

Halbrucker, E., 2021: *Tenacious traces. The impact of burning and patination on microwear traces on experimental and prehistoric stone tools from the Mesolithic-Neolithic transition in the Scheldt valley*, Gent (PhD Thesis Ghent University).

Hall, S.J.G., & G.F. Moore 1986: Feral cattle of Swona, Orkney Islands, *Mammal Review* 16(2), 89-96.

Hambleton, E., 1999: *Animal husbandry regimes in Iron Age Britain: A comparative study of faunal asemblages from British Iron Age sites*, Oxford (BAR British Serie 282).

Hamburg, T., & L.P. Louwe Kooijmans 2006: Features, in: L.P. Louwe Kooijmans & P.F.B. Jongste (red.), *Schipluiden. A neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 CAL BC*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 37/38), 39-65.

Hamburg, T., C. Kruishaar, J. Nientker, J.H.M. Peeters & A. Rast-Eicher 2001: Grondsporen. Anthropogene sporen en structuren, in: J.W.H. Hogestijn & J.M.H. Peeters (red.), *De mesolithische en vroeg-neolithische vindplaats Hoge Vaart-A27 (Flevoland)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 79, Deel 13).

Han, J., & W. Kim 2022: Linking levee-building processes with channel avulsion. Geomorphic analysis for assessing avulsion frequency and channel reoccupation, *Earth Surface Dynamics* 10(4), 743-759.

Haneca, K., A. Ervynck & M. van Strydonck 2019: *^{14}C: dateren met radiokoolstof* (Handleidingen agentschap Onroerend Erfgoed 21), Brussel.

Harding, A.F., 2000: *European Societies in the Bronze Age,* Cambridge.

Harland, J. & W. Van Neer 2018: Weird Fish: Defining a role for fish paleopathology, in: L. Bartosiewicz & E. Gál (eds.), *Care or neglect? Evidence of animal disease in archaeology*, *Conference of the ICAZ Animal Palaeopathology Working Group, Budapest, 26-29 May 2016*, Oxford/Philadelphia, 256-275.

Harlow, G.E., S.S. Sorensen & V.B. Sisson 2014: The geology of jade deposits, in: L.A. Groat (ed.), *The Geology of Gem Deposits. Short Course Handbook Series* 44, Quebec, 305-374.

Harsema, O.H., 1965: Vondsten van de Hilversum-kultuur uit Neer (Ndl. L.), *Helinium* 5, 44-49.

Harsema, O.H., 1980: Kroniek van opgravingen en vondsten in Drenthe in 1978: Neolithicum/Vroege Bronstijd, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 97, 177-181 en 217-218.

Häusler, A., 2009 (2012): Vergleichende Untersuchungen zu den Bestattungssitten Mittel- und Osteuropas seit der frühen Bronzezeit, *Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte* 93, 291-400.

Hauzeur A., & H. Löhr 2009: Arrowhead Lateralization: Recent Data from the Mosel Region in the Context of the North-West Linear Pottery Culture, in: J.-M. Pétillon, M.-H. Dias-Meirinho, P. Cattelain, M. Honegger, C. Normand & N. Valdeyron (eds.), *Projectile Weapon Elements from the Upper Palaeolithic to the Neolithic, Proceedings of session C83, XVth UISPP World Congress, Lisbon, September 4-9, 2006* (P@lethnology 1), 287-308.

Haveman, E., J.A. Sheridan, A. Shortland & K. Eremin 2006: The Exloo necklace. New light on an old find, *Palaeohistoria* 47/48, 101-139.

Havinga, A.J., 1969: *A physiographic analysis of a part of the Betuwe, a Dutch river clay area*, Wageningen (PhD Thesis Landbouwuniversiteit Wageningen).

Havinga, A.J., 1983: De Neder-Betuwe, opbouw en ontstaan van een jong rivierkleigebied, *Grondboor & Hamer* 1/2, 20-24.

Havinga, A.J., & A. Op 't Hof 1983: *Physiography and formation of the Holocene floodplain along the lower course of the Rhine in the Netherlands*, Wageningen (Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen 83.8).

Haye, R. de la, 2012: *Historische chronologie*, Maastricht.

Hedges, R.E.M., 2002: Bone Diagenesis: an Overview of Processes, *Archaeometry* 44(3), 319328.

Heeringen, R.M. van, 1992: *The Iron Age in the Western Netherlands*, Amersfoort (proefschrift Vrije Universiteit).

Heeringen, R.M. van, 1998: Binnenmaas: Puttershoek-Sportlaan, in: R.M. van Heeringen (red.), Archeologische Kroniek van Holland 1997, II: Zuid-Holland, *Holland* 30, 353-355.

Heeringen, R.M. van der & H.M. van der Velde 1999: Delta Talk. An Early bronze Age House Plan and Field System in the Coastal Dunes near Noordwijk, the Netherlands, in: H. Sarfatij, W.J.H. Verwers & P.J. Woltering (eds.), *In Discussion with the Past. Archaeological studies presented to W.A. van Es*, Zwolle/Amersfoort, 23-34.

Heeringen, R.M. van, H.M. van der Velde & I. van Amen 1998: *Een tweeschepige huisplattegrond en akkerland uit de Vroege Bronstijd te Noordwijk, prov. Zuid-Holland*, Amersfoort (Rapportages Archeologische Monumentenzorg 55).

Hees, L.M.A. van, E. Esser, T. Hoogendijk, W. Van Neer, W. Wouters, J.T. Zeiler & W. Prummel in prep: The luxurious lives of lords and ladies; Animal remains and their spatial distribution at Huis ter Kleef (*c.* 1250-1573 AD), Amersfoort (Nederlandse Archeologie Rapporten).

Heide, G.D. van der, & W.T.J. Hellinga 1974: *Zwerfstenen,* Naarden.

Heirbaut, E.N.A., J. Hendriks & I.C.G. Hermsen (red.) 2010: *Onder een deken van zand. Archeologisch onderzoek op de Meshallen en de Kraanvogel te Wijchen*, Nijmegen (Archeologische Berichten Wijchen – Rapport 10).

Heiss, A.G., F. Antolín, N. Bleicher, C. Harb, S. Jacomet, M. Kühn, E. Marinova, H.-P. Stika, S.M. Valamoti 2017: State of the (t)art. Analytical approaches in the investigation of components and production traits of archaeological bread-like objects, applied to two finds from the Neolithic lakeshore settlement Parkhaus Opéra (Zürich, Switzerland), *PLoS ONE* 12(8): e0182401. [DOI: 10.1371/journa.pone.0182401]

Henderson, J., 2013: *Ancient Glass. An interdisciplinary Exploration*, New York.

Heptner, V.G., & N.P. Naumov (eds.) 1966: *Die Säugetiere der Sowjetunion, Band I: Paarhufer und Unpaarhufer*, Jena.

Herget, J., & H. Meurs 2010: Reconstructing peak discharge for historic flood levels in the city of Cologne, Germany, *Global and Planetary Change* 70, 108-116.

Hermsen, I.C.G., 2003: *Wonen en graven op prehistorische gronden. Archeologisch onderzoek van nederzettingsresten uit de bronstijd en ijzertijd op de percelen Holterweg 59 en 61 te Colmschate (gemeente Deventer)*, Deventer (Rapportages Archeologie Deventer 11).

Hermsen, I.C.G., 2007: *Een afdaling in het verleden. Archeologisch onderzoek van bewoningsresten uit de prehistorie en de Romeinse tijd op het terrein Colmschate-Skibaan (gemeente Deventer)*, Deventer (Rapportages Archeologie Deventer 19).

Hermsen, I.C.G., 2009: *Vissen in het verleden van Bergharen. Archeologisch onderzoek van prehistorische en middeleeuwse bewoningsresten aan Dorpsstraat 35 te Bergharen – gemeente Wijchen*, Nijmegen (Archeologische Berichten Wijchen – Rapport 7).

Hermsen, I.C.G., 2011: *De Kleine Kamp doorgrond. Archeologisch onderzoek in het plangebied Bijsterhuizen – gemeente Wijchen*, Nijmegen (Archeologische Berichten Wijchen – Rapport 8).

Hermsen, I.C.G., 2012: Een reusachtige beker uit de collectie van de Oudheidkamer Twenthe, in: H. Clevis & S. Wentink (red.), *Overijssels Erfgoed. Archeologische en Bouwhistorische Kroniek 2011*, Zwolle, 85-91.

Hermsen, I.C.G., 2015: Sporen en vondstmateriaal uit het laat-neolithicum en de vroege bronstijd, in: I.C.G. Hermsen, M. van der Wal & J.H.M. Peeters, *Afslag Olthof. Archeologisch onderzoek naar de vroegprehistorische vindplaatsen op de locaties Olthof-Noord en Olthof-Zuid in Epse-Noord*, Deventer (Rapportage Archeologie Deventer 34), 176-215.

Hermsen, I.C.G., 2016a: Aardewerk, in: I.C.G. Hermsen & M. van der Wal, *Drukte langs de Dortherbeek. Archeologisch onderzoek naar nederzettingsresten uit de late prehistorie en de Romeinse tijd bij boerderij De Olthof in Epse-Noord (gemeente Deventer)*, Deventer (Rapportage Archeologie Deventer 36), 196-253.

Hermsen, I.C.G., 2016b: Vondsten, in: G. Zielman, *Afsluiterschema Geertjesweg, gemeente Wageningen; archeologisch onderzoek: een archeologische begeleiding (conform protocol opgraven)*, Weesp (RAAP-rapport 3132), 21-26.

Hermsen, I.C.G., 2020: Aardewerk het neolithicum tot en met de Merovingische tijd, in: M. van der Wal & E. Mittendorff: *Aan weerzijden van de Waterdijk. Basisrapportage Inventariserend veldonderzoek (proefsleuven) in het A1 Bedrijvenpark West, Epse Noord (Gemeente Deventer)*, Deventer (Rapportages Archeologie Deventer 52), 83-128.

Hermsen, I.C.G., 2022: Aardewerk, in: E.H.L.D. Norde, *Reehorsterweg 0, gemeente Ede, een archeologische opgraving*, Weesp (RAAP-rapport 5635), 36-62.

Hermsen, I.C.G., & E. Haveman 2009: *Op het spoor van de Holterweg. Archeologisch en historisch onderzoek van, onder en langs de Holterweg in Colmschate (gemeente Deventer)*, Deventer (Rapportages Archeologie Deventer 25).

Hermsen, I.C.G., & H.B.G. Scholte Lubberink 2019: Nederzettingsaardewerk uit de late bronstijd in het land van Berkel en Schipbeek, in: S. Arnoldussen, E.A.G. Ball, J. van Dijk, E. Norde & N. de Vries (red.), *Metaaltijden* 6. *Bijdragen in de studie van de metaaltijden,* Leiden, 75-111.

Heumüller, M., M. Briel, R. Schoon & T. Zerl 2017: Die Fundstelle Hunte 3 am Dümmer, LDKR. Vechta – ein neuer Fundplatz der Swifterbant-Kultur? *Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte* 86, 11-33.

Heumüller, M., 2022: Moore als Siedlungs-und Verkehrsraum in der Jungsteinzeit, in: F. Klimscha & L. Wiggering (Hrsg.): *Die Erfindung der Götter. Steinzeit im Norden,* Petersberg, 196-211.

Heumüller, M., M. Briel, F. Klimscha, A. Kotula, H.H. Leuschner, R. Schoon & T. Zerl 2022: Wetlands settlements and a wooden trackway: Swifterbant sites in the Dümmer basin, in: F. Klimscha, M. Heumüller, D.C.M. Raemaekers, J.H.M. Peeters & T. Terberger (eds.): *Stone Age Borderland Experience: Neolithic and Late mesolithic Parallel Societies in the North European Plain,* Rahden (Materialhefte zur Ur- und Frühgeschichte Niedersachsens 60/ Veröffentlichungen der archäologischen Sammlungen des Landesmuseums Hannover 54), 25-43.

Heymans, H., & P.M. Vermeersch 1983: Siedlungsspuren aus Mittel- und Spätneolithikum, Bronzezeit und Eisenzeit in Geistingen, Huizerhof (Provinz Limburg), *Archaeologia Belgica* 255, 15-64.

Hiddink, H., 2003: *Het grafritueel in de Late IJzertijd en Romeinse Tijd in het Maas-Demer-Scheldegebied, in het bijzonder van twee grafvelden bij Weert,* Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 11).

Hiddink, H., & G. Boreel 2005: Natuursteen en slak, in: H. Hiddink (red.), *Archeologisch onderzoek aan de Beekseweg te Lieshout*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 18, deel 1), 239-254.

Hielkema, J.B., 2002: *Aanvullend archeologisch onderzoek op bedrijvenpark Medel, vindplaats 1, gemeente Echteld-Tiel (Gld.),* Groningen (ARC-publicaties 65).

Hielkema, J.B., 2003: *Een boerenerf uit de Bronstijd: een archeologische opgraving te Tiel-Medel-Lingewei, vindplaats 1, gemeente Tiel (Gld.),* Groningen (ARC-publicaties 79).

Hielkema, J.B., A.J. Brokke & B.H.F.M. Meijlink 2002: Sporen en structuren, in: B.H.F.M. Meijlink & P. Kranendonk (red.), *Boeren, erven, graven. De boerengemeenschap van De Bogen bij Meteren (2450-1250 v.Chr.),* Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 87), 137-315.

Hijma, M., 2009: *From river valley to estuary: the early-Mid Holocene transgression of the Rhine-Meuse Valley, the Netherlands*, Utrecht (Netherlands Geographical Studies 389).

Hijma, M.P., & K.M. Cohen 2011: Holocene transgression of the Rhine River mouth area, The Netherlands/Southern North Sea: palaeogeography and sequence stratigraphy, *Sedimentology* 58,1453-1485.

Hijma, M.P., K.M. Cohen, G. Hoffmann, A.F.J. van der Spek & E. Stouthamer 2009: From river valley to estuary: the evolution of the Rhine mouth in the early to middle Holocene (western Netherlands, Rhine-Meuse delta), *Netherlands Journal of Geosciences* 88, 13-53.

Hillman, G., 1984: Interpretation of archaeological plant remains: the application of ethnographic models from Turkey, in: W. van Zeist & W.A. Casparie (eds.), *Plants and Ancient Man*, Rotterdam (Proceedings of the 6th symposium of the International Work Group for Palaeoethnobotany), 1-41.

Hillman, G.C., 2001: Archaeology, Percival, and the problems of identifying wheat remains, *The Linnean (Special Issue)* 3, 27-36.

Hillman, G.C., 1981: Reconstructing crop husbandry practices from charred remains of crops, in: R. Mercer (ed.), *Farming Practice in British Prehistory*, Edinburgh, 123-162.

Hillman, G.C., 1984: Interpretation of archaeological plant remains: the application of ethnographic models from Turkey, in: W. van Zeist & W.A. Casparie (eds.), *Plants and Ancient Man*, Rotterdam (Proceedings of the 6th symposium of the International Work Group for Palaeoethnobotany), 1-41.

Hissel, M.E., 2012: *Een inheems-Romeinse nederzetting in Oerle-Zuid (gemeente Veldhoven). Definitief archeologisch onderzoek in plangebied 'Zilverackers', gemeente Veldhoven, deelgebied Oerle-Zuid*, Amsterdam (Diachron publicatie 50).

Hofstede, J.L.A, H.J.A. Berendsen & C.R. Janssen 1989: Holocene palaeogeography and palaeoecology of the fluvial area near Maurik (Neder-Betuwe, The Netherlands, *Geologie en Mijnbouw* 68, 409-419.

Hogestijn, J.W.H., 1990: From Swifterbant to TRB in the IJssel-Vecht Basin – some suggestions, in: D. Jankowska (Hrsg.), *Die Trichterbecherkultur. Neue Forschungen und Hypothesen*, Poznań (Material des Internationalen Symposiums Dymaczewo, 20-24 September 1988. Teil I), 163-180.

Hogestijn, J.W.H., 1997: Enkele resultaten van het archeologisch onderzoek op twee woonplaatsen van de Enkelgrafcultuur bij Winkel in de Groetpolder, in: D.P. Hallewas, G.H Scheepstra & P.J. Woltering (red.), *Dynamisch landschap. Archeologie en geologie van het Nederlandse kustgebied*, Assen, 27-45.

Hogestijn, J.W.H., & J.H.M. Peeters (red.) 2001: *De Mesolithische en Vroeg-Neolithische vindplaats Hoge Vaart-A27 (Flevoland),* Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 79).

Höhn, B., 1996: Michelsberger Besiedlung zwischen Wetterau und Vogelsberg, in: H.-J. Beier (Hrsg), *Studien zum Siedlungswesen im Jungneolithikum. Sitzung der AG Neolithikum in Kempten im Allgäu 1995,* Langenweißbach (Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 10), 119-129.

Holst, M.K., & M. Rasmussen (eds.), 2013: *Skelhøj and the bronze age barrows of southern scandinavia, Vol. I,* Aarhus (Jutland Archaeological society publications 78).

Holliday, V.T., & W.G. Gartner 2007: Methods of soil P analysis in archaeology, *Journal of Archaeological Science* 34, 301-333.

Hoof, B.I. van, T.J. ten Anscher & P. van der Kroft 2014: *Plangebied olieveld Schoonebeek, gemeenten Emmen en Coevorden; archeologisch onderzoek: een aanvullend inventariserend onderzoek, begeleidingen, opgraving en overzicht van al het archeologisch onderzoek in het kader van de herontwikkeling van het olieveld,* Weesp (RAAP-rapport 2536).

Hoof, D., 1970, Die Steinbeile und Steinäxte im Gebiet des Niederrheins und der Maas. Die neolithischen und frühbronzezeitlichen Großsteingeräte (*Antiquitas* Reihe 2, Band 9), Bonn.

Hoof, L.G.L. van, 2007: Bewoning uit de late prehistorie in Nistelrode: laat-neolithicum tot ijzertijd, in: R. Jansen (red.), *Bewoningsdynamiek op de Maashorst. De bewoningsgeschiedenis van Nistelrode van laat-neolithicum tot volle middeleeuwen*, Leiden (Archol-rapport 48), 65-94.

Hoof, L.G.L. van, & P.F.B. Jongste 2005: *Een nederzettingsterrein uit de midden- en late bronstijd te Tiel-Medel Bredesteeg*, Leiden (Archol Rapport 64).

Hopkins, D.W., 2004: Relevance of soil biology and fertility research to archaeological preservation by reburial, *Conservation and management of archaeological sites* 6, 167-175.

Horard-Herbin, M.P., 2000: Dog management and use in the Late Iron Age: the evidence from the Gallic site of Levroux (France), in: S.J. Crockford (ed.), *Dogs through time: an archaeological perspective* (BAR International Series 889), 115-121.

Houkes, R.A., 2008: Natuursteen, in: H. Koot, L. Bruning & R.A. Houkes (red.), *Ypenburg-locatie 4. Een nederzetting met grafveld uit het midden-neolithicum in het West-Nederlandse kustgebied*, Leiden, 247-262.

Houkes, R.A., 2019: Natuursteen, in: R.C.A. Geerts, A. Müller, M.J.L.Th. Niekus & F.J. Vermue (red.), *Mesolithische kampen onder de oever van het Reevediep. Een archeologische opgraving van vindplaats 9 in het tracé van de hoogwatergeul in het Reevediep te Kampen*, Amersfoort (ADC Monografie 26), 163-192.

Houkes, R.A., & L. Bruning 2008: Grondsporen en structuren, in: H. Koot, L. Bruning & R.A. Houkes (red.), *Ypenburg-locatie 4. Een nederzetting met grafveld uit het midden-neolithicum in het West-Nederlandse kustgebied*, Leiden, 79-110.

Hubbard, R.N.L.B., & A. al Azm 1990: Quantifying preservation and distortion in carbonized seeds; and investigating the history of Friké production, *Journal of Archaeological Science* 17, 103-106.

Huet, M., 1954: Biologie, profils en long et en travers des eaux courantes, *Bulletin Français des Pisciculture* 175, 41-53.

Huijts, C.S.T.J., 1992: *De voor-historische boerderijbouw in Drenthe. Reconstructie-modellen van 1300 vóór tot 1300 na Chr.*, Arnhem.

Huis in 't Veld, J.Y., 2004: *Sporen uit de Vroege Bronstijd en Romeinse tijd te Culemborg. Een archeologische opgraving van 'vindplaats B' te Lanxmeer, Culemborg, gemeente Culemborg (Gld.)*, Groningen (ARC-Publicaties 97).

Huis in 't Veld, J.Y., 2005: *Midden-Bronstijd huizen onder een Romeinse akker. Een archeologische opgraving op het plangebied Hogewald II te Beuningen, gemeente Beuningen (Gld.)*, Groningen (ARC-Publicaties 157).

Huisman, D.J., A.G. Jongmans & D.C.M. Raemaekers 2009: Investigating early Neolithic land use in Swifterbant (NL) using micromorphological techniques, *Catena* 78(3), 185-197.

Huisman, D.J., J. van der Laan, G.R. Davies, B.J.H. van Os, N. Roymans, B. Fermin & M. Karwowski 2017: Purple haze: Combined geochemical and Pb-Sr isotope constraints on colourants in Celtic glass, *Journal of Archaeological Science* 81, 59-78.

Huisman, D.J., J. van der Laan, B. van Os, D. Ngan-Tillard & I. Joosten 2012: Resultaten van fysisch-chemisch onderzoek aan de glazen Kralen, in: K. van Straten & B. Fermin (red.), *Het urnenveld van Leesten-Meijerink. Archeologisch onderzoek naar een ritueel landschap uit de ijzertijd en bewoningssporen uit de middeleeuwen en nieuwe tijd bij de erven Wekenstro en Meijerink bij Zutphen,* Zutphen (Zutphense Archeologische Publicaties 70), 72-80.

Huisman, D.J., R.C.G.M. Lauwerier, M.M.E. Jans, A.G.F.M. Cuijpers & F.J. Laarman 2006: Degradatie en bescherming van archeologisch bot, *Praktijkboek Instandhouding Monumenten* Deel II-11, *Overige onderwerpen* 14.

Huisman, D.J., D. Ngan-Tillard, M.A. Tensen, F.J. Laarman & D.C.M. Raemaekers 2014: A question of scales: Studying Neolithic subsistence using micro CT scanning of midden deposits, *Journal of Archaeological Science* 49, 585-594.

Huisman, D.J., & D.C.M. Raemaekers 2014: Systematic cultivation of the Swifterbant wetlands (the Netherlands). Evidence from Neolithic tillage marks (c. 4300-4000 cal. BC), *Journal of Archaeological Science* 49, 572-584.

Huisman, H., 1977: Over het voorkomen van bruinkoolhout en barnsteen in de ondergrond van Noord-Nederland en Noord-Duitsland, *Grondboor en Hamer* 31, 154-160.

Huisman, H., & D.C.M. Raemaekers 2008: De akker van Swifterbant, *RACM-Nieuwsbrief* 3, 16-18.

Huizinga, J., 1964: Physical anthropological investigations, in: P.J.R. Modderman (red.), Middle Bronze Age graves and settlement traces at Zwaagdijk, gemeente Wervershoof, prov. North Holland, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 14, 35-36.

Hulst, R.S., 1965-1966 [1967]: A pot beaker from Velp, prov. of Gelderland, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 15-16, 231-232.

Hulst, R.S., 1967 [1968]: Two pottery groups from the pre-roman Iron Age, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 17, 167-172.

Hulst, R.S., J.W.H. Hogestijn, M.J.A. de Haan, R.C.G.M. Lauwerier & R.W. van Mastwijk 1992: *Verslagen van wetenschappelijk onderzoek: Buren Zoelen*, Amersfoort (Jaarverslag ROB 1992).

Hulst, R.S., J.N. Lanting & J.D. van der Waals 1973: Grabfunde mit frühen Glockenbechern aus Gelderland und Limburg, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 23, 77-101.

Husson, A.M., 1962: Het determineren van schedelresten van zoogdieren in braakballen van uilen, *Zoölogische Bijdragen* 5(1), 3-63.

Iping-Petterson, M.A., 2010: *Human Sacrifice in Iron Age Northern Europe: The Culture of Bog People*, (Masterscriptie Universiteit Leiden), Leiden.

Iregren, E., & G. Stenflo 1982: An osteological and statistical attempt to interpret seasonal occupation of dwelling sites, *Pact* 7, 225-234.

Iversen, J., 1956: Forest clearing in the stone age, *Scientific American* 194, 36-41.

Jacob-Friesen, K.H., 1959[4] (4. bedeutend erweiterte Auflage) : *Einführung in Niedersachsens Urgeschichte, I. Teil Steinzeit,* Hildesheim.

Jager, S.W., & E.C. Pronk 2011: *Onderzoeksgebied Uddelerweg te Elspeet, gemeente Nunspeet. Een opgraving van een nederzetting uit de Midden Bronstijd en de Midden/Late IJzertijd in het Vierde Kwadrant*, Weesp (RAAP-rapport 2284), 51-73.

Jansen, B., 2015: *Veldgids slakken en mossels*, Zeist.

Jansen, R., & S. Arnoldussen 2007: Early and Middle Bronze Age settlement features of the multi-period site Oss-Horzak (province Noord-Brabant, NL), *Lunula* 15, 23-34.

Jansen, R., & C. van der Linde 2013: The physical and archaeological landscape of the Oss-Zevenbergen barrow group, in: D.R. Fontijn, S. van der Vaart & R. Jansen (eds.), *Transformation through Destruction. A monumental and extraordinary Early Iron Age Hallstatt C barrow from the ritual landscape of Oss-Zevenbergen*, Leiden, 35-46.

Jansen, R., P. van Lijssel, P. van Nistelrooij, H. Pennings & M. van den Broek 2014: De vindplaats Berghem-Waatselaar ontgrond. Vondsten en sporen uit het midden-neolithicum tot en met de Romeinse tijd, in: R. Jansen (red.), *De archeologische schatkamer Maaskant. Bewoning van het noordoost-Brabantse rivierengebied tussen 3000 v. en 1500 n.Chr.*, Leiden, 137-151.

Jansma, E., 2020: Hydrological disasters in the NW-European Lowlands during the first millennium AD: A dendrochronological reconstruction, *Netherlands Journal of Geosciences* 99, 1-19.

Jansma, E., M. Gouw-Bouman, R. Van Lanen, H.J. Pierik, K.M. Cohen, B.J. Groenewoudt, W.Z. Hoek, E. Stouthamer & H. Middelkoop 2014: The Dark Age of the Lowlands in an interdisciplinary light: people, landscape and climate in The Netherlands between AD 300 and 1000, *European Journal of Post-Classical Archaeologies* 4, 471-476.

Janssen, A.J., 1972: Vroege bronstijd nabij de Teersdijk te Wijchen, *Jaarverslag 1972 AWN werkgroep Nijmegen en omstreken*, Nijmegen, 6 en 13.

Janssen, A.J., & W.N. Tuyn 1972: Bewoningsresten uit de bronstijd en de Romeinse tijd op De Pas te Wijchen, *Westerheem* 21(3), 98-116.

Janssen, A.J., & W.N. Tuyn 1978: De Homberg te Wijchen, *Westerheem* 27(4/5), 238-255.

Janssen, C.R, 1973: Local and regional pollen deposition, in: H.J.B. Birks & R.G. West (red.), *Quaternary Plant Ecology,* Oxford, 31-42.

Janssen, C.R., 1974: *Verkenningen in de palynologie*, Oosthoek.

Janssen, C.R., 1981: On the reconstruction of past vegetation by pollen analysis: a review, *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie Wetenschappen* 84 (Serie C), 197-210.

Janssen, C.R., 1984: Modern pollen assemblages and vegetation in the Myrtle Lake peatland, *Ecological Monographs* 54(2), 213-252.

Janssens, M., 2010: *Plangebied Groot Heiligenberg, cluster C te Cuijk, gemeente Cuijk. Archeologisch onderzoek: proefsleuvenonderzoek en opgraving*, Weesp (RAAP-rapport 2149).

Jerand, P., J. Linderholm, S.D. Hedman & B. Olsen 2016: Spatial perspectives on hearth row site organisation in Northern Fennoscandia through the analysis of soil phosphate content, *Journal of Archaeological Science: Reports* 5, 361-373.

Jerand, P., & J. Linderholm 2022: Possible traces of reindeer corralling at a hearth-row site from 1000-1300 CE in Northern Norway, *ISKOS* 22, 31-39.

Jeunesse, C., P. Lefrance & A. Demaire (avec des contributions de R.-M. Arbogast & G. Naze) 2004: *Groupe de Bischheim, origine du Michelsberg, genèse du grouped' Entzheim. La transition entre le Néolithique moyen et le Néolithique récent dans les régions rhénanes*, Zimmersheim (Association pour la Promotion de la Recherche Archéologique en Alsace 18/19, 2002/2003).

Johannsen, N., 2005: Palaeopathology and neolithic cattle traction: methodological issues and archaeological perspectives, in: J. Davies, M. Fabis, I. Mainland, M. Richards & R. Thomas (eds.), Diet and health in past animal populations: current research and future directions, Oxford, 39-51.

Johnsen, O., 2003: *Veldgids Mineralen*, Utrecht.

Johnsen, O., 2006: *Minerals of the world,* Princeton/Oxford.

Jonge, W. de, & R.M. van Heeringen 2003: Nederzettingsaardewerk uit de Midden-Bronstijd in Voorburg, *Westerheem* 52(6), 240-244.

Jongste, P.F.B., & T.J. ten Anscher 1998: *Aanvullend Archeologisch Onderzoek in het tracé van de Betuweroute, vindplaats 22, Valburg/Zettensche Plas*, Amersfoort (Rapportages Archeologische Monumentenzorg 33).

Jongste, P.F.B., & E. Smits 1998: *Aanvullend Archeologisch Onderzoek in het tracé van de Betuweroute, vindplaats 29-31 en 45, Geldermalsen/De Bogen*, Amersfoort (Rapportages Archeologische Monumentenzorg 35).

Jongste, P.F.B., & G.J. van Wijngaarden (red.) 2002: *Archeologie in de Betuweroute. Het erfgoed van Eigenblok. Bewoningssporen uit de Bronstijd te Geldermalsen*, Amersfoort (Rapportages Archeologische Monumentenzorg 86).

Joosten, J.H.J., & L.M. van den Brink 1992: Some notes on pollen entrapment by rye (*Secale cereale* L.), *Review of Palaeobotany and Palynology* 73, 145-151.

Juel Jensen, H., 1994: *Flint tools and plat working. Hidden traces of Stone Age technology*, Aarhus.

Kamjan, S., R.E. Gillis, C. Çakirlar & D.C.M. Raemakers 2020: Specialized cattle farming in the neolithic Rhine-Meuse delta: results from zooarchaeological and stable isotope ($\delta^{18}O$, $\delta^{13}C$, $\delta^{15}N$) analyses, *PloS ONE* 15(10): e0240464

Kamjan, S., 2022: *Committing to cattle: exploring variation in Neolithic cattle husbandry practices through zooarchaeological and stable isotopic analyses*, Groningen (PhD, University of Groningen).

Kampen, J.C.G. van, 2013: Bewoning in het neolithicum, in: J.C.G. van Kampen & V.B. van den Brink (red.), *Archeologisch onderzoek op de Habraken te Veldhoven. Twee unieke nederzettingen uit het Laat Neolithicum en de Midden Bronstijd en een erf uit de Volle Middeleeuwen*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 52), 39-61.

Kampen, J.C.G. van, & V.B. van den Brink 2013: *Archeologisch onderzoek op de Habraken te Veldhoven. Twee unieke nederzettingen uit het Laat Neolithicum en de Midden Bronstijd en een erf uit de Volle Middeleeuwen*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 52).

Kampffmeyer, U., 1991: *Die Keramik der Siedlung Hüde I am Dümmer. Untersuchungen zur Neolithisierung des nordwestdeutschen Flachlands, I–IV,* Göttingen (PhD thesis, University of Göttingen).

Karg, S., 2006: The water chestnut (*Trapa natans* L.) as a food resource during the 4th to 1st millennia BC at Lake Federsee, Bad Buchau (southern Germany), *Environmental Archaeology* 11, 125-130.

Karkanas, P., & P. Goldberg 2018: Phosphatic features, in: G. Stoops, V. Marcelino & F. Mees (eds.), *Chapter 12 interpretation of micromorphological features of soils and regoliths*, Amsterdam (2nd edition), 323-346.

Karl, H.-V., 2019: *Reduced or absent hypoconulids of M3 in dwarf cattle in Central Germany (13-14th century*), Tartu (poster 7th meeting of the ICAZ Animal Palaeopathology Working Group (APWG) at 23–26 May 2019, Estonia).

Kars, H., 1983: Early-Medieval Dorestad, an Archaeo-Petrological Study, Part V: The Whetstones and the Touchstones, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 33, 1-38.

Kars, H., & J.M.A.R. Wevers 1983: Early-Medieval Dorestad, an Archaeo-Petrological Study, Part VII: Amber, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 33, 61-82.

Kennett, D.J., & B.J. Culleton 2012: A bayesian chronological framework for determining site seasonality and contemporaneity, in: E.J. Reitz, I.R. Quitmer & D.H. Thomas (eds.), Seasonality and Human Mobility along the Georgia Bight, *Anthropological Papers* 97, 37-49.

Kerckhove, J. Van, 2009: Aardewerk, in: M.D.R. Schurmans, *Inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven in het plangebied De Garstkampen, fase 1 te Beesd (gem. Geldermalsen)*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Notities 198), 17-22.

Kinzelbach, R., 1987: Das ehemahligen Vorkommen des Störs, *Acipenser sturio* (Linaeus, 1758), im Einzugsgebiet des Rheins (Chondrostei: Acipenseridae), *Zeitschrift für angewandte Zoologie* 74, 167-200.

Kirleis, W., & E. Fischer 2014: Neolithic cultivation of tetraploid free threshing wheat in Denmark and Northern Germany: implications for crop diversity and societal dynamics of the Funnel Beaker Culture, *Vegetation History & Archaeobotany* 23 (Suppl 1): S81-S96. [DOI: 10.1007/s00334-014-0440-8]

Klassen, L., S. Cassen, P. Pétrequin 2012: Alpine axes and early metallurgy, in: P. Pétrequin, S. Cassen, M. Errera, L. Klassen, A. Sheridan & A.-M. Pétrequin (eds.), *Jade. Grandes haches alpines du Néolithique européen,* Besançon (Ve et IVe millénaires av. J.-C. Tome 2), 1280-1309.

Kleij, G. van der, 1996: Het vuursteen in de Ooyerhoek, in: M. Groothedde, *Leesten en Eme. Archeologisch en historisch onderzoek naar verdwenen buurschappen bij Zutphen*, Kampen, 19-31.

Klein, R.G., & K. Cruz-Uribe 1984: *The analysis of animal bones from archaeological sites*, Chicago.

Kleinhans, M.G., R.I. Ferguson, S.N. Lane & R.J. Hardy 2013: Splitting rivers at their seams: bifurcations and avulsion, *Earth Surface Processes and Landforms* 38(1), 47-61.

Kleinhans, M.G., F. Klijn, K.M. Cohen & H. Middelkoop 2013: *Wat wil de rivier zelf eigenlijk?* Utrecht (Deltares-rapport 1207829–000).

Klerk, P. de, C.R. Janssen, J.H.J. Joosten & T.E. Törnqvist 1997: Species composition of an alluvial hardwood forest in the Dutch fluvial area under natural conditions (2700 cal year BP), *Acta Botanica Neerlandica* 46(2), 131-146.

Klomp, M., & I.C.G. Hermsen 2002: *Archeologisch onderzoek naar de prehistorische bewoning aan de Holterweg 57 te Colmschate (gemeente Deventer)*, Deventer (Rapportages Archeologie Deventer 8).

Kneisel, J., & S. Schaefer-Di Maida 2020: Loom weights in Bronze Age Central Europe, in: S. Sabatini & S. Bergerbrant (eds.), *The textile revolution in Bronze Age Europe. Production, specialization, consumption*, Cambridge, 80-116.

Knip, A.S., 1974: Late Neolithic Skeleton Finds from Molenaarsgraaf (Z.H.), in: L.P. Louwe Kooijmans (ed.), *The Rhine/Meuse delta: four studies on its prehistoric occupation and holocene geology*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 7 / Oudheidkundige Mededelingen van het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden 53-54), 379-395.

Knippenberg, S., 2005a: Vuursteen en natuursteen, in: L. van Hoof & P.F. Jongste, *Een nederzettingsterrein uit de midden- en late bronstijd te Tiel-Medel Bredesteeg*, Leiden (Archol Rapport 64), 104-125.

Knippenberg, S., 2005b: Vuursteen en natuursteen, in: S. Knippenberg & P.F.B. Jongste, *Terug naar Zijderveld. Archeologische opgravingen van een bronstijdnederzetting langs de A2*, Leiden (Archol Rapport 36), 38-43.

Knippenberg, S. 2006a: Het steenmateriaal, in: S. Knippenberg & E.N.A. Heirbaut, *Wonen en begraven nabij Elst (Gld.). Archeologisch onderzoek van een vroege ijzertijdnederzetting en een inheems-Romeins grafveld op het bedrijventerrein "De Merm",* Leiden (Archol Rapport 57), 36-45.

Knippenberg, S., 2006b: *Stone artefact production and exchange among the northern Lesser Antilles*, Leiden (PhD dissertation, Leiden University).

Knippenberg, S., 2008a: Vuursteen en natuursteen, in: R. de Leeuwe, S. Baetsen, C.C. Bakels, A.V.A.J. Bosman, S. Knippenberg, S. Lange, L. Meurkens & A. Verbaas, *Prehistorie tussen de loopgraven. Nederzettingssporen en vondstcomplexen in Bennekom-Streekziekenhuis uit de midden-bronstijd tot midden-ijzertijd, ca. 1500 tot 500 v. Chr.,* Leiden (Archol Rapport 81), 99-132.

Knippenberg, S., 2008b: The Bronze Age cultural landscape at Zijderveld, in: S. Arnoldussen & H. Fokkens (eds.), *Bronze Age settlements in the Low Countries*, Oxford, 111-126.

Knippenberg, S., 2009: Natuursteen, in: L. Meurkens & I.M. van Wijk (red.), *Wonen en begraven op de Caberg van het vroege neolithicum tot en met de vroege middeleeuwen,* Leiden (Archol Rapport 100), 135-147.

Knippenberg, S., 2010: Vuur- en natuursteen, in: L. Meurkens, *Laat-prehistorische nederzettingssporen en graven op de sandr-vlakte bij Elst. Resultaten van een opgraving in het plangebied Elst-Het Bosje (gemeente Rhenen),* Leiden (Archol Rapport 128), 87-96.

Knippenberg, S., 2012: Natuursteen, in: I.M. van Wijk, L. Meurkens & A. Porreij-Lyklema, *Opgraven langs de Rijksweg A2 te Stein Heidekampweg, Stein-Steinerbos en Geleen-Chemelot*, Leiden (Archol Rapport 150), 113-126.

Knippenberg, S., 2013: Het natuursteen, in: L.G.L. van Hoof, I.M. van Wijk & C.M van der Linde, *Zwervende erven op de löss? Onderzoek van een nederzetting uit de vroege ijzertijd en van sporen uit de Stein-groep te Hof van Limburg (gemeente Sittard-Geleen)*, Leiden (Archol Rapport 33), 136-143.

Knippenberg, S., 2014: Bewoning uit het midden-neolithicum (Stein/Vlaardingen groep) en een grafveld uit de midden-/late ijzertijd aan de rand van Haren, in: R. Jansen (red.), *De archeologische schatkamer Maaskant. Bewoning van het Noordoost-Brabantse rivierengebied tussen 3000 v. en 1500 n.Chr.,* Leiden, 101-126.

Knippenberg, S., 2015: Vuursteen en steen, in: A. Porreij-Lyklema & I.M. van Wijk, *Een grafveld uit de late bronstijd; een inventariserend veldonderzoek proefsleuven en archeologische begeleiding conform opgraven te Sittard Thien Bunder,* Leiden (Archol Rapport 259), 66-72.

Knippenberg, S., 2018a: Natuursteen, in: J. van der Leije, *Bewoning en begraving nabij Lenderink te Hengelo (Gelderland). Sporen uit de bronstijd, ijzertijd en middeleeuwen Definitief archeologisch onderzoek Plangebied Winkelskamp Oost*, Leiden (Archol Rapport 283), 89-100.

Knippenberg, S., 2018b: (Vuur)steen uit de prehistorie en Romeinse tijd, in: L. Meurkens (red.), *Op zoek naar het middeleeuws Wedichem. Resultaten van een archeologische opgraving in het plangebied Harselaar-Zuid (gemeente Barneveld),* Leiden (Archol Rapport 400), 101-107.

Knippenberg, S., 2019: Overige deposities, in: W. Roessingh & A. Tol, *Archeologie langs de Westfrisiaweg. Opgravingen van vindplaatsen uit de late prehistorie, middeleeuwen en nieuwe tijd in het tracé van de Westfrisiaweg*, Amersfoort/Leiden (ADC-rapport 5000 / Archol Rapport 461), 751-755.

Knippenberg, S., 2022: Natuursteen, in: P.H. van den Helm & M. van Zon, *Den Bogerd van neolithicum tot nu - Deel II. Opgraving van fase 3 en 4 in plangebied Den Bogerd, Tilburg-Udenhout*, Leiden (Archol-rapport 418), 80-88.

Knippenberg, S., 2023: Natuursteen, in: L. Meurkens & E. Blom (red.), *Bewoningssporen en grafvelden van de bronstijd tot de Nieuwe tijd. Archeologisch onderzoek in het plangebied Veldhoven-Huysackers,* Leiden (Archol/ADC Rapport).

Knippenberg, S., & T. Hamburg 2011: Sporen en structuren, in: E. Lohof, T. Hamburg & J. Flamman (red.), *Steentijd opgespoord. Archeologisch onderzoek in het tracé van de Hanzelijn-Oude Land,* Alblasserdam (Archol Rapport 138 / ADC-rapport 2576), 115-207.

Knippenberg, S., & T. Hamburg 2012: Sporen en Structuren, in: T. Hamburg, E. Lohof & B. Quadflieg (red.), *Bronstijd opgespoord. Archeologisch onderzoek naar laat-neolithische resten en een bronstijd nederzetting op de noordwestelijke flank van de stuwwallen (Provincie Gelderland),* Leiden (Archol rapport 142 / ADC-rapport 2627), 99-196.

Knippenberg, S., & P.F.B. Jongste 2005: *Terug naar Zijderveld. Archeologische opgravingen van een bronstijdnederzetting langs de A2*, Leiden (Archol Rapport 36).

Knippenberg, S., & A. Verbaas 2012: Natuursteen, in: T. Hamburg, A. Müller en B. Quadflieg, *Mesolithisch Swifterbant. Mesolithisch gebruik van een duin ten zuiden van Swifterbant (8300-500 v. Chr.). Een archeologische opgraving in het tracé van N23/N307, provincie Flevoland*, Leiden/Amersfoort (Archol Rapport 174 / ADC Rapport 3250), 269-298.

Knippenberg, S., & A. Verbaas 2022: Een uniek werktuig: een hamersteen uit de midden-bronstijd, in: P.H. van den Helm & M. van Zon, *Den Bogerd van neolithicum tot nu - Deel II. Opgraving van fase 3 en 4 in plangebied Den Bogerd, Tilburg-Udenhout,* Leiden (Archol-rapport 418), 83-87.

Knippenberg, S., A. Verbaas & A. van Gijn 2019: Vuur- en natuursteen, in: W. Roessingh & A.J. Tol (red.): *Archeologie langs de Westfrisiaweg: Opgravingen van vindplaatsen uit de late prehistorie, middeleeuwen en Nieuwe tijd in het tracé van de Westfrisiaweg*, Amersfoort (ADC rapport 5000 / Archol rapport 461), 455-498.

Knoche, B., 2008. *Die Erdwerke von Soest (Kr. Soest) und Nottuln-Upphoven (Kr. Coesfeld). Studien zum Jungneolithikum in Westfalen*, Rahden (Münstersche Beiträge zur ur- und frühgeschichtlichen Archäologie 3).

Knoche, B., 2013a: Riten, Routen, Rinder – Das jungneolithische Erdwerk von Soest im Wegenetz eines extensiven Viehwirtschaftssystem, in: W. Melzer (red.), *Neue Forschungen zum Neolithikum in Soest und am Hellweg,* Soest (Soester Beiträge zur Archäologie 13), 119-274.

Knoche, B. 2013b: Zur Chronologie und Typengenese der jungsteinzeitlichen Ösenleistenflaschen, in: W. Melzer (red.), *Neue Forschungen zum Neolithikum in Soest und am Hellweg,* Soest (Soester Beiträge zur Archäologie 13), 275-298.

Knoest, J.J.T., 2015: *On the morphology of the domesticated dog in medieval Norway:An Osteometric study*, Bergen (MA thesis, University of Bergen).

Knol, E., W. Prummel, H.T. Uytterschautt, M.L.P. Hoogland, W.A. Casparie, G.J. de Langen, E. Kramer & J. Schelvis 1995/1996: The early medieval cemetery of Oosterbeintum (Friesland), *Palaeohistoria* 37/38, 245-416.

Knoll, F., & M. Klamm 2015: *Baustoff Lehm – seit Jahrtausenden bewährt. Archäologische, historische und rezente Zeugnisse des Lehmbaus. Ein Leitfaden für den Ungang mit 'Rot- oder Hüttenlehm' in archäologischen Befund*, Halle (Kleine Hefte zur Archäologie in Sachsen-Anhalt 12).

Koch, I., & J. Weiner 2003: Bruchstück eines Breitkeiles aus der Erftaue bei Sindorf. Kerpen, Rhein-Erft-Kreis. *Archäologie im Rheinland* 2003, 52-54.

Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, Amsterdam (Intern Rapport VU).

Koning, J. de, 2016: *Heiloo Craenenbroeck. Kennemerstraatweg 225-29. Een nederzetting uit de overgang van het neolithicum naar bronstijd,* Zaandijk (Hollandia Rapport 570).

Koning, J. de, & E. Drenth 2018: Heiloo-Craenenbroeck. A Late Neolithic/Early bronze Age settlement on the western coast of the Netherlands, *Journal of Neolithic Archaeology*, 123-142.

Koning, J. de, J.P.L. Vaars & S. Dautzenberg 2003: *Archeologisch onderzoek op het Hoogveld te Engelen, Noord-Brabant*, Zaandijk (Hollandia reeks 12).

Kooi, P.B., 1982: *De urnenvelden in Drenthe*, Assen (Museumfonds Publicatie nummer 7).

Kooi, P.B., 1991: Een nederzetting uit de midden-bronstijd op het Huidbergseveld bij Dalen, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 108, 104-117.

Kooistra, L.I., & L. Kubiak-Martens 2016: Botanisch onderzoek, in: E.N.A. Heirbaut & C.W. Koot (red.), *Archeologische monumentenzorg in het plangebied van de dijkteruglegging bij Lent 4. Archeologisch onderzoek naar vindplaats 9/57 en de bewoningsgeschiedenis van de ijzertijd en Romeinse tijd deel II,* Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen – Rapport 61), 841-856.

Koolen, M., 1987: Vroege Bronstijd en IJzertijd te Gassel, *Jaarverslag 1987 AWN afdeling Nijmegen e.o.*, 16-20.

Koot, H., L. Bruning & R.A. Houkes (red.) 2008: *Ypenburg-locatie 4. Een nederzetting met grafveld uit het midden-neolithicum in het West-Nederlandse kustgebied*, Leiden.

Kootker, L.M, R.J. van Lanen, H. Kars & G.R. Davies 2016: Strontium isoscapes in The Netherlands. Spatial variation in ^{87}SR/^{86}SR as a proxy for palaeomobility, *Journal of Archaeological Science: Reports* 6, 1-13.

Kootker, L.M., L. Mbeki, A.G. Morris, H. Kars & G.R. Davies 2016b: Dynamics of Indian Ocean slavery revealed through Isotopic data from the Colonial era Cobern Street burial site, Cape Town, South Africa (1750-1827), *PLoS ONE* 11, e0157750.

Körber-Grohne, U., 1987: *Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie*, Stuttgart.

Körber-Grohne, U., & U. Piening 1980: Microstructure of the Surfaces of Carbonized and non-carbonized Grains of Cereals as Observed in Scanning Electron and Light Microscopes as an Additional Aid in Determining Prehistoric Findings, *Flora* 170(3), 189-228.

Koster, E., 2019: De sandr van de Zuid-Veluwe, *Grondboor & Hamer* 73(3), 98-107.

Kothari, N., S. Bhagia, Y. Pu, C.G. Yoo, M. Li, S. Venketachalam, S. Pattathil, R. Kumar, C.M. Cai, M.G. Hahn, A.J. Ragauskas & C.E. Wyman 2020: The effect of switchgrass plant cell wall properties on its deconstruction by thermochemical pretreatments coupled with fungal enzymatic hydrolysis or *Clostridium thermocellum* consolidated bioprocessing, *Green Chemistry* 2020(22), 7924-7945.

Kottelat, M., & J. Freyhoff 2007: *Handbook of European Freshwater Fishes*, Cornol (CH).

Kovačević, S., & G. Car 2014: Analysis of the oldest wool fabric found in Europe, *Fibres & Textiles in Eastern Europe* 22(5), 49-53.

Kranenburg, H., & W. Prummel 2020: The use of domestic and wild animals, in: D.C.M. Raemaekers & J.P. de Roever (eds), *Swifterbant S4 (the Netherlands). Occupation and exploitation of a Neolithic levee site (c. 4300-4000 cal. BC)*, Groningen (Groningen Archaeological Studies 36), 76-94.

Kreuz, A., 2008: Closed forest or open woodland as natural vegetation in the surroundings of Linearbandkeramik settlements? *Vegetation History & Archaeobotany* 17, 51-65.

Kreuz, A., E. Marinova, E. Schäfer & J. Wiethold 2005: A comparison of early Neolithic crop and weed assemblages from the Linearbandkeramik and the Bulgarian Neolithic cultures: differences and similarities, *Vegetation History and Archaeobotany* 14, 237-258. [DOI: 10.1007/s00334-005-0080-0]

Kreuz, A., T. Märkle, E. Marinova, J. Meurers-Balke, M. Rösch, E. Schäfer, S. Schamuhn & T. Zerl 2014: The Late Neolithic Michelsberg culture - just ramparts and ditches? A supraregional comparison of agricultural and environmental data, *Praehistorische Zeitschrift* 89(1), 72-115.

Kristiansen, K., & T.B. Larsson 2005: *The Rise of Bronze Age Society. Travels, Transmissions and Transformations*, Cambridge.

Kroes, M.J., S. Monden, J. Beeren & C. Lieferinge 2005: *Vismigratie: een handboek voor herstel in Vlaanderen en Nederland*, Brussel.

Kroezenga, P., J.N. Lanting, R.J. Kosters, W. Prummel, J.P. de Roever 1991: Vondsten van de Swifterbant-cultuur uit het Voorste Diep bij Bronneger (Dr.), *Paleo-Aktueel* 2, 32-36.

Kroft, P. van der, 2012 (1997): Het vuursteen van P14 - werkput 1989-17. Vroeg- en middenneolithische vondsten uit een stratigrafisch gelede verzameling, in: T.J. ten Anscher, *Leven met de Vecht. Schokland-P14 en de Noordoostpolder in het neolithicum en de bronstijd* (bijlage L), Zutphen (proefschrift Universiteit van Amsterdam) , 617-676.

Kroft, P. van der, 2013: Vuursteen, in: P.J. Ilson, *Jagers en verzamelaars bij Scheemderzwaag-Scheemda en -Opdiep; aardgas transportleidingtracé Rysum-Scheemda (A-660) en Midwolda-Tripscompagnie (A-666), KR-042 (A-660) & KR-006 (A-666), catalogusnummers 16 & 17, gemeente Oldambt; archeologisch onderzoek: opgraving en begeleiding*, Weesp (RAAP-rapport 2310), 71-105.

Kroft, P. van der, 2016: Vuursteenvindplaats, in: H.B.G Scholte Lubberink, P. van der Kroft & G. Zielman, *Oostelijke Randweg Doetinchem vindplaats 1, gemeente Doetinchem; archeologisch onderzoek: een opgraving*, Weesp (RAAP-rapport 3180), 103-163.

Kubach, W., 1977: *Die Nadeln in Hessen und Rheinhessen*, München (Prähistorische Bronzefunde, Abt. XIII, Bd, 3).

Kubiak-Martens, L., 1999: The plant food component of the diet at the Late Mesolithic (Ertebølle) settlement at Tybrind Vig, Denmark, *Vegetation History and Archaeobotany* 8, 117-127.

Kubiak-Martens, L., 2002: New evidence for the use of root foods in pre-agrarian subsistence recovered from the late Mesolithic site at Halsskov, Denmark, *Vegetation History and Archaeobotany* 11, 23-31.

Kubiak-Martens, L., 2006a: Botanical remains and plant food subsistence, in: L.P. Louwe Kooijmans & P.F.B. Jongste (eds.), *Schipluiden. A neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 CAL BC,* Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 37/38), 317-336.

Kubiak-Martens, L., 2006b: Roots, tubers and processed plant food in the local diet, in: L.P. Louwe Kooijmans & P.F.B Jongste (eds.), *Schipluiden. A neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 cal BC,* Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 37/38), 339-352.

Kubiak-Martens, L., 2008: Wortels, knollen en bereid plantaardig voedsel, in: H. Koot, L. Bruning & R.A. Houkes (red.), *Ypenburg-Locatie 4. Een nederzetting met grafveld uit het Midden-Neolithicum in het West-Nederlandse kustgebied*, Leiden, 325-335.

Kubiak-Martens, L., 2018: Archeobotanisch onderzoek van verkoolde graan- en voedelresten in structuur 1, in: A. Müller, L.A. Tebbens & J.P. Flamman (red.), *Van jagers-verzamelaars naar vroege boeren langs een migrerende Maas. Onderzoek van veranderend landschap en prehistorische bewoning tussen Well en Aijen. Opgravingen in de werkvakken 2 en 4 van Hoogwatergeul Well-Aijen, gemeente Bergen (L.),* Amersfoort (ADC-rapport 4700 / BAAC-Rapport A-12.0274), 483-487.

Kubiak-Martens, L., 2019: Parenchym als zetmeelbron, in: R. Geerts, A. Müller, M. Niekus & F. Vermue (red.), *Mesolithische Kampen onder de oever van het Reevediep. Een archeologische opgraving van vindplaats 9 in het tracé van de hoogwatergeul in het Reevediep te Kampen,* Amersfoort (ADC monografie 26), 193-210.

Kubiak-Martens, L., 2023: Cereals and cereal-based products from Tiel Medel -De Roeskamp, a Swifterbant Culture settlement in the Netherlands, in: S.M. Valamoti, A. Dimoula & M. Ntinou (eds.), *Cooking with plants in ancient Europe and beyond. Interdisciplinary approaches to the archaeology of plant foods*, Leiden, 187-200.

Kubiak-Martens, L., O. Binkkemper & T.F.M. Oudemans 2015: What's for Dinner? Processed food in the coastal area of the northern Netherlands in the Late Neolithic, *Vegetation History and Archaeobotany* 24, 47-62.

Kubiak-Martens, L., & M. van der Linden (eds.) 2022: *Neolithic human diet based on studies of coprolites of the Swifterbant Culture sites, the Netherlands*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 77).

Kubiak-Martens, L., & J.R. Moonen 2018: Archeobotanisch material en ^{14}C-dateringen uit de depressive S521.18, in: A. Müller, L.A. Tebbens & J.P. Flamman (red.), *Van jagers-verzamelaars naar vroege boeren langs een migrerende Maas. Onderzoek van een veranderend landschap en prehistorische bewoning tussen Wellen Aijen. Opgravingen in de werkvakken 2 en 4 van Hoogwatergeul Well-Aijen, gemeente Bergen (L.),* Amersfoort (ADC Rapport 4700/BAAC-Rapport A-12.0274), 434-435.

Kubiak-Martens, L., & T.F.M. Oudemans 2020: *Voedselresten op Swifterbantaardewerk uit Nieuwegein Het Klooster - chemisch en botanisch onderzoek*. Zaandam (BIAXiaal 1267).

Kubiak-Martens, L., F. Verbruggen & L.I. Kooistra 2015: Archaeobotany: landscape reconstruction and plant food subsistence economy on a meso and microscale, in: J.M. Moree & M.M. Sier (eds.), *Interdisciplinary archaeological research programme Maasvlakte 2, Rotterdam, part 1.Twenty metres deep! The Mesolithic period at the site Yangtze Harbour site - Rotterdam Maasvlakte, the Netherlands. Early Holocene landscape development and habitation*, Rotterdam (BOORrapporten 566), 223-286.

Kühn, P, J. Aguilar, R. Miedema & M. Bronnikova 2018: Textural pedofeatures and related horizons, in: G. Stoops, V. Marcelino & F. Mees (eds.), *Chapter 14: interpretation of micromorphological features of soils and regoliths*, Amsterdam, 377-423 (2nd edition).

Kuhnlein, H.V., & N.J. Turner 1991: *Traditional plant foods of Canadian indigenous peoples: nutrition, botany and use,* Philadelphia (Food and Nutrition in History and Anthropology 8).

Kuijper, W.J., 2000: The former occurence of *Neckera crispa* Hedw. in the Neteherlands, *Lindbergia* 25, 28-32.

Künnemann, W., 1990: Brennversuche in einem vorgeschichtlichen Keramikbrennofen, in: M. Fansa (red.), *Experimentelle Archäologie in Deutschland*, Oldenburg (Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 4), 328-332.

Laak, G.A.J. de, 2007: *Kennisdocument Atlantische zalm, Salmo salar (Linnaeus, 1758),* Bilthoven (Kennisdocument 6).

Laak, G.A.J. de, 2009a: *Kennisdocument elft, Alosa alosa (Linnaeus, 1758),* Bilthoven (Kennisdocument 25).

Laak, G.A.J. de, 2009b: *Kennisdocument fint, Alosa fallax (Lacépède, 1803)*, Bilthoven (Kennisdocument 26).

Laak, G.A.J. de, & W.A.M. van Emmerik 2006: *Kennisdocument snoek, Esox lucius (Linnaeus, 1758),* Bilthoven (Kennisdocument 13).

Laarman, F.J., 2001: Archeozoölogie: aard en betekenis van de dierlijke resten, in: J.W.H. Hogestijn & J.H.M. Peters (red.), *De mesolithische en vroeg-neolithische vindplaats Hoge Vaart-A27 (Flevoland),* Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 79, deel 16), 5-77.

Lage, W., 2009: Schleifknochen versus Schabbahnknochen: Untersuchungen zur Verwendung steinzeitlicher Langknochen von Großsäugern mit konkaven Arbeitsbahnen, *Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein* 71, 26-40.

LaMotta, V.M., & M.B. Schiffer 1999: Formation processes of house floor assemblages, in: P.M. Allison (ed.), *The archaeology of household activities*, London, 19-28.

Lancelotti, C., M. Madella, P. Ajithprasad & C.A. Petrie 2010: Temperature, compression and fragmentation: an experimental analysis to assess the impact of taphonomic processes on charcoal preservation, *Archaeological and Anthropological Science* 2, 307-320.

Lange, A.G, E.M. Theunissen, J.H.C. Deeben, J. van Doesburg, J. Bouwmeester & T. de Groot (red.) 2014: *Huisplattegronden in Nederland. Archeologische sporen van het huis*, Amersfoort.

Lange, R., P. Twisk, A. Van Winden & A. van Diepenbeek 1994: *Zoogdieren van West-Europa* (KNNV-veldgids no. 8), Utrecht.

Lange, R., A. Van Winden, P. Twisk, J. de Laender & C. Speer 1986: *Zoogdieren van de Benelux; herkenning en onderzoek,* 's-Graveland.

Lanting, J.N., 1969: Verspreiding en datering van wikkeldraadaardewerk, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 87, 191-210.

Lanting, J.N., 1973: Laat-neolithicum en vroege bronstijd in Nederland en N.W.-Duitsland: continue ontwikkelingen, *Palaeohistoria* 15, 215-317.

Lanting, J.N., 1986: Spoolde: onderzoek en vondsten binnendijks, in: H. Fokkens, P.M. Banga & M. Bierma (red.), *Op zoek naar mens en materiële cultuur. Feestbundel aangeboden aan J.D. van der Waals ter gelegenheid van zijn emeritaat*, Groningen, 37-58.

Lanting, J.N., 2007/2008 (2008): De NO-Nederlandse/NW-Duitse klokbekergroep: culturele achtergrond, typologie van het aardewerk, verspreiding en grafritueel, *Palaeohistoria* 49/50, 11-326.

Lanting, J.N., 2015: *Kritische nabeschouwingen*, Groningen.

Lanting, J.N., & W.G. Mook 1977: *The Pre- and Protohistory of the Netherlands in terms of Radiocarbon Dates*, Groningen.

Lanting, J.N., W.G. Mook & J.D. van der Waals 1973: C14 chronology and the Beaker problem, *Helinium* 13(1), 38-58.

Lanting, J.N., & J. van der Plicht 1995/1996 (1996): Wat hebben Floris V, skelet Swifterbant S2 en visotters gemeen?, *Palaeohistoria* 37/38, 491-519.

Lanting, J.N., & J. van der Plicht 1998: Reservoir effects and apparent ages, *Journal of Irish Archaeology* 9, 151-165.

Lanting, J.N., & J. van der Plicht 1999/2000 (2002): De ^{14}C-chronologie van de Nederlandse pre- en protohistorie. III: neolithicum, *Palaeohistoria* 41/42, 1-110.

Lanting, J.N., & J. van der Plicht 2001/2002 (2003): De ^{14}C-chronologie van de Nederlandse pre- en protohistorie. IV: bronstijd en vroege ijzertijd, *Palaeohistoria* 43/44, 117-262.

Lanting, J.N., W. Prummel & A.G.F.M. Cuijpers 2001: Eindelijk de hond in de pot gevonden (Dr.), *Paleo-Aktueel* 12, 80-84.

Lanting, J.N., & J.D. van der Waals 1972: British beakers as seen from the continent, *Helinium* 12(1), 20-46.

Lanting, J.N., & J.D. van der Waals 1976: Beaker Culture relations in the Lower Rhine Basin, in: J.N. Lanting & J.D. van der Waals (eds.), *Glockenbecher Symposion Oberried 1974*, Bussum/Haarlem, 1-80.

Launert, E., 1984: *Edible and Medicinal Plants of Britain and Northern Europe,* London.

Laurelut, C., 1989: Le village Michelsberg des Hautes Chanvières à Mairy (Ardennes) III, Étude de la Céramique, *Gallia Préhistoire* 31, 127-137.

Lauwerier, R.C.G.M., 1988: *Animals in the Roman times in the Dutch eastern river area*, Amersfoort (Nederlandse Oudheden 12).

Lauwerier, R.C.G.M., T. van Kolfschoten & L.H. van Wijngaarden-Bakker 2005: De archeozoölogie van de steentijd, in: J. Deeben, E. Drenth, M.F. van Oorsouw & L. Verhart (red.), *De steentijd van Nederland*, Meppel (Archeologie 11/12), 39-66.

Leclerc, R.F., & E.J. Hickin 1997: The internal structure of scrolled floodplain deposits based on ground-penetrating radar, North Thompson River, British Columbia, *Geomorphology* 21, 17-38.

Lee, K.E., 1985: *Earthworms: their ecology and relationships with soils and land use*, New York.

Leeuw, S.E. van der, 1976: Neolithic Beakers from the Netherlands: the potter's point of view, in: J.N. Lanting & J.D. van der Waals (eds.): *Glockenbecher Symposion Oberried 1974*, Bussum/Haarlem, 81-140.

Legge, A.J., 1992: *Excavations at Grimes Graves Norfolk 1972-1976, Fascicule 4: Animals, environment and the Bronze Age economy*, London.

Lehmann, L.Th., 1964: Een potbeker uit Speulde, gem. Ermelo prov. Gelderland, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 14, 23-26.

Lehmann, L.Th., 1965: Placing the Potbeaker, *Helinium* 5, 3-31.

Lehmann, L.Th., 1967a: Pot Beaker News, *Helinium* 7, 65-69.

Lehmann, L.Th., 1967b: New pot beakers from the Veluwe, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 17, 162-166.

Lehmann, L.Th., 1969: Urn or Food Vessel, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 19, 273-274.

Lemoine, X., M.A. Zeder, K.J. Bishop & S.J. Rufolo 2014: A new system for computing dentition-based age profiles in *Sus scrofa*, *Journal of Archaeological science* 47, 179-193.

Leonardi, G., M. Miglavacca & S. Nardi 1999: Soil Phosphorus Analysis as an Integrative Tool for Recognizing Buried Ancient Ploughsoils, *Journal of Archaeological Science* 26, 343-352.

Letterlé, F., 1981: Traces d'occupation de la Civilisation de Hilversum à Wijk bij Duurstede (province d'Utrecht), *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 31, 329-346.

Levine, M.A., 1982: The use of crown height measurements and eruption-wear sequences to age horse teeth, in: B. Wilson, C. Grigson & S. Payne (eds.), *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites,* Oxford (BAR Bristish Series 109), 223-250.

Lewis, H., 2012: *Investigating ancient tillage. An experimental and soil micromorphological study*, Oxford (BAR International Series 2388).

Libois, R., C. Hallet & R. Rosoux 1987: *Eléments pour l'identification des restes crâniens des poissons dulçaquicoles de Belgique et du Nord de la France. 1. Anguilliformes, Gastérosteiformes, Cyprinodontiformes et Perciformes,* Juan les Pins (Fiches d'ostéologie animale pour l'Archéologie, Série A Poissons, 3).

Librado, P., N. Khan, A. Fages *et al*. 2021: The origins and spread of domestic horses from the Western Eurasian steppes, *Nature* 598, 634-640. [DOI: 10.1038/s41586-021-04018-9]

Lijn, P. van der, 1963: *Het Keienboek. Mineralen, gesteenten en fossielen in Nederland*, Zutphen (5e druk).

Linde, C. van der, & H. Fokkens 2009: Het landschappelijk kader van de Zevenbergen, in: H. Fokkens, R. Jansen & I.M. van Wijk (red.), *Oss-Zevenbergen: de langetermijn-geschiedenis van een prehistorisch grafveld*, 37-52.

Linde, C. van der, & D. Fontijn 2011: Mound 1 – A monumental Iron Age barrow, in: D. Fontijn, Q. Bourgeois & A. Louwen (eds.), *Iron Age Echoes. Prehistoric land management and the creation of a funerary landscape – the "twin barrows" at the Echoput in Apeldoorn*, Leiden, 33-64.

Linden, B.A. van der, & P. Wemerman 2014: *Archeologische begeleiding conform KNA protocol opgraven, Plangebied De Mendert Fase 2 en 3 te Neer*, Doetinchem (Synthegra rapport project S090389).

Linden, E. van der, S.B.C. Bloo & G. Besuijen 2010: Aardewerk, in: E. Blom & W. Roessingh (red.), *Heteren Uilenburg: 1500 jaar bewoning op een crevasse. Een archeologische opgraving*, Amersfoort (ADC-rapport 1664), 69-91.

Linden, M. van der, 2022: Pollen and other microfossils, in: L. Kubiak-Martens & M. van der Linden (eds.), *Neolithic human diet based on studies of coprolites of the Swifterbant Culture sites, the Netherlands*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 77), 85-102.

Linderholm, J., 2007: Soil chemical surveying: A path to a deeper understanding of prehistoric sites and societies in Sweden, *Geoarchaeology* 22, 417-438.

Linderholm, J., 2010: *The soil as a source material in archaeology: theoretical considerations and pragmatic applications*, Umeå.

Linderholm, J., 2019: *Soil chemical analysis of samples from the Bronze Age site Tiel-Medel, De Roeskamp, The Netherlands*, Umeå, Environmental Archeology Laboratory Report No. 2019-028

Linderholm, J., 2021: *Soil chemical analysis of samples from the Bronze Age site Tiel-Medel, De Roeskamp, The* Netherlands. Part II, Umeå, Environmental Archeology Laboratory Report No. 2021-006.

Little, A., & A.L. van Gijn 2017: *Enigmatic plant-working tools and the transition to farming in the Rhime/Meuse Delta,* Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 47), 1-9.

Lobregt, P., & J. van Os 1977: *De laatste riviervissers,* Zutphen.

Locher, W.P., & H. de Bakker (red.) 1987: *Bodemkunde van Nederland: Leer- en handboek op hoger onderwijs-niveau, deel 1 algemene bodemkunde,* Wageningen/Den Haag.

Lohof, E., 1991: *Grafritueel en sociale verandering in de bronstijd van Noordoost-Nederland*, Amsterdam (proefschrift Universiteit van Amsterdam).

Lohof, E., 2003: Grafheuvel "De Bogen" bij Meteren. Once more revisited, in: *ADC Info 2003*, Amersfoort, 110-119.

Lohof, E., 2020: Wie het kleine eert. Aardewerk in het grafritueel van de midden bronstijd in Noordoost-Nederland, in: V.T. van Vilsteren e.a. (red.), *Overpeinzingen op een vuilnisbelt. Liber amicorum aangeboden aan Wijnand van der Sanden ter gelegenheid van zijn afscheid als conservator bij het Drents Museum*, Groningen, 56-67.

Lohof, E., & E. Drenth 2016: Reflections on Early and Middle Bronze Age dynamics in burial ritual and house building in the Netherlands, in: A. Müller & R. Jansen (red.), *Metaaltijden 3. Bijdragen in de studie van de metaaltijden*, Leiden, 65-80.

Longin, R., 1971: New method of collagen extraction for radiocarbon dating, *Nature* 230, 241-243.

Louwe, E., & P.J.L. Wemerman 2017: *Archeologische begeleiding Cavaljéschool te Ede in de gemeente Ede*, Doetinchem (Econsultancy rapport 15035382).

Louwe Kooijmans, L.P., 1973: Een grafheuvelgroep uit het laat-neolithicum en de bronstijd in het terrein van de Romeinse castra te Nijmegen, in: W.A. van Es, A.V.M. Hubrecht, P. Stuart, W.C. Mank & S.L. Wynia (red.), *Archeologie en Historie. Opgedragen aan H. Brunsting bij zijn zeventigste verjaardag*, Bussum, 87-125.

Louwe Kooijmans, L.P., 1974: *The Rhine-Meuse Delta. Four studies on its prehistoric occupation and holocene geology,* Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 7 / Oudheidkundige Mededelingen van het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden 52-54), Leiden (proefschrift Rijksuniversiteit Leiden).

Louwe Kooijmans, L.P., 1976: Local Developmants in a Borderland A Survey of the Neolithic at the Lower Rhine, *Oudheidkundige Mededelingen van het Rijksmuseum van Oudheden te leiden* 57, 227-297.

Louwe Kooijmans, L.P., 1980: De midden-neolithische vondstgroep van het Vormer bij Wijchen en het cultuurpatroon rond de zuidelijke Noordzee circa 3000 v.Chr., *Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* 61, 113-208.

Louwe Kooijmans, L.P., 1985: *Sporen in het land, de Nederlandse delta in de Prehistorie,* Amsterdam.

Louwe Kooijmans, L.P., 1993a: *An Early/Middle Bronze Age multiple burial at Wassenaar, the Netherlands*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 26), 1-20.

Louwe Kooijmans, L.P., 1993b: Wetland exploitation and upland relations of prehistoric communities in the Netherlands, in: J. Gardiner (ed.), *Flatlands & wetlands. Current themes in east Anglian archaeology*, Norwich (East Anglian Archaeology Report 50), 71-116.

Louwe Kooijmans. L.P., 1998: Understanding the Mesolithic? Neolithic frontier in the Lower Rhine Basin, 5300-4300 cal BC, in: M. Edmunds & C. Richards (eds.): *Understanding the Neolithic of north-western Europe,* Glasgow, 407-427.

Louwe Kooijmans, L.P. (red.), 2001a: *Hardinxveld-Giessendam Polderweg. Een mesolithisch jachtkamp in het rivierengebied (5500-5000 v. Chr.)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 83).

Louwe Kooijmans, L.P. (red.), 2001b: *Hardinxveld-Giessendam De Bruin. Een kampplaats uit het Laat-Mesolithicum en het begin van de Swifterbant-cultuur (5500-4450 v. Chr.),* Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 88).

Louwe Kooijmans, L.P., 2003: The Hardinxveld sites in the Rhine/Meuse Delta, the Netherlands, 5500-4500 cal. BC, in: L. Larsson, H. Kindgren, K. Knutsson, D. Loeffler & A. Åkerlund (eds.), *Mesolithicon the move. Papers presented at the sixth international conference on the Mesolithic in Europe, Stockholm 2000*, Oxford, 608-624.

Louwe Kooijmans, L.P., 2005a: Ook de jagers worden boer. Vroeg-neolithicum B en midden-neolithicum A, in: L.P. Louwe Kooijmans, P.W. van den Broeke, H. Fokkens & A. van Gijn (red.), *Nederland in de Prehistorie*, Amsterdam, 249-272.

Louwe Kooijmans, L.P., 2005b: Bronstijdstrijd: een groepsbegraving in Wassenaar, in: L.P. Louwe Kooijmans, P.W. van den Broeke, H. Fokkens & A. van Gijn (red.), *Nederland in de Prehistorie*, Amsterdam, 259-262.

Louwe Kooijmans, L.P., 2006: Schipluiden: a synthetic view, in: L.P. Louwe Kooijmans & P.F.B. Jongste (eds.), *Schipluiden. A neolithic settlement on the Dutch North Sea caoast c. 3500 v.Chr.,* Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 37/38), 485-516.

Louwe Kooijmans, L.P., 2007a: Nogmaals 'Hazendonk', in: J.H.M. Bloemers (red.), *Tussen D26 en P14: Jan Albert Bakker 65 jaar,* Amsterdam, 147-180.

Louwe Kooijmans, L.P., 2007b: The gradual transition to farming in the Lower Rhine Basin, in: A. Whittle & V. Cummings (eds.), *Going over. The Mesolithic-Neolithic transition in North-west Europe,* Oxford (Proceedings of the British Academy 144), 287-309.

Louwe Kooijmans, L.P., 2008a: Delfland: een fijnschalige kijk op het neolithiseringsproces, in: J. Flaman & E.A. Besselen (red.), *Het verleden boven water. Archeologische monumentenzorg in het AHR-project,* Amersfoort/Delft (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 148), 107-137.

Louwe Kooijmans, L.P., 2008b: The earliest pottery in the western part of the North German Plain and its inspiration, *Bericht der Römisch-Germanischen Kommision des Deutschen Archäologischen Instituts* 89, 443-463.

Louwe Kooijmans, L.P., 2010a: The ceramisation of the Low Countries, seen as the result of gender-specific processes of communication, in: B. Vanmontfort, L.P. Louwe Kooijmans, L.W.S.W. Amkreutz & L.B.M. Verhart (eds.), *Pots, Farmers and Foragers. Pottery traditions and social interaction in the earliest Neolithic of the lower Rhine Area*, Leiden (Archaeological Studies Leiden University 20), 27-39.

Louwe Kooijmans, L.P., 2010b. De VL-pot van Kootwijk en enkele andere potdeposities uit de tweede helft van het vierde millennium v. Chr., in: T.de Ridder & L.B.M. Verhart (red.), *Westerheem Special 2010: Vlaardingen-cultuur,* 194-207.

Louwe Kooijmans, L.P., 2011: Schipluiden and the final stage of neolithisation in the Lower Rhine Basin, in: F. Bostyn, E. Martial & I. Praud (eds.), *Le Néolithique du nord de la France dans son contexte européen. Habitat et économie aux 4e et 3e millénaires avant notre ère. Actes du 29e Colloque interrégional sur le Néolithique. Villenueve d'Ascq, 2-3 octobre 2009* (Revue Archéollogique de Picardie N° special 28), 121-138.

Louwe Kooijmans, L.P., 2017: *Onze vroegste voorouders. De geschiedenis van Nederland in de steentijd, van het begin tot 3000 vC.* Amsterdam.

Louwe Kooijmans, L.P., 2018: Grafheuvels bij Arnhem. Opgravingen op het landgoed Warnsborn 1947-'48, *Palaeohistoria* 59/60, 49-98.

Louwe Kooijmans, L.P., A.L. van Gijn, J.F.S. Oversteegen & M. Bruineberg 2001b: Artefacten van been, gewei en tand, in: L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Hardinxveld- Giessendam De Bruin. Een kampplaats uit het Laat-Mesolithicum en het begin van de Swifterbantcultuur (5500-4450 v.Chr.),* Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 88), 327-367.

Louwe Kooijmans, L.P., T. Hamburg & L. Smits 2016: Burial and non-burial at Late Mesolithic Hardinxveld (NL), in: J. Grünberg, B. Gramsch & J. Orschiedt (eds.), *Mesolithic burials – Rites, symbols and social organisation of early postglacial communities,* Halle (Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 13), 593-607.

Louwe Kooijmans, L.P., K. Hänninen & C.E. Vermeeren 2001: Artefacten van hout, in: L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Archeologie in de Betuweroute Hardinxveld-Giessendam De Bruin. Een kampplaats uit het Laat-Mesolithicum en het begin van de Swifterbant-cultuur (5500-4450 v.Chr.),* Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 88), 435-477.

Louwe Kooijmans, L.P., & P.F.B. Jongste (red.) 2006: *Schipluiden. A neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 CAL BC*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 37/38).

Louwe Kooijmans, L.P., & A.S. Knip 1974: *The Rhine/Meuse delta: four studies on its prehistoric occupation and holocene geology*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 7), 79-125.

Louwe Kooijmans, L.P., & L.I. Kooistra 2006: Wooden artefacts, in: L.P. Louwe Kooijmans & P.F.B. Jongste (eds.), *Schipluiden. A neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 CAL BC*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 37/38), 225-251.

Louwe Kooijmans, L.P., J.F.S. Oversteegen & A.L. van Gijn 2001a: Artefacten van been, gewei en tand, in: L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Hardinxveld- Giessendam Polderweg. Een mesolithisch jachtkamp in het rivierengebied (5500-5000 v.Chr.),* Amersfoort, 285-324.

Louwe Kooijmans, L.P., & L.B.M. Verhart 1990: Een middenneolithisch nederzettingsterrein en een kuil van de Steingroep op de voormalige Kraaienberg bij Linden, gemeente Beers (N.-Br.), *Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* 70, 49-108.

Louwe Kooijmans, L.P., & L.B.M. Verhart 2007: Pebbles and Paddles. On Rijckholt Flint Distribution and Water Transport in the Mesolithic and Neolithic of the Netherlands, in: B. Hårdh, K. Jennbert & D, Olausson (red.), On the Road. Studies in honour of Lars Larsson, *Acta Archaeologica Lundensia* 26(4), 201-206.

Louwen, A.J., 2021: *Breaking and making the ancestors. Piecing together the urnfield mortuary process in the Lower-Rhine-Basin, ca. 1300-400 BC*, Leiden (proefschrift Universiteit Leiden).

Louwen, A., & D. Fontijn (eds.) 2019: *Death revisited. The excavation of three Bronze Age barrows and surrounding landscape at Apeldoorn-Wieselseweg*, Leiden.

Louwen, A., D. Fontijn, C. van der Linde, M. Pruijsen, L. Smits & E. van Hees 2018: Mound 2, in: A. Louwen & D. Fontijn (eds.), *Death Revisited. The excavation of three Bronze Age barrows and surrounding landscape at Apeldoorn-Wieselseweg*, Leiden, 103-126.

Louwen, A., D. Fontijn, P. Valentijn, C. van der Linde & A. Verbaas 2011: Finds, in: D. Fontijn, Q. Bourgeois & A. Louwen (eds.), *Iron Age echoes. Prehistoric land management and the creation of a funerary landscape - the "twin barrows" at the Echoput in Apeldoorn,* Leiden, 129-142.

Lüning, J., 1981: *Eine Siedlung der mittelneolithischen Gruppe Bischheim in Schernau. Ldkr. Kitzingen*, Kallmünz/Opf (Materialhefte zur Bayerischen Vorgeschichte Reihe A 44).

Lüning, J., W. Schirmer & H.-E. Joachim 1971: Eine Stratigraphie mit Funden der Bischheimer Gruppe, der Michelsberger Kultur und der Urnfelderlultur in Kärlich, Kr. Koblenz, *Praehistorische Zeitschrift* 46 (1), 37-101.

Lyman, R.L., 1994: *Vertebrate Taphonomy,* Cambridge.

Maarleveld, G.C. van, 1951: Iets over de verspreiding van noordelijke zwerfstenen op en nabij de stuwwallen in Midden-Nederland, *Boor en Spade* IV, 169-178.

Maat, G.J.R., A.E. van den Merwe & Th. Hoff 2012: *Manual for the Physical Anthropological Report*, Amsterdam (Barge's Anthropologica 6).

Mackay, H., 2022: *Faecal lipid biomarker analyses of additional Swifterbant samples*, Durham.

Maczynska, M., I. Ireneusz & A. Urbaniak 2021: *Babi Dol-Borcz. Ein Gräberfeld der Wielbark-Kultur mit Steinkreisen und Grabhügeln aus Pommern*, Warschow-Gdank.

Maes, B. (red.), 2006: *Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen - herkenning, verspreiding, geschiedenis en gebruik*, Amsterdam.

Maier, R.A., 1962: Steinröhrenperlen und Kieselanhänger des nordwestalpinen Äneolithikums, *Germania* 40, 33-43.

Makaske, B., 1998: *Anastoming rivers - Forms, processes and sediments*, Utrecht (PhD thesis, KNAG/Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen Universiteit Utrecht; Netherlands Geographical Studies 249).

Makaske, B., 2001: Anastomosing rivers: a review of their classification, origin and sedimentary products, *Earth-Science Reviews* 53(3-4), 149-196.

Makaske, B., H. J.A. Berendsen & M.H.M. van Ree 2007: Middle Holocene avulsion-belt deposits in the central Rhine-Meuse Delta, the Netherlands, *Journal of Sedimentary Research* 77(2), 110-123.

Makaske, B., E. Lavooi, T. de Haas, M.G. Kleinhans & D.G. Smith 2017: Upstream control of river anastomosis by sediment overloading, Upper Columbia River, British Columbia, Canada. *Sedimentology* 64(6), 1488-1510.

Makaske, B., D.G. Smith & H.J.A. Berendsen 2002: Avulsions, channel evolution and floodplain sedimentation rates of the anastomosing upper Columbia River, British Columbia, Canada. *Sedimentology* 49, 1049–1071.

Manning, K., S. College, E. Crema, S. Shennan & A. Timpson 2016: The Cultural Evolution of Neolithic Europe. EUROEVOL Dataset 1: Sites, Phases and Radiocarbon Data. *Journal of Open Archaeology Data* 5, e2. [DOI: 10.5334/joad.40]

Marchal, J.-Ph., N. De Beuckeleer, J. Haeck & S. Loicq 2004: Une grande maison de la première moitié du 4e millénaire à Lantremange, *Bulletin des Chercheurs de la Wallonie* 43, 123-144.

Marean, C., 1991: Measuring the post-depositional destruction of bone in archaeological assemblages, *Journal of Archaeological Science* 18, 677-694.

Marguerie, D., & J.Y. Hunot 2007: Charcoal analysis and dendrology: data from archaeological sites in north-western France. *Journal of Archaeological Science 34*, 1417-1433.

Mariezkurrena, K., 1983: Contribucion al conocimiento del desarrollo de la denticion y el esqueleto postcraneal de Cervus elaphus, *Munibe* 35(3-4), 149-202.

Marolle, C., 1989: Le village Michelsberg des Hautes Chanvières à Mairy (Ardennes) I, Étude préliminaire des principales structures, *Gallia Préhistoire* 31, 93-118.

Marolle, C., 1998: Le site Michelsberg des "Hautes Chanvières" avec bâtiments et enceinte à Mairy, Ardennes, France, in: H.Schichterle, J. Biel & M. Strbel (Hrsg.); *Die Michelsberger Kultur und ihre Randgebiete*, Stuutgart, 21-28.

Martens, P.J.M., 1992: *De zalmvissers van de Biesbosch: Een onderzoek naar de visserij op het Bergse Veld, 1421-1869*, Tilburg (proefschrift Katholieke Universiteit Brabant).

Matolcsi, J., 1970: Historische Erforschung der Körpergrösse des Rindes auf Grund von ungarischem Knochenmaterial, *Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie* 87, 89-138.

Mauel, S., 2009: *Die Spinnwirtel und Webgewichte der bronze- und eisenzeitlichen Siedlung von Kastanas. Zur Textilproduktion Nordgriechenlands im 2. vorgeschichtlichen Jahrtausend*, Copenhagen.

McCance, R.A., E.H.R. Ford & W.A.B. Brown 1961: Severe undernutrition in growing and adult animals. 7. Development of the skull, jaws and teeth in pigs, *British Journal of Nutrition* 15(2), 213-224.

McNutt, Ch.H., 2013: *Multi-plots and bayesian analysis of radiocarbon dates with OxCal 4.2 for PC Dummies* (unpublished manuscript, https://www.academia.edu/5758273/Bayesian_analysis).

McParland, L.C., M.E. Collinson, A.C. Scott, G. Campbell & R. Veal 2010: Is vitrification in charcoal a result of high temperature burning of wood?, *Journal of Archaeological Science* 37, 2679-2687.

Meadow, R.H., 1980: Animal bones: problems for the archaeologist together with some possible solutions, *Paléorient* 6, 65-77.

Mees, F., & G. Stoops 2018: Sulphidic and sulphuric materials, in: G. Stoops, V. Marcelino & F. Mees (eds.), Chapter 13 interpretation of micromorphological features of soils and regoliths, Amsterdam (2nd edition), 347-376.

Mehlhorn, H., 2016: *Animal parasites: diagnosis, treatment, prevention*, Cham.

Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen (23e druk).

Meijlink, B.H.F.M., 2002: Sporen en structuren. De graven, in: B.H.F.M. Meijlink & P. Kranendonk (red.), *Archeologie in de Betuweroute. Boeren, erven, graven. De boerengemeenschap van De Bogen bij Meteren (2450-1250 v.Chr.)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 87), 209-218.

Meijlink, B.H.F.M., & P. Kranendonk (red.) 2002: *Archeologie in de Betuweroute. Boeren, erven, graven. De boerengemeenschap van De Bogen bij Meteren (2450-1250 v. Chr.)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 87).

Meiklejohn, C., & T.S. Constandse-Westermann 1978: The human skeletal material from Swifterbant, Earlier Neolithic of the Northern Netherlands: inventory and demography, *Palaeohistoria* 20, 38-89.

Meinike, M., 2019: Zur Astronomie der Rondellanlage Pömmelte-Zackmünde, in: H. Meller & F. Bertemes (Hrsg.), *Mensch und Umwelt im Ringheiligtum von Pömmelte-Zackmünde, Salzlandkreis* (Forschungsberichte des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 10/III), 191-193.

Melkert, M.J.A., 2014: Keramisch bouwmateriaal, huttenleem en een keramisch object, in: W. Jezeer (red.), *Erven uit de Vroege IJzertijd en de Late Middeleeuwen op het Koksgoed te Wehl (gemeente Doetinchem). Een archeologische opgraving*, Amersfoort (ADC Rapport 2712), 106-110.

Meller, H. (ed.), 2004: *Der Geschmiedete Himmel. Die Weite Welt im Herzen Europas vor 3600 Jahren*, Stuttgart.

Meller, H., 2019: Das Fürstengrab von Leubingen neu betrachtet – Zur Konstruktion von herrschaftlicher Legitimität durch Bezugnahme auf die Vorgängerkulturen, in: H. Meller & F. Bertemes (Hrsg.), *Der Aufbruch zu neuen Horizonten. Neue Sichtweisen zur europäischen Frühbronzezeit. Abschlusstagung der Forschergruppe FOR550 vom 26. bis 29. November 2010 in Halle (Saale*), Halle/Staßfurt (Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 19), 245-260.

Meller, H., 2021: Die Himmelscheibe von Nebra. Astronomie und Zeitbestimmung als Quelle der Macht, in: H. Meller, A. Reichenberger & R. Risch (Hrsg.): *Zeit ist Macht. Wer macht Zeit? 13. Mitteldeutscher Archäologentag*, Halle (Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle Band 24), 149-164.

Meller, H., & K. Michel 2018: *De Hemelschijf van Nebra. Op zoek naar een verdwenen beschaving in het hart van Europa*. Amsterdam.

Mennenga, M., 2019: Settlements and houses between Elbe and Ems – The Funnel Beaker Culture in North-Western Germany, in: J. Müller, M. Hinz & M. Wunderlich (Hrsg.), *Megaliths – Societies – Landscapes Early Monumentality and Social Differentiation in Neolithic Europe. Proceedings of the international conference "Megaliths – Societies – Landscapes. Early Monumentality and Social Differentiation in Neolithic Europe" (16th–20th June 2015) in Kiel,* Bonn (Frühe Monumentalität und soziale Differenzierung Band 18, Volume 2), 507-524.

Metcalfe, D., & K.M. Heath 1990: Microrefuse and site structure: the hearths and floors of the Heartbreak Hotel, *American Antiquity* 55(4), 781-796.

Metz, W.H., 1975: Een stenen metaalbewerkingsinstrument uit Ermelo, *Westerheem* 24(3), 91-100.

Meurkens, L., 2009a: *Een urnenveld en nederzettingssporen uit de late prehistorie bij Remmerden (Gemeente Rhenen). Resultaten van een inventariserend veldonderzoek in het plangebied Larikshof*, Leiden (Archol-rapport 114).

Meurkens, L., 2009b: *Laat-prehistorische nederzettingssporen en graven op de sandr-vlakte bij Elst. Resultaten van een opgraving in het plangebied Elst-Het Bosje (gemeente Rhenen)*, Leiden (Archol-rapport 128).

Meurkens, L., 2011: Prehistorisch aardewerk, in: T.D. Hamburg, C. van der Linde & M. Hemminga, *Proefsleuven in plangebied Groot Oosterhout te Nijmegen-Noord (1), projecten Ngo1-5*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen – Rapport 26), 57-61.

Meurkens, L., 2014: *Graven en bewoningssporen van het laat-neolithicum tot en met de Romeinse tijd. Opgravingen in het plangebied De Schaker in Twello (gemeente Voorst)*, Leiden (Archol-rapport 260).

Meyer-Orlac, R., 1983: Einige Erwägungen zu den Stangensetzungen im Magdalenenberg, *Archäologische Nachrichten aus Baden* 31, 12-21.

Mildner, S., F. Falkenstein, J.-P. Schmidt & U. Schüssler 2009: *Materialanalytische Untersuchungen an ausgewählten Glasperlen des bronzezeitlichen Hortfund von Neustrelitz, Lkr. Mecklenburg-Strelitz*, Schwerin (Jahrbücher der Bodendenkmalpflege in Mecklenburg-Vorpommeren 57), 43-63.

Milek, K.B., & H.M. Roberts 2013: Integrated geoarchaeological methods for the determination of site activity areas: a study of a Viking Age house in Reykjavik, Iceland, *Journal of Archaeological Science* 40, 1845-1865.

Miola, A., 2012: Tools for Non-Pollen Palynomorphs (NPPs) analysis: A list of Quaternary NPP types and reference literature in English language (1972-2011), in: M. van der Linden, L.I. Kooistra & S. Engels (eds.), Special issue: Non-pollen Palynomorphs as relevant indicators in Palaeoecology and Archaeobotany, *Review of Palaeobotany & Palynology* 186, 142-161.

Miró, F., C. Manso,A. Diz & M. Novales 2020: Maxillary incisors of the horse before and at the beginning of the teeth shedding: radiographic and CT Study, *Animals* 10(9), 1618. [DOI: 10.3390/ani10091618]

Mithen, S., N. Finlay, W. Caruthers, S. Carter & P. Ashmore 2001: Plant use in the Mesolithic: Evidence from Staosnaig, Isle of Colonsay, Scotland, *Journal of Archaeological Science* 28, 233-234.

Modderman, P.J.R., 1954: Grafheuvelonderzoek in Midden-Nederland, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 5, 7-44.

Modderman, P.J.R., 1955a: Woonsporen uit de bronstijd en de ijzertijd op de Margijnen Enk onder Deventer, Overijssel, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 6, 22-31.

Modderman, P.J.R., 1955b: Laat bekeraardewerk versierd met indrukken van een wikkeldraadstempel, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 6, 32-43.

Modderman, P.J.R., 1955c: Het onderzoek van enkele Brabantse en Utrechtse grafheuvels, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 6, 44-65.

Modderman, P.J.R., 1955d: Neolithische vondsten nabij Schiedam, *Westerheem* 4, 30.

Modderman, P.J.R., 1959a (1960): Twee bekers met wikkeldraadstempel versierd uit een grafheuvel onder Ermelo (Gelderland), *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 9, 286-287.

Modderman, P.J.R., 1959b (1960): Een 'Hilversum'-pot met wikkeldraadstempel versierd en een bronzen naald uit Vorstenbosch (Noord-Brabant), *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 9, 288-289.

Modderman, P.J.R., 1964: Middle Bronze Age Graves and Settlement Traces at Zwaagdijk, Gemeente Wervershoof, Prov. North Holland, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 14, 27-35.

Modderman, P.J.R., 1970: *Linearbandkeramik aus Elsloo und Stein,* Leiden (Analecta Prehistorica Leidensia 3).

Modderman, P.J.R., 1971: *Beaker pottery from hunebed D19 near Drouwen, prov. Drenthe*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 4), 47-51.

Modderman, P.J.R., 1974: Een opgeofferde grafheuvel op de Groevenbeekse Heide bij Ermelo, *Westerheem* 23 (1), 10-14.

Modderman, P.J.R., 1984. *Intermediaire standgreppels in grafheuvels? Nee!,* Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 17), 57-64.

Modugno, F., E. Ribechini & M.P. Colombini 2006: Chemical study of triterpenoid resinous materials in archaeological findings by means of direct exposure electron ionisation mass spectrometry and gas chromatography/mass spectrometry, *Rapid Communications in Mass Spectrometry* 20(11), 1787-1800.

Moens, F., & R. de Weerd (red.) 2006: *Bomen en mensen: een oeroude relatie*, Amsterdam.

Mol, J., L.P. Louwe Kooijmans & T. Hamburg 2006: Stratigraphy and chronology of the site, in: L.P. Louwe Kooijmans & P.F.B. Jongste (red.), *Schipluiden. A neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 CAL BC*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 37/38), 19-38.

Molenaar, S., R.P. Exaltus & M.C.A. van Waijen 2003: Bescherming bodemarchief ruilverkavelingsgebied Limmen-Heiloo, provincie Noord-Holland; eindrapport monitoringonderzoek 1994-2001, Amsterdam (RAAP-rapport 856).

Molthof, H.M., & S. Baetsen 2022: Two new Swifterbant settlements at Nieuwegein-Het Klooster, the Netherlands: preliminary site interpretation and overview of human remains, in: F. Klimscha, M. Heumüller, D.C.M. Raemaekers, J.H.M. Peeters & T. Terberger (eds.): *Stone Age Borderland Experience: Neolithic and Late mesolithic Parallel Societies in the North European Plain*, Rahden (Materialhefte zur Ur- und Früh-geschichte Niedersachsens 60/Veröffentlichungen der archäologischen Sammlungen des Landesmuseums Hannover 54), 85-97.

Montfrans, H.M. van, 1975: Toelichting bij de ondiepe breuken kaart met de diepte van de formatie van Maassluis 1:600.000, in: W.H. Zagwijn & C.J. Van Staalduijnen (red.), *Toelichtingen bij de geologische overzichtskaarten van Nederland*, Haarlem, 103-109.

Montjardin, R., 1996: Du Campinaforme au Bronze Moyen dans l'Hérault, in: C. Mordant & O. Gaiffe (red.), *Cultures et Sociétés du Bronze Ancien en Europe. Actes du 117e Congrès National des Sociétés Historiques et Scientifiques (Clermont-Ferrand 1992)*, 349-372.

Moolhuizen, A. & N. van Asch 2018: Waardering botanische macroresten Medel-De Roeskamp, in: T. ten Anscher (red.), *Evaluatie- en selectierapport archeologische opgraving Medel-De Roeskamp*, Zutphen/Amersfoort.

Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.

Mooren, J.R., 1991: Vondsten uit Molenhoek, *Jaarverslag 1991 AWN afdeling Nijmegen e.o.* 24, 17-20.

Mooren, J.R., 2010: Aardewerk, in: J. de Winter, *Archeologisch onderzoek op het plangebied Schrames te Helden. Bewoningssporen van het neolithicum tot de late middeleeuwen*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport A-07.0204), 157-170.

Mooren, J.R., 2018a: Site 35A, in: A. Müller, L. A. Tebbens & J. P. Flamman (red.), *Van jagers-verzamelaars naar vroege boeren langs een migrerende Maas. Onderzoek van een veranderend landschap en prehistorische bewoning tussen Wellen Aijen. Opgravingen in de werkvakken 2 en 4 van Hoogwatergeul Well-Aijen, gemeente Bergen (L.),* Amersfoort (ADC Rapport 4700/BAAC-Rapport A-12.0274), 382-385.

Mooren, J.R., 2018b: Spoor 521.18: Een depressie met vroeg-neolithisch nederzettingsafval, in: A. Müller, L.A. Tebbens & J.P. Flamman (red.), *Van jagers-verzamelaars naar vroege boeren langs een migrerende Maas. Onderzoek van een veranderend landschap en prehistorische bewoning tussen Wellen Aijen. Opgravingen in de werkvakken 2 en 4 van Hoogwatergeul Well-Aijen, gemeente Bergen (L.),* Amersfoort (ADC Rapport 4700/BAAC-Rapport A-12.0274), 416-417.

Mooren, J.R., & E. Drenth 2018: Bewoningsgeschiedenis en beschrijving van de periode midden-neolithicum A (ca. 4200-3400 v.Chr.). Sporen en structuren, in: A. Müller, L.A. Tebbens & J.P. Flamman (red.), *Van jagers-verzamelaars naar vroege boeren langs een migrerende Maas. Onderzoek van veranderend landschap en prehistorische bewoning tussen Well en Aijen. Opgravingen in de werkvakken 2 en 4 van Hoogwatergeul Well-Aijen, gemeente Bergen (L.),* Wageningen/'s-Hertogenbosch (ADC Rapport 4700 / BAAC-Rapport A-12.0274), 468-475.

Mooren, J.R., & F. van Nuenen 2008: *Heijen De Smele. Definitief Archeologisch Onderzoek*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport A-06.244).

Moravec, F., 1980: Revision of nematodes of the genus *Capillaria* from European freshwater fishes, *Folia Parasitologica* 27, 309-324.

Moree, J.I.M., 2019: *Crevasse formation and maturation in the fluvial-tidal realm*, Utrecht (Msc-thesis 4087747, Utrecht University).

Moree, J.M., C.C. Bakels, S.B.C. Bloo, J.T. Brinkhuizen, R.A. Houkes, P.F.B. Jongste, M.C. van Trierum, A. Verbaas & J.T. Zeiler 2011: Barendrecht-Carnisselande: bewoning van een oeverwal vanaf het Laat Neolithicum tot in de Midden-Bronstijd, in: A. Carmiggelt, M.C. van Trierum & D.A. Wesselingh (red.), *BOOR balans 7. Archeologisch onderzoek in de gemeente Barendrecht. Prehistorische bewoning op een oeverwal en middeleeuwse bedijking en bewoning*, Rotterdam, 15-154.

Morimoto, N., J. Fabries, A.K. Ferguson, I.V. Ginzburg. M. Ross, F.A. Seifert, J. Zussman, A. Aoki & G. Gottardi 1988: Nomenclature of pyroxenes, *American Mineralogist* 73, 1123-1133.

Mostert, M., & T. Dyselinck 2014: Uitzonderlijke vondsten uit de bronstijd-ijzertijd nederzetting in Olen-Industrielaan (prov. Antwerpen, België), *Lunula* 22, 107-112.

Mujtaba, M., I. Sargin, L. Akyuz, T. Ceter & M. Kaya 2017: Newly isolated sporopollenin microcages from Platanus orientalis pollens as a vehicle for controlled drug delivery, *Materials Science and Engineering C* 77, 263-270.

Mulder, E.F.J. de, M.C. Geluk, I. Ritsema, W.E. Westerhoff & T.E. Wong 2003: *De Ondergrond van Nederland,* Groningen.

Müller, J., 2017: *Großsteingräber, Grabenwerke, Langhügel. Frühe Monumentalbauten Mitteleuropas*, Darmstadt (Sonderheft Archäologie in Deutschland).

Naardin, B., & W. Roessingh 2020: Conische objecten uit West-Friesland. Inventarisatie van mysterieuze voorwerpen uit de late bronstijd, in: M.T.C. Hendriksen, E.H.L.D. Norde & N. de Vries (red.), *Metaaltijden 7. Bijdragen in de studie van de metaaltijden*, Leiden, 103-121.

Needham, S., 2009: Encompassing the Sea: 'Maritories' and Bronze Age maritime interactions, in: P. Clark (ed.), *Bronze Age Connections. Cultural Contact in Prehistoric Europe*, Oxford, 12-37.

Neer, W. Van, A. Ervynck & A. Lentacker 2005: Archaeozoological analyses, in: Ph. Crombé (ed.), *The last hunter-gatherer-fishermen in sandy Flanders (NW Belgium), The Verrebroek and Doel excavation projects. Vol. 1: Palaeo-environment, chronology and features*, Gent (Archaeological Reports Ghent University 3), 279-294.

Nehlich, O., 2015: The application of sulphur isotope analyses in archaeological research: a review, *Earth-Science Reviews* 142, 1-17.

Nehlich, O., & M.P. Richards 2009: Establishing collagen quality criteria for sulphur isotope analysis of archaeological bone collagen, *Archaeological and Anthropological Sciences* 1, 59-75.

Neuendorf, K.K.E., J.P. Mehl, Jr. & J.A. Jackson (eds.) 2005: *Glossary of Geology*, Alexandria (5th edition).

Nicholson, R.A., 1992: Bone survival: the effects of sedimentary abrasion and trampling on fresh and cooked bone, *International Journal of Osteoarchaeology* 2, 79-90.

Nicholson, R.A., 1995: Out of the frying pan into the fire: what value are burnt fish bones to archaeology?, *Archaeofauna* 4, 47-64.

Nicosia, C., Y. Devos & R.I. Macphail 2017: European dark earth, in: C. Nicosia & G. Stoops (eds.), *Archaeological soil and sediment micromorphology*, Oxford.

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.

Niekus, M.J.L.Th., & H. Huisman 2001: Natuursteen, in: J. Schoneveld & E.F. Gehasse (red.), *Archeologie in de Betuweroute. Boog C-Noord, een vindplaats bij Meteren op de overgang van Neolithicum naar Bronstijd*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 84), 103-134.

Niekus, M.J.L.Th., A. Verbaas & J.J. Boon 2014: Vuursteen en Natuursteen, in: J.M. Moree, & M.M. Sier (red.), *Twintig meter Diep! Mesolithicum in de Yangtzehaven-Maasvlakte te Rotterdam. Landschapsontwikkeling en bewoning in het vroeg Holoceen*, Rotterdam, 147-200.

Nielsen, A.E., 1991: Trampling the archaeological record: an experimental study, *American Antiquity* 56(3), 483-503.

Nijhof, B.S.J., 2002: Vegetation succession in floodplainflats. Inventarisation and modelling of measured data and expert judgement, Wageningen (Alterra-rapport 529).

Noe-Nygaard, N., 1983: The importance of aquatic resources to mesolithic man at inland sites in Denmark, in: C. Grigson & J. Clutton-Brock (eds.), *Animals and Archaeology 2. Shell middens, fishes and birds*, Oxford (BAR International Series 183), 125-142.

Noens, G., 2011: *Een afgedekt mesolithisch nederzettingsterrein te Hempens/N31 (gemeente Leeuwarden, Provincie Friesland, Nl.),* Gent (Archaeological Reports Ghent University 7).

Norde, E.H.L.D., 2014a: *Advies archeologisch onderzoek Medel 2*, Weesp (RAAP-Adviesdocument 719).

Norde, E.H.L.D., 2014b: Vindplaats 5b, in: E.H.L.D. Norde & J. van Renswoude, *Van grafheuvel tot boerenerf. Plangebied Medel 2, gemeente Tiel. Archeologisch onderzoek: proefsleuven*, Weesp (RAAP-rapport 2897), 77-84.

Norde, E.H.L.D., 2017: *Het erf langs de Reth; een Ottoonse huisplaats in het plangebied Medel Afronding, gemeente Tiel; archeologisch onderzoek: een opgraving*, Weesp (RAAP-rapport 3298).

Norde, E.H.L.D., & J. van Renswoude 2014: *Van grafheuvel tot boerenerf. Plangebied Medel 2, gemeente Tiel. Archeologisch onderzoek: proefsleuven*, Weesp (RAAP-rapport 2897).

Norde, E.H.L.D., & E.M.P. Verhelst 2012: *De start van Tiel: resten uit het Neolithicum en de Vroege Bronstijd in Tiel-De Start. Archeologisch vooronderzoek in het plangebied Waterberging: een inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven*, Weesp (RAAP-rapport 2524).

Ojha, R.B., & D. Devkota 2014: Earthworms: soil and ecosystem engineers. A review, *World Journal of Agricultural Research* 2(6), 257-260.

Olthof, D., & D. Pomstra, 2021: *Steentijd in je eigen tijd. Vondsten, materialen en technieken*, Leiden.

Orlando, J., 2020: Ancient Genomes Reveal Unexpected Horse Domestication and Management Dynamics, *BioEssays* 42(1), 1-8.

Orton, C.R., & M.J. Hughes 2013: *Pottery in Archaeology*, New York (second edition; Cambridge Manuals in Archeology).

Os, B., & H. Huisman 2016: Oker, in: L. Amkreutz, F. Brounen, J. Deeben, R. Machiels, M.F. van Oorsouw & B. Smit (red.), *Vuursteen verzameld. Over het zoeken en onderzoeken van steentijdvondsten en -vindplaatsen,* Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 50), 293-295.

Os, F.H.L. van (red.), 1979: *Gids voor Geneeskrachtige planten*, Amsterdam.

Osipowicsz, F., 2018: Ludowice 6 site, western habitation: A silica plant processing female gatherer campsite. *Journal of Archaeological Science Reports* 18, 960-972.

Otte, M., 1991: *Velserbroek Westlaan 1989 - Een fysisch-anthropologisch en botanisch onderzoek*, Amsterdam (doctoraalscriptie IPP UvA).

Oudemans, T.F.M., & E. Drenth 2014: Organische residuen op aardewerk uit de Hilversum-cultuur. Een verkennend onderzoek, in: E.M. Theunissen & S. Arnoldussen (red.), *Metaaltijden* 1. *Bijdragen in de studie van de metaaltijden,* Leiden, 49-55.

Oudemans, T.F.M., G.B. Eijkel & J.J. Boon 2007: Identifying biomolecular origins of solid organic residues preserved on Iron Age Pottery using DTMS and MVA, *Journal of Archaeological Science* 34, 173-193.

Oudemans, T.F.M., L. Kubiak-Martens, B. Limmer & L.I. Kooistra 2019: Cooking in Pestenacker - Evidence from Organic Residues in Vessels from one Household in a Late Neolithic Wetland Settlement in Bavaria (3496-3410 BC), *Archäeologisches Korrespondenzblatt*, vol 49(1), 19-40.

Out, W.A., 2008: Selective use of *Cornus sanguinea* L. (red dogwood) for Neolithic fish traps in the Netherlands, *Environmental Archaeology* 13, 1-10.

Out, W.A., 2009a: *Sowing the seed? Human impact and plant subsistence in Dutch wetlands during the Late Mesolithic and Early and Middle Neolithic (5500-3400 cal BC),* Leiden (Archaeological Series Leiden University 18) (PhD Thesis Universiteit Leiden).

Out, A.W., 2009b: Firewood collection strategies at Dutch wetland sites in the process of Neolithisation, *The Holocene* 20(2), 1-14. [DOI: 10.1177/095968360935038]

Outram, A.K., N.A. Stear, R. Bendrey, S. Olsen, Al. Kasparov, V. Zaibert, N. Thorpe & R.P. Evershed 2009: The Earliest Horse Harnessing and Milking, *Science* 323(5919), 1332-1335.

Oversteegen, J.F.S., L.H. van Wijngaarden-Bakker, R. Maliepaard & T. van Kolfschoten 2001: Zoogdieren, vogels, reptielen, in: L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Hardinxveld-Giessendam De Bruin. Een kampplaats uit het Laat-Mesolithicum en het begin van de Swifterbant-cultuur (5500-4450 v. Chr.),* Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 88), 209-297.

Owen, A., 1999: *Phosphorous redistribution in acid archaeological soils from North Wales*, Bangor.

Paalman, D., 1997: Mammal bones, in: D.C.M. Raemaekers, C.C. Bakels, B. Beerenhout, A.L. van Gijn, K. Hänningen, S. Molenaar, D. Paalman, M. Verbruggen & C. Vermeeren (eds.), *Wateringen 4. A settlement of the Middle Neolithic Hazendonk 3 Group in the Dutch coastal area*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 29), 164.

Pals, J.P., B. van Geel & A. Delfos 1980: Paleocological studies in the Klokkeweel bog near Hoogkarspel (prov. of Noord Holland), *Review of Palaeobotany and Palynology* 30, 371-418.

Parker Pearson, M., J. Pollard, C. Richards, J. Thomas, C. Tilley & K. Welham 2020: *Stonehenge for the Ancestors. Part 1: Landscape and Monuments*, Leiden.

Parker Pearson, M., J. Pollard, C. Richards, J. Thomas, C. Tilley & K. Welham 2022: *Stonehenge for the Ancestors. Part 2: Synthesis*, Leiden.

Parker Pearson, M., J. Pollard, C. Richards, J. Thomas, C. Tilley & K. Welham, 2023: *Durrington Walls and Woodhenge. A place for the living,* Leiden.

Pasteris, J.D., B. Wopenka & E. Valsami-Jones 2008: Bone and Tooth Mineralization: Why Apatite?, *Elements* 4(2), 97-104.

Pastorova, I., R.E. Botto, P.W. Arisz, P. W. & J.J. Boon 1994: Cellulose char structure: a combined analytical Py-GC-MS, FTIR and NMR study. *Carbohydrate Research* 262, 27-47.

Patterson, N., *et al.* 2022: Large-scale migration into Britain during the Middle to Late Bronze Age, *Nature* 601 (7894), 588-594.

Payne, S., 1972: Partial recovery and sample bias: the results of some sieving experiments, in: E.S. Higgs (ed.), *Papers in Economic Prehistory*, Cambridge, 49-64.

Peeters, J.H.M., 2007: *Hoge Vaart-A27 in context: towards a model of mesolithic-neolithic land use dynamics as a framework for archaeological heritage management*, Amersfoort (PhD-thesis, University of Amsterdam).

Peeters, J.H.M., J. Schreurs & S.M.J.P. Verneau 2001a: Deel 18. Vuursteen: typologie, technologische organisatie en gebruik, in: J.W.H. Hogestijn & J.H.M. Peeters (red.), *De mesolithische en vroeg-neolithische vindplaats Hoge Vaart-A27 (Flevoland)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 79).

Peeters, J.H.M., J. Scheurs & S.M.J.P. Vernau 2001b: Deel 19:. Natuursteen: karakterisering en gebruik, in: J.W.H. Hogestijn & J.H.M. Peeters (red.), *De mesolithische en vroeg-neolithische vindplaats Hoge Vaart-A27 (Flevoland)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 79).

Peeters, J.H.M., & I. Devriendt 2016: Swifterbant-cultuur, in: L.W.S.W. Amkreutz, F.T.S. Brounen, J.H.C. Deeben, R. Machiels, M.-F. van Oorsouw & B.I. Smit (red.), *Vuursteen verzameld. Over het zoeken en onderzoeken van steentijdvondsten en -vindplaatsen,* Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 50), 150-155.

Pennick, N., 2000: *Celtic Sacred Landscapes*, Londen.

Perry, D.W., 1999: Vegetative Tissues from Mesolithic Sites in the Northern Netherlands, *Current Anthropology* 40(2), 231-237.

Perry, D.W., 2002: Preliminary results of an archaeobotanical analysis of Mesolithic sites in the Veenkoloniën, Province of Groningen, the Netherlands, in: S.L.R. Mason & J.G. Hather (eds.), *Hunter-Gatherer Archaeobotany. Perspectives from the Northern Temperate zone*, Londen, 108-116.

Peters, F.J.C., & J.H.M. Peeters (red.) 2001: *De opgraving van de mesolithische en neolithische vindplaats Urk-E4 (Domineesweg, gemeente Urk),* Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 93), 93-109.

Petersen, L., & C.K. Jensen 1995: Fosfatundersøgelser på kulturhistorisk museum - spottest af ældre jernalders gårdsanlæg*, Kulturhistorisk Museum Randers Årbog 1995*, 90-102.

Pétrequin, P., S. Cassen, M. Errera, L. Klassen, A. Sheridan & A.-M. Pétrequin 2012: *Jade. Grandes haches alpines du Néolithique européen,Ve au IVe millénaires av. J.-C.,* Besançon (Cahiers de la MSHE Ledoux, n° 17, Dynamiques territoriales, n° 6).

Pétrequin, P., E. Gauthier & A.M. Pétrequin 2017: *JADE. Objets-signes et interprétations sociales des jades alpins dans l'Europe néolithique,* Besançon (Les Cahiers de la MSHE Ledoux, n° 27, Dynamiques territoriales, n° 10, tome 3 & 4).

Pétrequin, P., Y. Pailler, S. Casen, M. Errera, A.M. Pétrequin, & F. Prodéo 2017: Les anneaux-disques réguliers à section triangulaire en jade ou en serpentinite, in: P. Pétrequin, E. Gauthier & A.M. Pétrequin, *JADE. Objets-signes et interprétations sociales des jades alpins dans l'Europe néolithique,* Besançon (Les Cahiers de la MSHE Ledoux, n° 27, Dynamiques territoriales, n° 10, tome 3), 639-652.

Pétrequin, P., & A.M. Pétrequin 1993: Écologie d'un outil: la hache de pierre en Irian Jaya (Indonésie), Paris (Monographies du CRA 12).

Pétrequin, P., A.M. Pétrequin, M. Errera & F. Prodeo 2012: Prospections alpines et sources de matières premières. Historique et résultats, in: P. Pétrequin, S. Cassen, M. Errera, L. Klassen, A. Sheridan & A.-M. Pétrequin, *JADE. Grandes haches alpines du Néolithique européen,Ve au IVe millénaires av. J.-C.* Besançon (Cahiers de la MSHE Ledoux, n° 17, Dynamiques territoriales, n° 6, tome 1), 46-183.

Pétrequin, P., A.M. Pétrequin, M. Errera & A. Prřchystal 2017: Les jadéitites de Syros (Cyclades, Grèce), in: P. Pétrequin, E. Gauthier & A.M. Pétrequin, JADE. Objets-signes et interprétations sociales des jades alpins dans l'Europe néolithique, Besançon (Les Cahiers de la MSHE Ledoux, n° 27, Dynamiques territoriales, n° 10, tome 3), 25-46.

Pétrequin, P., A.M. Pétrequin, Y. Pailler, D. Buthod-Ruffier, S. Casen, F. Eibl, M. Errera & F. Prodéo 2017: Les anneaux-disques réguliers à section triangulaire en jade ou en serpentinite, in: P. Pétrequin, E. Gauthier & A.M. Pétrequin, JADE. Objets-signes et interprétations sociales des jades alpins dans l'Europe néolithique, Besançon (Les Cahiers de la MSHE Ledoux, n° 27, Dynamiques territoriales, n° 10, tome 3), 600-638.

Pfeifer, K., & K. Oeggl 2000: Analysis of the bast used by the Iceman as binding material, in: S. Bortenschlager & K. Oeggl (Hrgs.), *The Iceman and his Natural Environment*, Wenen/New York (the Man in the Ice, Band 4), 69-76.

Philippsen, B., 2013: The freshwater reservoir effect in radiocarbon dating, *Heritage Science* 1(1), 1-19.

Picavet, P., & M.H. Balligand 2016: Organic and mechanical properties of Cervidae antlers: a review, *Veterinary Research Communications*, 40(3-4), 141-147. [DOI: 10.1007/s11259-016-9663-8]

Piena, H., & E. Drenth 2001: Doorboorde sieraden van de laat-neolithische site Aartswoud, gem. Opmeer, in: R.M. van Heeringen & E.M. Theunissen (red.), *Kwaliteitsbepalend onderzoek ten behoeve van duurzaam behoud van neolithische terreinen in West-Friesland en de Kop van Noord-Holland. Deel 3: Archeologische* onderzoeksvragen, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 21), 433-469.

Piggott, S., 1972: Excavation of the Dalladies long barrow, Fettercairn, Kincardineshire. *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland* 104, 23-47. [Gedownload op 1 februari 2022 van http://journals.socantscot.org/index.php/psas/article/view/8809]

Piperno, D.R., 2006: *Phytoliths: a comprehensive guide for archaeologists and paleoecologists*, New York.

Plassche, O. van de, 1982: *Sea-level change and water level movements in the Netherlands during the Holocene,* Haarlem (Mededelingen Rijks Geologische Dienst 36).

Plassche, O. van de, 1995: Evolution of the intra-coastal tidal range in the Rhine-Meuse delta and Flevo lagoon, 5700-3000 yrs cal B.C., *Marine Geology* 124, 113-128.

Polderman, A.M., 2005: *Medische Parasitologie*, Arnhem.

Poll, M., 1947: *Poissons marins*, Brussel.

Pollmann, H.-O., 2018: Das Neolithikum Westfalens – neu kartiert, *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2017 (2018), 195-199.

Prendergast, F.T., 1991: Shadow Casting Phenomena at Newgrange*. Survey Ireland* 9: 9-18.

Projectgroep TAW-B6, 1996: *Technisch rapport klei voor dijken*, Delft (Technisch Rapport 17).

Pronk, E.C., 2015. *Van palenkrans tot palissade. Een opgraving van een grafveld uit het Laat Neolithicum en de Midden tot Late Bronstijd en een herenhof uit de Merovingische tijd. Plangebied De Steenbrei 3 te Vasse, gemeente Tubbergen, Weesp (RAAP-rapport 2836).*

Pronk, E.C., 2018: De bronstijdallee: een oriënterend onderzoek, in: E. Ball, R. Jansen, E.H.L.D. Norde & K.M. de Vries (red.), *Metaaltijden 5. Bijdragen in de studie van de metaaltijden*, Leiden, 21-32.

Prostředník, J., P. Šída, V. Šrein, B. Šreinová & M. Š astný 2005: Neolithic quarrying in the foothills of the Jizera Mountains and the dating thereof, *Archeologické rozhledy* 57, 477-492.

Provan, D.M.J., 1971: Soil Phosphate Analysis as a Tool in Archaeology, *Norwegian Archaeological Review* 4, 37-50.

Pruijsen, M., 2011: *Van depositie tot ontginning. Een inventariserend veldonderzoek in plangebied De Helling te Vorstenbosch, gemeente Bernheze*, Leiden (Archol-rapport 148).

Prummel, W., 2016: Mens en dier in de Swifterbantcultuur, in: W. Prummel, J.P. de Roever & A.F.L. van Holk (red.), *Swifterbant. Pionieren in Flevoland 6500 jaar geleden*, Groningen, 50-61.

Prummel, W., 2017: Swifterbant, paradijs voor bever en mens, in: G. Aalbersberg, S. Boersma & M. Schepers (red.), *Paleo-Palfenier met Rita van Egypte tot Ezinge*, Groningen, 141-148.

Prummel, W., & M.J.L.Th. Niekus, 2011: Late Mesolithic hunting of a small female aurochs in the valley of the River Tjonger (the Netherlands) in the light of Mesolithic aurochs hunting in NW Europe, *Journal of Archaeological Science* 38, 1456-1467.

Prummel, W., D.C.M. Raemaekers, S.M. Beckerman, J.N. Bottema-Mac Gillavry, R.T.J. Cappers, P. Cleveringa, I. Devriendt, H. de Wolf & J.T. Zeiler 2009: Terug naar Swifterbant: een kleinschalige opgraving te Swifterbant-S2 (gemeente Dronten), *Archeologie* 13, 17-45.

Prummel, W. & W.A.B. van der Sanden 1995: Runderhoorns uit de Drentse venen, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 112, 8-55.

Punt, W., G.C.S. Clarke, P.P. Hoen, S. Blackmore & P.J. Stafford (red.) 1976-2009: *The Northwest European Pollen Flora*, Vol I (1976); vol II (1980); vol III (1981); vol IV (1984); vol V (1988); vol VI (1991); vol VII (1995); vol VIII (2003); vol IX (2009), Amsterdam (negen delen).

Raemaekers, D.C.M., 1997a: The history of the Ertebølle parallel in Dutch Neolithic studies and the spell of the point-based pottery, *Archaeological Dialogues* 4, 220-234.

Raemaekers, D.C.M., 1997b: Features, in: D.C.M. Raemaekers, C.C. Bakels, B. Beerenhout, A. L. van Gijn, K. Hänninen, S. Molenaar, D. Paalman, M. Verbruggen & C. Vermeeren (eds.), *Wateringen 4: A Settlement of the Middle Neolithic Hazendonk 3 Group in the Dutch Coastal Area,* Leiden (Analaecta Praehistorica Leidensia 29), 146-151.

Raemaekers, D.C.M., 1997c: Pottery, in: D.C.M. Raemaekers C.C. Bakels, B. Beerenhout, A.L. van Gijn, K. Hänninen, S. Molenaar, D. Paalman, M. Verbruggen & C. Vermeeren (red.*), Wateringen 4: a coastal settlement of the Middle Neolithic Hazendonk 3 Group*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 29), 164-172.

Raemaekers, D.C.M., 1999: *The Articulation of a 'New Neolithic'. The meaning of the Swifterbant Culture for the process of neolithisation in the western part of the North European plain (4900-3400 BC),* Leiden (PhD Thesis Universiteit Leiden) (Archaeological Studies Leiden University 3).

Raemaekers, D.C.M., 2001a: Aardewerk en verbrande klei, in: L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Hardinxveld-Giessendam Polderweg. Een mesolithisch jachtkamp in het rivierengebied (5500–5000 v.Chr.),* Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 83), 105-117.

Raemaekers. D.C.M., 2001b: Aardewerk en verbrande klei, in: L.P. Louwe Kooijmans (ed.), Hardinxveld-Giessendam De Bruin, *Een kampplaats uit het Laat-Mesolithicum en het begin van de Swifterbant-cultuur (5500–4450 v.Chr.),* Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 88), 117-149.

Raemaekers, D.C.M, 2003: Cutting a long story short? The process of neolithization in the Dutch delta re-examined, *Antiquity* 77, 740-748.

Raemaekers, D.C.M., 2003/2004 (2005): An outline of Late Swifterbant pottery in the Noordoostpolder (Province of Flevoland, the Netherlands) and the chronological development of the pottery of the Swifterbant Culture, *Palaeohistoria* 45/46, 11-36.

Raemakers, D.C.M, 2007: Het midden-neolithische aardewerk, in: E.A.G. Ball & P.W. van den Broeke (red.), *Opgravingen op 't Klumke te Nijmegen-Oosterhout. Boeren uit het midden-neolithicum, de ijzertijd en de merovingische periode op een zandrug in de oostelijke Betuwe,* Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen – Rapport 6), 39-48.

Raemaekers, D.C.M, 2008a: Het aardewerk, in: H. Koot, L. Bruning & R.A. Houkes (red.), *Ypenburg-locatie 4. Een nederzetting met grafveld uit het midden-neolithicum in het West-Nederlandse kustgebied*, Leiden, 189-202.

Raemaekers, D.C.M, 2008b: The Schipluiden pottery: mobility, exchange and mode of production, in: H. Fokkens, B.J. Coles, A.L. van Gijn, J.P. Kleijne, H.H. Ponjee, C.G. Slappendel (eds.), *Between Foraging and Farming. An extended broad spectrum of papers presented to Leendert Louwe Kooijmans*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 40), 131-138.

Raemaekers, D.C.M., 2013: Looking for a place to stay – Swifterbant and Funnel Beaker settlements in the Northern Netherlands and Lowerr Saxony, in: H. Jöns, R. Bärenfanger, F. Bittmann, H.A. Groenendijk & D.C.M. Raemaekers (red.), Aktuelle archäologische Forschungen im Küstenraum der südlichen Nordsee: Methoden – Strategien – Projekte, *Siedlungs- und Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 36, 111-229.

Raemaekers, D.C.M., 2015: Rethinking Swifterbant S3 ceramic variability. Searching for the transition to the Funnel Beaker culture before 4000 v.Chr., in: J. Kabaciński, S. Hartz, D.C.M. Raemaekers & T. Terberger (eds.), *The Dąbki Site in Pomerania and the Neolithisation of the North European Lowlands (c. 5000–3000 cal BC),* Rahden (Archäologie und Geschichte im Ostseeraum 8), 321-334.

Raemaekers, D.C.M., 2019: Taboo? The process of neolithisation in the Dutch wetlands re-examined (5000-3400 cal BC), in: M. Gleser & D. Hofmann (eds.), *Contacts, Boundaries & Innovation. Exploring developed Neolithic societies in central Europe and beyond*, Leiden, 91-102.

Raemaekers, D.C.M., Y. Aalders, S. Beckerman, D. Brinkhuizen, I. Devriendt, N. Huisman, M. de Jong, H.M. Molthof, M. Niekus, W. Prummel & M. van der Wal 2012: Wetsingermaar (municipality of Winsum, province of Groningen): An early TRB settlement site? *Palaeohistoria* 53/54, 1-24.

Raemaekers, D.C.M., C.C. Bakels, B. Beerenhout, A.L. van Gijn, K. Hänningen, S. Molenaar, D. Paalman, M. Verbruggen & C. Vermeeren 1997: *Wateringen 4. A settlement of the Middle Neolithic Hazendonk 3 Group in the Dutch coastal area*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 29), 143-191.

Raemaekers, D.C.M., Ö. Demirci, S. Kamjan, T. Talebi, M. Schepers, D.J. Huisman, J.H.M. Peeters & C. Çakirlar 2021: Timing and Pace of Neolithisation in the Dutch Wetlands (c. 5000-3500 cal. BC), *Open Archaeology* 7, 658-670.

Raemaekers, D.C.M., J. Geuverink, M. Schepers, B.P. Tuin, E. van der Lagemaat & M. van der Wal 2011: *A biography in stone. Typology, age, function and meaninig of Early Neolithic perforated wedges in the Netherlands*, Groningen (Groningen Archaeological Studies 14).

Raemaekers, D.C.M., J. Geveriks, I. Woltinge, J. van der Laan, A Maurer, E.E. Scheele, T. Sibma & D.J. Huisman 2013/2014: Swifterbant-S25 (gemeente Dronten, provincie Flevoland). Een bijzondere vindplaats van de Swifterbant-cultuur (ca. 4500-3700 cal. BC), *Palaeohistoria* 55/56, 1-56.

Raemaekers, D.C.M., L. Kubiak-Martens & T.F.M. Oudemans 2013: New food in old pots - charred organic residues in Early Neolithic ceramic vessels from Swifterbant, the Netherlands (4300-4000 cal. BC), *Archäologisches Korrespondenzblatt* 43(3), 315-334.

Raemaekers, D.C.M., & J.P. de Roever (eds.) 2020: *Swifterbant S4 (The Netherlands) Occupation and exploitation of a Neolithic levee site (c. 4300-4000 cal. BC)*, Groningen (Groningen Archaeological Studies 36).

Raemaekers, D.C.M., & M. Rooke 2006: The Schipluiden pottery, in: L.P. Louwe Kooijmans & P.F.B. Jongste (red.), *Schipluiden. A neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 CAL BC,* Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 37/38), 113-128.

RCE, 2015: *Publicatiewijzer RCE. Rapportage Archeologische Monumentenzorg (RAM) en Nederlandse Archeologische Rapporten (NAR). Versie 6.0*, Amersfoort.

Reading, H.G., 1996: *Sedimentary environments. Processes, facies and stratigraphy*, Oxford (3rd edition).

Redeke, H.C., 1941: *De visschen van Nederland*, Leiden.

Regert, M., & C. Rolando 2002: Identification of Archaeological Adhesives Using Direct Inlet Electron ionization Mass Spectrometry, *Analytical Chemistry* 74(5), 965-975.

Regnell, M., 2012: Plant subsistence and environment at the Mesolithic site Tågerup, southern Sweden: New insights on the "Nut Age", *Vegetation History and Archaeobotany* 21, 1-16.

Regnell, M., M.J. Gaillard, T.S. Bartholin & P. Karsten 1995: Reconstruction of environment and history of plant use during the late Mesolithic (Ertebølle culture) at the inland settlement of Bökeberg III, southern Sweden, *Vegetation History and* Archaeobotany 4(2), 67-91.

Reijs, V.M.M., 1998: Maes Howe's Megalithic Month Alignment, *3rd Stone* October-December, 18-20.

Reimer, P.J., E. Bard, A. Bayliss, J. Warren Beck, P.G. Blackwell, C. Bronk Ramsey, C.E. Buck, H. Cheng, R. Lawrence Edwards, M. Friedrich, P.M. Grootes, T.P. Guilderson, H. Haflidason, I. Hajdas, C. Hatté, T.J. Heaton, D.L. Hoffmann, A.G. Hogg, K.A. Hughen, K. Felix Kaiser, B. Kromer, S.W. Manning, M. Niu, R.W. Reimer, D.A. Richards, E. Marian Scott, J.R. Southon, R.A. Staff, C.S.M. Turney & J. van der Plicht 2013: Intcal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0-50.000 years cal BP, *Radiocarbon* 55, 1869-1887.

Reimer, P., W. Austin, E. Bard, A. Bayliss, P. Blackwell, C. Bronk Ramsey, M. Butzin, H. Cheng, R. Edwards, M. Friedrich, P. Grootes, T. Guilderson, I. Hajdas, T. Heaton, A. Hogg, K. Hughen, B. Kromer, S. Manning, R. Muscheler, J. Palmer, C. Pearson, J. van der Plicht, R. Reimer, D. Richards, E. Scott, J. Southon, C. Turney, L. Wacker, F. Adolphi, U. Büntgen, M. Capano, S. Fahrni, A. Fogtmann-Schulz, R. Friedrich, P. Köhler, S. Kudsk, F. Miyake, J. Olsen, F. Reinig, M. Sakamoto, A. Sookdeo & S. Talamo 2020: The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age kalibration curve (0–55 cal kBP), *Radiocarbon* 62(4), 725-757.

Reinhardt, C., A. Reinhardt & V. Reinhardt 1986: Social behaviour and reproductive performance in semi-wild Scottish highland cattle, *Applied Animal Behaviour Science* 15, 125-136.

Rémond, R., J. Passard & P. Perré 2007: The effect of temperature and moisture content on the mechanical behaviour of wood: a comprehensive model applied to drying and bending. *European Journal of Mechanics A/Solids* 26(3), 558-572. [10.1016/j.euromechsol.2006.09.008]

Renfrew, J.M., 1973: *Palaeoethnobotany. The Prehistoric Food Plants of the Near East and Europe*, London.

Renswoude, J. van, 2014: Metaal, in: E.H.L.D. Norde & J. van Renswoude (red.), *Van grafheuvel tot boerenerf. Plangebied Medel 2, gemeente Tiel. Archeologisch onderzoek: proefsleuven*, Weesp (RAAP-rapport 2897), 116-126.

Renswoude, J. van, & D. Habermehl 2017: *Opgravingen te Houten-Castellum. Bewoning langs een restgeul in de IJzertijd, Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 65).

Renswoude, J. van, & J. Van Kerckhove 2009: *Opgravingen in Geldermalsen-Hondsgemet. Een inheemse nederzetting uit de Late IJzertijd en Romeinse tijd*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 35).

Rentzel, P., C. Nicosia, A. Gebhardt & D. Brönnimann 2017: Trampling, poaching and the effects of traffic, in: C. Nicosia & G. Stoops (eds.), *Archaeological soil and sediment micromorphology*, Oxford.

Reusink, H.J., 1983: Een groep van zes grafheuvels uit de midden-bronstijd in het Zuylensteinse Bos te Leersum (U.), *Westerheem* 32(1), 2-8.

Riaan, R., 2011: Assessing the efficacy of red ochre as a prehistoric hide tanning ingredient. *Journal of African Archaeology* 9, 131-158.

Ribechini, E., 2009: Direct Mass Spectrometry Techniques: Versatile tools to characterise resinous materials, in: M.P. Colombini & F. Modugno (eds.), *Organic Mass Spectrometry in Art and Archeology*, 77-95.

Rice, P.M., 2015: *Pottery analysis. A sourcebook*, Chicago/London (2e herziene druk).

Rijn, P. van, 1999: *Houtonderzoek van Leiden-Roomburg*, Zaandam (BIAXiaal 75).

Ritchie, A., 1995: *Prehistoric Orkney*, Londen.

Robb, J.E., 2002: Fysische antropologie, in: B.H.F.M. Meijlink & P. Kranendonk (red.), *Boeren, erven, graven. De boerengemeenschap van De Bogen bij Meteren (2450-1250 v.Chr.)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 87), 667-688.

Roberts, C.A., 2012: *Human remains in archaeology: a handbook*, Oxford (Practical handbooks in archaeology 19).

Rocca, B., 2019: *Bayesian inference problem, MCMC and variational inference. Overview of the Bayesian inference problem in statistics*, https://towardsdatascience.com/bayesian-inference-problem-mcmc-and-variational-inference-25a8aa9bce29 (geraadpleegd in maart 2021).

Rochna, O., 1961: Zur Herkunft der Manchinger Sapropeliet-Ringe, *Germania* 39: 329-354.

Rodríguez Ramos, R., 2001: Lithic reduction trajectories at La Hueca and Punta Candelero sites, Puerto Rico (unpublished Master's thesis Texas A&M University).

Roebroeks, W., M.J. Sier, T.K. Nielsen, D. De Loecker, J.M. Parés, C.E.S. Arps & H.J. Mücher 2012: Use of red ochre by early Neandertals, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 109(6), 1889-1894.

Roessingh, W., 2018a: *Dynamiek in beeld. Onderzoek van Westfriese nederzettingen uit de bronstijd*, Leiden (Proefschrift Universiteit Leiden).

Roessingh, W., 2018b: Metaal, in: T.J. ten Anscher (red.), *Evaluatie- en selectierapport Archeologische opgraving Medel-De Roeskamp* (versie 4 mei 2018), 32-33.

Roever J.P. de,1979: The pottery from Swifterbant – Dutch Ertebølle? (Swifterbant Contributions 11), *Helinium* 19, 13-36.

Roever, J.P. de, 2004: *Swifterbant-aardewerk. Een analyse van de neolithische nederzettingen bij Swifterbant, 5e millennium voor Christus*, Groningen (Groningen Archeologische Studies 2).

Ronniger, C.-U., 2012: *Reliability Analysis with Weibull* (http://www.crgraph.com/Weibull.pdf; laatst geraadpleegd mei 2021).

Roorda, I.M., 2001: Het beker- en nederzettingsaardewerk van de Enkelgrafcultuur: Wat is het verschil? in: R.M. van Heeringen & E.M. Theunissen (red.), *Kwaliteitsbepalend onderzoek ten behoeve van duurzaam behoud van neolithische terreinen in West-Friesland en de Kop van Noord-Holland. Deel 3: Archeologische onderzoeksverslagen*, Amerfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 21), 349-377.

Rosin, P., & E. Rammler 1933: The laws governing the fineness of powdered coal, *Journal of the Institute of Fuel* 7, 29-36.

Roth, W.E., 1924: *An introductory study of the arts, crafts, and customs of the Guiana Indians,* Washington (38th annual report of the Bureau of American Ethnology, 1916/1917).

Roudil, J.-L., 1972: *L'Âge du Bronze en Languedoc oriental*, Parijs.

Rowley-Conwy, P., 2011: Westward Ho! The Spread of Agriculture from Central Europe to the Atlantic (Current Anthropology 52 - Supplement 4: The origins of Agriculture: New Data, New Ideas), 431-451.

Rowley-Conwy, P., 2013: North of the frontier: early domestic animals in Northern Europe, in: S. Colledge, J. Conolly, K. Dobney, K. Manning & S. Shennan (eds.): *The Origins and Spread of Domestic Animals in Southwest Asia and Europe*, Walnut Creek, 283-311.

Rowley-Conwy, P., 2014: Foragers and farmers in Mesolithic/Neolithic Europe, 5500-3900 caql BC: beyond the anthropological comfort zone, in: W.F. Foulds, H.C. Drinkall, A. R. Perri, D.T.G. Clinnick & J.W.P. Walker (eds.), *Wild things: Recent Advances in Palaeolithic and Mesolithic Research*, Oxford, 185-201.

Rowley-Conwy, P., U. Albarella & K. Dobney 2012: Distinguishing wild boar from domestic pigs in Prehistory: A review of approaches and recent results, *Journal of World Prehistory* 25(1), 1-44.

Rowley-Conwy, P., & M. Zeder 2014a: Mesolithic domestic pigs at Rosenhof – or wild boar? A critical re-appraisal of ancient DNA and geometric morphometrics, *World Archaeology*, 46(5), 813-824. [DOI: 10.1080/00438243.2014.953704]

Rowley-Conwy, P., & M. Zeder 2014b: Wild boar or domestic pigs? Response to Evin *et al., World Archaeology* 46(5), 835-840.

Roymans, N., & H. Fokkens 1991: Een overzicht van veertig jaar nederzettingsonderzoek in de Lage Landen, in: H. Fokkens & N. Roymans (red.), *Nederzettingen uit de bronstijd en de vroege ijzrtijd in de lage* landen, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 13), 1-19.

Ruggles, C., 2020: The orientation of the Stonehenge Avenue and its implications, in: M. Parker Pearson, J. Pollard, C. Richards, J. Thomas, C. Tilley & K. Welham (eds.), *Stonehenge for the Ancestors. Part 1: Landscape and Monuments*, Leiden, 463-465.

Runia, L.T., 1987: *The chemical analysis of prehistoric bones. A paleodietary and ecoarchaeolgical study of Bronze Age West-Friesland*, Oxford (BAR International series 363).

Russcher, J., H. de Kruijk & J. Lambert 2014: Zwerven door zwerfstenen*. Grondboor & Hamer* 68 / *Staringia* 14.

Rust, B.R., 1978: A classification of alluvial channel systems, in: A.D. Miall (ed.), Fluvial Sedimentology, *Canadian Society of Petroleum Geologists Memoir* 5, 187-198.

Rye, O.S., 1981: *Pottery technology. Principles and reconstruction*, Washington D.C. (Manuals on Archaeology 4).

Sabatini, S. & S. Bergerbrant 2020: Textile production and specialisation in Bronze Age Europe, in: S. Sabatini & S. Bergerbrant (eds.), *The textile revolution in Bronze Age Europe. Production, specialization, consumption*, Cambridge, 1-14.

Sahoo, H., M.R. Gani, N.D. Gani, G.J. Hampson, J.A. Howell, J.E.A. Storms, A.W. Martinius & S.J. Buckley 2020: Predictable patterns in stacking and distribution of channelized fluvial sand bodies linked to channel mobility and avulsion processes, *Geology* 48, 903-907.

Samuel, D., 2000: Brewing and baking, in: P.T. Nicholson & I. Shaw (eds.), *Ancient Egyptian materials and technology*, Cambridge, 537-576.

Sanden, W.A.B. van der, 1997: Aardewerk uit natte context in Drenthe: het vroeg- en laat-neolithicum en de vroege bronstijd, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 114, 127-141.

Schaminée, J., R. Haveman, S. Hennekens, M. Horsthuis, John Janssen, I. de Ronde, N. Smits & K. Sýkora 2010: *Veldgids plantengemeenschappen van Nederland*, Zeist.

Schepers, M., 2014: Wet, wealthy worlds: The environment of the Swifterbant river system during the Neolithic occupation (4300-4000 cal BC), *Journal of Archaeology in the Low Countries* 5, 79-105.

Schepers, M., & N. Bottema-Mac Gillavry 2020: The vegetation and exploitation of plant resources, in: D.C.M. Raemaekers & J.P. de Roever (eds.), *Swifterbant S4 (the Netherlands), Occupation and exploitation of a Neolithic levee site (c. 4300-4000 cal. BC)*, Groningen (Groningen Archeological Studies 36), 51-75.

Schepers, M., & I. Woltinge 2020: Landscape development and stratigraphy, in: D.C.M. Raemaekers & J.P. de Roever (eds.): *Swifterbant S4 (the Netherlands), Occupation and exploitation of a Neolithic levee site (c. 4300-4000 cal BC)*, Groningen (Groningen Archeological Studies 36), 15-23.

Schiltmans, D.E.A., 2013: *Rotterdam Groenenhagen-Tuinenhoven De Zwanen-Rietpark. Een opgraving van een vindplaats uit het neolithicum op een rivierduin op IJsselmonde (vindplaats 13-78),* Rotterdam (BOORrapporten 491).

Schinkel, K., 1994: *Zwervende erven. Bewoningssporen in Oss-Ussen uit bronstijd, ijzertijd en Romeinse tijd; opgravingen 1976-1986*, Leiden (proefschrift Rijksuniversiteit Leiden).

Schlosser, W., 2004: Die Himmelscheibe von Nebra. Astronomische Untersuchungen, in: H. Meller (Hrsg.), *Der Geschmiedete Himmel. Die Weite Welt im Herzen Europas vor 3600 Jahren*, Stuttgart, 44-47.

Schlosser, W., 2019: Geometrisch-astronomische Bewertung der Rondellanlage von Pömmelte-Zackmünde, in: H. Meller & F. Bertemes (Hrsg.), *Mensch und Umwelt im Ringheiligtum von Pömmelte-Zackmünde, Salzlandkreis*, Halle (Forschungsberichte des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle), 187-190.

Schmölcke, U., & E. Nikulina 2015: Mesolithic beaver hunting station or base camp of supra-regional Stone Age fur trade? New archaeozoological and archaeogenetic results from Dąbki 9, in: J. Kabaciński, S. Hartz, D.C.M. Raemaekers & Th. Terberger (eds.), *The Dąbki Site in Pomerania and the Neolithisation of the North European Lowlands (c. 5000–3000 cal BC)*, Rahden, 65-86.

Schoch, W., I. Heller, F.H. Schweingruber & F. Kienast 2004: *Wood anatomy of central European Species*. [Online versie: www.woodanatomy.ch]

Schokker, J., 2010: *Geologische overzichtskaart van Nederland,* Utrecht.

Scholte Lubberink, H.B.G., 2007a: *Bornsche Maten-Zuid Esch, gemeente Borne. Een nederzetting uit de Late IJzertijd en Vroeg Romeinse tijd*, Weesp (RAAP-rapport 1432).

Scholte Lubberink, H.B.G., 2007b: *Aardgastransportleidingen Bornerbroek-Enschede en Ommen-Hankate. Archeologisch vooronderzoek: een Inventariserend veldonderzoek, opgravingen en archeologisch begeleiding*. Weesp (RAAP-rapport 1573).

Scholte Lubberink, H.B.G., 2011: *Opgraving Hasselo-'t Oosterveld, gemeente Hengelo. Een opgraving met archeologische resten uit het Meso- en Neolithicum, de Bronstijd en de Middeleeuwen*, Weesp (RAAP-rapport 2191).

Scholte Lubberink, H.B.G., 2014: Aardewerk, in: M.H.P.M. Ruijters, *Prehistorische vondsten op de vindplaats Susteren-Aardenweg. Aardgastransportleidingtracé Hommelhof-Schinnen (A-665), catalogusnummer 18, gemeente Echt-Susteren; archeologisch onderzoek: opgraving*, Weesp (RAAP-rapport 2368), 79-83.

Scholte Lubberink, H.B.G., & T.J. ten Anscher, 2022: *Plangebied Urk-Zeeheldenwijk te Urk, gemeente Urk; archeologisch vooronderzoek: proefsleuvenonderzoek ontwikkelingsfase 2, deelgebieden 5 en 6,* Weesp (RAAP-rapport 6099).

Schoneveld, J., & P. Kranendonk (red.) 2002: *Archeologie in de Betuweroute. Drie erven uit de Midden-Bronstijd te Lienden*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 89).

Schoneveld, J., & E.F. Gehasse (red.) 2001: *Archeologie in de Betuweroute. Boog C-Noord, een vindplaats bij Meteren op de overgang van Neolithicum naar Bronstijd*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 84).

Schotten, J., 1991: *Germanen in Gennep. 5de-eeuws handgevormd aardewerk uit een Germaanse immigranten-nederzetting*, Venlo (ongepubliceerde doctoraalscriptie Universiteit van Amsterdam).

Schoute, J.F.Th., 1984: *Vegetation horizons and related phenomena. A palaeoecological-micromorphological study of the younger coastal Holocene of the Northern Netherlands (Schildmeer Area),* Amsterdam (Dissertationes Botanicae 81; proefschrift VU Amsterdam).

Schreurs, J., 1992: *The Michelsberg site Maastricht-Klinkers: a functional interpretation*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 25), 129-171.

Schreurs, J., 2005: Het midden-neolithicum in Zuid-Nederland, in: J. Deeben, E. Drenth, M.-F. van Oorsouw & L. Verhart (red.), *De steentijd van Nederland*, Meppel (Archeologie 11/12), 301-332.

Schreurs, J., 2016: Michelsberg-cultuur, in: L.W.S.W. Amkreutz, F.T.S. Brounen, J.H.C. Deeben, R. Machiels, M.-F. van Oorsouw & B.I. Smit (red.), *Vuursteen verzameld. Over het zoeken en onderzoeken van steentijdvondsten en -vindplaatsen*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 50), 156-164.

Schreurs, J., & E.M. Theunissen z.j. (2007): Een wikkeldraadbeker met crematieresten. Een uniek graf of niet?, in: H. Heijmans, E. Drenth, D.M.G. Keijers & J. Schreurs (red.), *Archeologisch onderzoek te Ittervoort. Oude bedrijvigheid op het industrieterrein Santfort ontsloten*, Ittervoort, 83-96.

Schumann, W., 2001: *Gemstones of the* World, New York (revised and expanded edition).

Schut, P., 1987: *Een inventarisatie van neolithische vondsten uit de Achterhoek, Gelderland*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 4).

Schut, P., 1991: Een inventarisatie van neolithische bijlen uit Gelderland, ten noorden van de Rijn, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 11).

Schut, P.A.C., 2016. Jadeitite bijlen, in: L.W.S.W. Amkreutz, F.T.S. Brounen, J.H.C. Deeben, R. Machiels, M.-F. van Oorsouw & B.I. Smit (red.), Vuursteen verzameld. Over het zoeken en onderzoeken van steentijdvondsten en -vindplaatsen, Amersfoort (Nederlandse Archeologische rapporten 50), 238-240.

Schut, P.A.C., H. Kars & J.M.A.R. Wevers 1987: Jade axes in the Netherlands. A preliminary report, *Helinium* 27, 71-87.

Schut, P.A.C., & H. Kars 2012: Jade axes in the Netherlands: some observations concerning distribution, date and typology, in: P. Pétrequin, S. Cassen, M. Errera, L. Klassen, A. Sheridan & A.-M. Pétrequin, *JADE. Grandes haches alpines du Néolithique européen,Ve au IVe millénaires av. J.-C.,* Besançon (Cahiers de la MSHE Ledoux, n° 17, Dynamiques territoriales, n° 6, tome 2), 996-1013.

Schuuring, A.E.I., 2016: *Afwegingskader Archeologische vindplaatsen planlocatie Medel Afronding, gemeente Tiel*, Tiel.

Schwartz, W., 1996: Bronzezeitliche Hausgrundrisse von Hesel im Landkreid Leer, *Die Kunde N.F.* 47, 21-50.

Schwarz-Mackensen, G. & W. Schneider 1986: Petrographie und Herkunft des Rohmaterials neolithischer Steinbeile und -äxte im nördlichen Harzvorland, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 16, 29-44.

Schweingruber, F.H., 1990a: *Microscopic Wood Anatomy. Structural variability of stems and twigs in recent and subfossil woods from Central Europe.* Birmensdorf (3rd ed).

Schweingruber, F.H., 1990b: *Mikroskopische Holzanatomie. Formenspektren mitteleuropäischer Stamm- und Zweighölzer zur Bestimmung von rezentem und subfossilem Material,* Birmensdorf (3. Auflage).

Schyle, D., 2010: *Der Lousberg in Aachen. Ein jungsteinzeitlicher Feuersteinbergbau mit Beilklingenproduktion*, Mainz (Rheinische Ausgrabungen 66).

Seidel, U., 2019: On the relationschip of the Michelsberg culture and Epirössen groups in south-west Germany in the light of absolute chronology, acpects of cultural definition and spatial data, in: R. Gleser & D. Hofmann (eds.), *Contacts, Boundaries & Innovation in the fifth millennium. Exploring developed Neolithic societies in central Europe and beyond*, Leiden, 233-266.

Selvius DeRoo, C., & R.A. Armitage 2011: Direct identification of dyes in textiles by direct analysis in real time of flight mass spectrometry, *Analytical Chemistry* 83, 6924-6928.

Semenov, S.A., 1964: *Prehistoric technology: an experimental study of the oldest tools and artefacts from traces of manufacture and wear* (translated and with a preface by M.W. Thompson), London.

Sepers, M., 2016: Verbrand leem, in: M.F.P. Dijkstra, A.A.A. Verhoeven & K.C.J. van Straten (red.), *Nieuw licht op Leithon. Archeologisch onderzoek naar de vroegmiddeleeuwse bewoning in plangebied Leiderdorp-Plantage*, Amsterdam (Themata 8), 301-315.

Shackleton, C.M., & F. Prins 1992: Charcoal Analysis and the "Principle of Least Effort" – A conceptual model. *Journal of Archaeological Science* 19, 631-637.

Shamir, O., 1996: Loomweights and whorls, in: D.T. Ariel & A. de Groot (eds.), *Excavations at the city of David, 1978-1985, directed by Yigal Shiloh - Volume IV, Various reports*, Jerusalem (Qedem 35), 135-170.

Sharp, Z., 2007: *Principles of stable isotope geochemistry,* Upper Saddle River.

Shaw, G., 1971: The Chemistry of Sporopollenin, *Proceedings of a Symposium Held at the Geology Department, Imperial College, London, 23-25 September, 1970*, 305-350.

Sheridan, J.A., 2010: The earliest pottery in Britain and Ireland and its continental background, in: B. Vanmontfort, L.P. Louwe Kooijmans, L. Amkreutz & L. Verhart (eds.), *Pots, farmers and foragers: pottery traditions and social interactions in the Early Neolithic of the Lower Rhine Area*, Leiden, 189-207.

Sheridan, J.A., K. Eremin & A. Shortland 2005: Understanding Bronze Age faience in Britain and Ireland, in: P. Vandiver, J. Mass & A. Murray (eds.), Materials Issues in Art and Archaeology VII, Warrendale (Materials Research Society Online Proceedings Library Archive 852), 217-229.

Sheridan, J.A., & A. Shortland 2004: '…beads which have given rise to so much dogmatism, controversy and rash speculation': faience in Early Bronze Age Britain and Ireland, in: I.A.G. Shepherd & G. J. Barclay (eds.), *Scotland in Ancient Europe: the Neolithic and Early Bronze Age of Scotland in their European Context*, Edinburgh, 263-379.

Sherwood, S., 2001: Microartefacts, in: P. Goldberg & V.T. Holliday (eds.), *Earth Sciences and Archaeology*, Boston, 327-351.

Shipman, P., 1981: *Life history of a fossil: An introduction to taphonomy and paleoecology*, Cambridge.

Šída, P., & V. Kachlík 2009: Geological setting, petrology and mineralogy of metabasites in a thermal aureole of Tanvald granite (northern Bohemia) used for the manufacture of Neolithic tools, *Journal of Geosciences* 54, 269-287.

Sier, M., 2001: Het aardewerk van Zeewijk, in: R.M. van Heeringen & E.M. Theunissen (red.), *Kwaliteitsbepalend onderzoek ten behoeve van duurzaam behoud van neolithische terreinen in West-Friesland en de Kop van Noord-Holland. Deel 3: Archeologische onderzoeksverslagen*. Amerfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 21), 379-432.

Sinke, A., & J. Van Kerckhove 2017: Keramische objecten en verbrande leem, in: D.S. Habermehl & J. van Renswoude, *Duizenden jaren wonen op een rivierduin. Archeologisch onderzoek naar sporen van nederzettingsactiviteit tussen het Mesolithicum en de Nieuwe Tijd te Cuijk-De Nielt*, Amsterdam/ Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 44), 355-384.

Slingerland, R., & N.D. Smith 2004: River avulsions and their deposits, *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 32, 257-285.

Smith, I., 1961: An essay towards the reformation of the British bronze age, *Helinium* 1, 97-118.

Smith, N.D., T.A. Cross, J.P. Dufficy & R. Clough 1989: Anatomy of an avulsion, *Sedimentology* 36(1), 1-23.

Smits, L., & L. Louwe Kooijmans 2006: Graves and human remains, in: L.P. Louwe Kooijmans & P.F.B. Jongste (eds.), *Schipluiden. A Neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 cal BC,* Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 37/38), 91-111.

Sommer, R.S., N. Benecke, L. Lõugas, O. Nelle & U. Schmölcke 2011: Holocene survival oft he wild horse in Europe: a matter of open landscape?, *Journal of Quaternary Science* 26(8), 805-812.

Sørensen, L., 2015: Hunters and farmers in the North – the transformation of pottery traditions and distribution patterns of key artefacts during the Mesolithic and Neolithic transition in southern Scandinavia, in: J. Kabaciński, S. Hartz, D. C. M. Raemaekers & T. Terberger (eds.), *The Dąbki Site in Pomerania and the Neolithisation of the North European Lowlands (c. 5000-3000 cal BC),* Rahden (Archäologie und Geschichte im Ostseeraum 8), 385-432.

Sørensen, L, P. Pétrequin, A.M. Pétrequin, M. Errera, B. Horejs & F. Herbaut 2017 : Les limites sud-orientales des jades alpins (Grèce et Turquie), in: P. Pétrequin, E. Gauthier & A.M. Pétrequin, *JADE. Objets-signes et interprétations sociales des jades alpins dans l'Europe néolithique*, Besançon (Les Cahiers de la MSHE Ledoux, n° 27, Dynamiques territoriales, n° 10, tome 3), 491-520.

Spatzier, A., 2012: Nach Bandkeramik und Lengyel – Kreisgrabenanlagen in Sachsen-Anhalt und Mitteleuropa vom Jungneolithikum bis zur frühen Bronzezeit, in: F. Bertemes & H. Meller (Hrsg.), *Neolithische Kreisgrabenanlagen in Europa. Internationale Arbeitstagung 7.-9. Mai in Goseck (Sachsen-Anhalt)*, Halle (Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle, Band 8), 363-388.

Spatzier, A., 2019a: Pömmelte-Zackmünde – A circular sanctuary of the final Neolithic and Early Bronze Age. An overview of the research results, in: H. Meller & F. Bertemes (Hrsg.*), Der Aufbruch zu neuen Horizonten. Neue Sichtweisen zur europäischen Frühbronzezeit. Abschlusstagung der Forschergruppe FOR550 vom 26. bis 29. November 2010 in Halle (Saale)*, Halle, (Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 19), 405-420.

Spatzier, A., 2019b: The enclosure complex Pömmelte–Schönebeck: The dialectic of two circular monuments of the late 3rd to early 2nd millennium BC in Central Germany, in: H. Meller & F. Bertemes (Hrsg.), *Der Aufbruch zu neuen Horizonten. Neue Sichtweisen zur europäischen Frühbronzezeit. Abschlusstagung der Forschergruppe FOR550 vom 26. bis 29. November 2010 in Halle (Saale)*, Halle (Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 19), 421-444.

Spatzier, A., & F. Bertemes 2018: The ring sanctuary of Pömmelte, Germany: a monumental, multi-layered metaphor of the late third millennium BC, *Antiquity* 92(363), 655-673.

Speth, J.D, 2017: Putrid meat and fish in the Eurasian Middle and Upper Paleolithic: are we missing a key part of Neanderthal and Modern Human Diet?, *PaleoAnthropology* 2017, 44–72.

Spindler, K. (Hrsg.), 1971: *Magdalenenberg I. Der hallstattzeitliche Fürstengrabhügel bei Villingen im Schwarzwald,* Villingen.

Spindler, K., 2004: Der Magdalenenberg bei Villingen im Schwarzwald: Bilanz nach dreißig Jahren, in: B. Hänsel (Hrsg.), *Parerga Praehistorica. Jubiläumsschrift zur Prähistorischen Archäologie. 15 Jahre UPA*, Bonn (Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 100), 135-160.

Sprang, A. van, 1993: *Wat aarde bewaarde. Uit de voorgeschiedenis van Ermelo en omgeving*, Ermelo.

Stafleu, J., D. Maljers, F.S. Busschers, J.L. Gunnink, J. Schokker, R.M. Dambrink, H.J. Hummelman & M.L. Schijf 2012: *GeoTop Modellering*, Utrecht (TNO-rapport R10991).

Stähle, V., R. Altherr, G. Unrath & A. Varychev 2018: Petrologic studies of Middle Neolithic stone artefacts from the Salenhof archaeological site near Trillfingen (SW Germany) give evidence for an early diversified long-distance exchange system, *Journal of Neolithic Archaeology* 20, 113-158. [DOI: 10.12766/jna.2018.4]

Stapel, A., 1999: *Bronzezeitliche Deponierungen im Siedlungsbereich: Altdorf-Römerfeld und Altheim, Landkreis Landshut*, Münster (Tübinger Schriften zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie 3).

Stapel, B., 1991: Die geschlagene Steingeräte der Siedlung Hüde I am Dümmer, Hildesheim (Veröffentlichungen der Urgeschichtlichen Sammlungen des Landesmuseums zu Hannover 38).

Stapel, B., 2019: Paneuropaisches Netzwerk – die Jadeitbeilklinge von Schoppingen, *Archäologie in Westfalen-Lippe*, 51-53.

Stecher, M., & K.W. Alt 2019: Anthropologische Untersuchungen an den menschlichen Überresten aus dem Rondell Pömmelte-Zackmünde, in: H. Meller & F. Bertemes (Hrsg.), *Mensch und Umwelt im Ringheiligtum von Pömmelte-Zackmünde, Salzlandkreis*, Halle (Forschungsberichte des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 10/III), 9-116.

Steenbeek, R., 1990: *On the balance between wet and dry; Vegetation horizon development and prehistoric occupation. A palaeoecological – micromorphological study in the Dutch river area,* Amstedam (PhD thesis Vrije Universiteit Amsterdam).

Steenhoudt, M., & M. Smeets 2018: *Het archeologisch onderzoek (fase 2 en 3) te Maasmechelen-Mottekamp*, Tienen (Studiebureau Archeologie, Archeo-rapport 455).

Steenveldt, S. van, 1973: Vroege bronstijd op de Kraaijenberg te Wijchen, *Jaarverslag AWN afdeling Nijmegen e.o.*, 11-13.

Stegen, K., 1954: Der nordwestdeutsche Riesenbecher der jüngeren Steinzeit, *Germania* 32, 269-284.

Steiger, J., A.M. Gurnell & G.E. Petts 2001: Sediment deposition along the channel margins of a reach of the middle river Severn, UK, *Regulated Rivers: Research & Management* 17, 443-460.

Stiner, M.C., 1991: Food procurement and transport by human and non-human predators, *Journal of Archaeological Science* 18, 455-482.

Stiner, M.C., 2002: On in situ attrition and vertebrae body part profiles, *Journal of Archaeological Science* 29, 979-991.

Stoffels, E., 2009: Keramiek, in: E.A. Besselsen & M.J. van der Heiden (red.), *Vindplaats VleuGel 20. Archeologisch onderzoek naar een cultuurlandschap uit de Bronstijd*. Amsterdam (Amsterdams Archeologisch Centrum rapport 49), 73-97.

Stokkel, P.J.A., & E.E.A. Bulten 2017: *De Wateringse Binnentuinen, gemeente Den Haag. Een Vlaardingen-vindplaats in het Wateringse Veld*, Den Haag (Haagse Oudheidkundige Publicatie 20).

Stoop, D., 2013: *Tien jaar stenen rapen tussen Haelen en Kessel. Een archeologische inventarisatie van de collectie van dhr. J. Smeets*, z.pl. (afstudeerscriptie Saxion Hogeschool Deventer).

Stout, G., & M. Stout 2008: *Newgrange*, Cork.

Stouthamer, E., 2001a: *Holocene avulsions in the Rhine-Meuse delta, The Netherlands,* Utrecht (KNAG Netherlands Geographical Studies 283) (Proefschrift Universiteit Utrecht).

Stouthamer, E., 2001b: Sedimentary products of avulsions in the Holocene Rhine–Meuse Delta, The Netherlands. *Sedimentary Geology* 145(1-2), 73-92.

Stouthamer, E., & H.J.A. Berendsen 2000: Factors controlling the Holocene avulsion history of the Rhine–Meuse delta (The Netherlands), *Journal of Sedimentary Research* 70, 1051-1064.

Stouthamer, E., K.M. Cohen & M.J.P. Gouw 2011: Avulsion and its implications for fluvial-deltaic architecture. Insights from the Holocene Rhine–Meuse Delta, in: S.K. Davidson, S. Leleu & C.P. North (eds.), *From river to rock record. The preservation of fluvial sediments and their subsequent interpretation*, Broken Arrow (SEPM Special Publication 97), 215-231.

Strahl, E., 1990: *Das Endneolithikum in Elb-Weser-Dreieck*, Hildesheim (Veröffentlichungen der urgeschichtlichen Sammlungen des Landesmuseums zu Hannover Band 36 Teil 1-3).

Straten, K. van, & B. Fermin 2012: *Het urnenveld van Leesten-Meijerink. Archeologisch onderzoek naar een ritueel landschap uit de ijzertijd en bewoningssporen uit de middeleeuwen en nieuwe tijd bij de erven Wekenstro en Meijerink bij Zutphen*, Zutphen (Zutphense Archeologische Publicaties 70).

Stuiver, M., & H.A. Polach 1977: Reporting of C-14 data. Discussion, *Radiocarbon* 19, 355-363.

Stuurman, P., 1965: Een archeologisch drama onder de (het) bedrijven door. Transformaties van het Monsterse Geestje, *Westerheem* 14(2/3), 35-79.

Taayke, E., 1996: *Die einheimische Keramik der nördlichen Niederlande 600 v.Chr. bis 300 n.Chr.*, Groningen (proefschrift Rijksuniversiteit Groningen).

Taayke, E., 2004: Het aardewerk uit de periode Late Bronstijd - Midden-ijzertijd, in: C.W. Koot & R. Berkvens (red.), *Bredase akkers eeuwenoud. 4000 jaar bewoningsgeschiedenis op de rand van zand en klei*, Breda, 167-178.

Taayke, E., H. van Westing & B. Wubbels 1978: Een akkerlandje uit de voorromeinse IJzertijd te Uffelte, gem. Havelte, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 95, 259-277.

Tait, C., 2006: *The Orkney Guide Book (third edition)*, Fort Williams.

Teetaert, D., M. Boudin, E. Goemaere & P. Crombé 2020: Reliability of AMS ^{14}C dates of moss temper preserved in Neolithic pottery from the Scheldt river valley (Belgium), *Radiocarbon* 2020, 1-12.

Teetaert, D., 2020: *Routes of technology: Pottery Production and Mobility during the Mesolithic-Neolithic transition in the Scheldt river valey (Belgium),* Gent.

Terry, R.E., P.J. Hardin, S.D. Houston, S.D. Nelson, M.W. Jackson, J. Carr & J. Parnell 2000: Quantitative Phosphorus Measurement: A Field Test Procedure for Archaeological Site Analysis at Piedras Negras, Guatemala, *Geoarchaeology* 15, 151-166.

Terry, R.E., F.G. Fernández, J. Jacob Parnell & T. Inomata 2004: The story in the floors: chemical signatures of ancient and modern Maya activities Aguateca, Guatemala, *Journal of Archaeological Science* 31, 1237-1250.

Teubner, B., 2019: Op ontdekkingstocht met de conservator, *Nieuwsbrief Vrienden Museum Kasteel Wijchen* 28(2), 24-26.

Therkorn, L., & H. van Londen 1990: Velsen: Velserbroekpolder, in: S.W. Jager & P.J. Woltering (red.), Archeologische kroniek van Holland over 1989. I. Noord-Holland, *Holland* 22, 303-305.

Théry-Parisot, I., 2001: *L'economie des combustibles au Paléolithique* (CEPAM, Dossiers de documentation archéologique no. 20), Parijs.

Théry-Parisot, I., & A. Henry 2012: Seasoned or green? Radial cracks analysis as a method for identifying the use of green wood as fuel in archaeological charcoal, *Journal of Archaeological Science* 2011, 1-8. [DOI:10.1016/j.jas.2011.09.024]

Theunissen, E.M., 1999: *Midden-Bronstijdsamenlevingen in het zuiden van de Lage Landen. Een evaluatie van het begrip 'Hilversum-cultuur'*, Leiden (proefschrift Rijksuniversiteit Leiden).

Theunissen, E.M., 2010: Aardewerk – Late prehistorie, in: T. de Groot & A. Müller, *Onderzoek langs de Maas bij Afferden (gemeente Bergen) in 2008. Een oppervlaktekartering en proefsleuvenonderzoek ten behoeve van een gebiedsgerichte waardering*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 183), 50-53

Theunissen, E.M., & J.W. de Kort 2009: *Een potbeker langs de Fliert. Over een toevalsvondst van een kuil met een hamerbijl en potbekerscherven aan het Buddezand te Twello (gemeente Voorst, Gelderland)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 179).

Theunissen, E.M., E. Smits, J.W. de Kort & J.N. Lanting 2002: *Een dubbele duik in het verleden. Hernieuwd onderzoek naar de grafheuvel aan de Eerselse Dijk te Bergeijk.* Amersfoort.

Theunissen, E.M., J.W. de Kort, E. Rensink, C.A.M. van Rooijnen & L.B.M. Verhart 2013: *Prehistorisch grafveld de Busjop bij Heythuysen weer zichtbaar*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 214).

Thienpont, D., F. Rochette & O.F.J. van Parijs 1986: *Diagnose van verminosen door koprologisch onderzoek*, Beerse.

Thieren, E., W. Wouters & W. Van Neer 2015: Guide for the identification of archaeological sea sturgeon (*Acipenser sturio* and *A. oxyrinchus*) remains, *Cybium* 39(3), 175-192.

Thirault, E., 2005: The politics of supply: the Neolithic axe industry in Alpine Europe, *Antiquity* 79, 34-50.

Thissen, L., & E. Eimermann 2019: Het handgevormde aardewerk, in: R. 't Hart, E.H.L.D. Norde & J.W.D. Tuinstra, *Prehistorische bewoning langs een geul in het plangebied Hekkeslag in Ewijk, gemeente Beuningen; archeologisch onderzoek: een opgraving*, Weesp (RAAP-rapport 3679), 40-62.

Thomas, R.G., D.G. Smith, J.M. Wood, J. Visser, E.A. Calverley-Range & E.H. Koster 1987: Inclined heterolithic stratification — terminology, description, interpretation and significance, *Sedimentary Geology* 53(1–2), 123-179.

Thurkettle, V., 2019: *The wood fire handbook: the complete guide to a perfect fire*, Londen.

Tichelman, G., 2008: *Plangebied 't Thaal te Peij, gemeente Echt-Susteren; archeologisch onderzoek: opgraving (definitief onderzoek)*, Amsterdam (RAAP-rapport 1739).

TNO-GDN, 2021a: Formatie van Drente, in: *Stratigrafische Nomenclator van Nederland*, Den Haag/Utrecht (http://www.broloket.nl/stratigrafische-nomenclator/formatie-van-drente; laatst geraadpleegd mei 2021).

TNO-GDN, 2021b: Formatie van Sterksel, *Stratigrafische Nomenclator van Nederland*, Den Haag/Utrecht(http://www.broloket.nl/stratigrafische-nomenclator/formatie-van-drente; laatst geraadpleegd mei 2021).

TNO-GDN, 2022: Formatie van Kreftenheye/Laag van Wijchen/Echteld, in: *Stratigrafische Nomenclator van Nederland*, Haarlem (geraadpleegd op 27-10-2022 op http://www.dinoloket.nl/stratigrafische-nomenclator/formatie-van-kreftenheye).

Toebast, J., 2008: De leemvloer in een boerderij, in: E. Koldeweij (red.), *Over de vloer. Met voeten getreden erfgoed,* Zwolle, 218-227.

Tol, A.J., 2016: *Erven uit de bronstijd en ijzertijd op een dekzandrug te Tilburg-Zuid. Een opgraving in plangebied Tradepark-Noord te Tilburg*, Leiden (Archol-rapport 176).

Tolboom, M.A., 2022: Glazen kralen, in: M. Tump & P.S. Kubistal (red,), *De Kop van Ooijen geeft haar geheimen prijs. Mesolithisch vuursteen, een urn met glazen kralen uit de bronstijd, bewoning in de ijzertijd en een Merovingische pottenbakkersoven. Plangebied Gebiedsontwikkeling Ooijen-Wanssum, Opgraving vindplaats 9-1/9-2, Gemeente Horst aan de Maas, Broekhuizenvorst*, 's-Hertogenbosch (BAAC Rapport A-17.0055), 208-210.

Toonen, W.H.J., 2013: *A Holocene flood record of the Lower Rhine*, Utrecht (Studies in Earth Sciences 41 / PhD-thesis, Utrecht University).

Toonen, W.H.J., M.G. Kleinhans & K.M. Cohen 2012: Sedimentary architecture of abandoned channel fills, *Earth Surface Processes and Landforms* 37(4), 459-472.

Toorenenburg, K.A. van, M.E. Donselaar & G.J. Weltje 2018: The life cycle of crevasse splays as a key mechanism in the aggradation of alluvial ridges and river avulsion: life cycle of crevasse splays in aggrading and avulsion, *Earth Surface Processes and Landforms* 43(11), 2409-2420.

Törnqvist, T.E., 1993a: *Fluvial sedimentary geology and chronology of the Holocene Rhine-Meuse delta, The Netherlands* (Nederlandse Geografische Studies 166).

Törnqvist, T.E., 1993b: Holocene alternation of meandering and anastomosing fluvial systems in the Rhine-Meuse Delta (central Netherlands) controlled by sea-level rise and subsoil erodibility, *Journal of Sedimentary Research* 63(4), 683-693.

Törnqvist, T.E., 1994: Middle and Late Holocene avulsion history of the river Rhine (Rhine-Meuse delta, Netherlands), *Geology* 22(8), 711–114.

Törnqvist, T.E., M.H.M. van Ree & E.L.J.H. Faessen 1993: Longitudinal facies architectural changes of a Middle Holocene anastomosing distributary system (Rhine-Meuse delta, Central Netherlands), *Sedimentary Geology* 85(1), 203-219.

Törnqvist, T.E., H.J.T. Weerts & H.J.A. Berendsen 1994: Definition of two new Members in the Upper Kreftenheye and Twente Formations (Quaternary, the Netherlands): A final solution to persistent confusion?, *Geologie en Mijnbouw* 72, 251-264.

Tump, M., 2022: Chronologie: de datering van sporen, structuren en vondsten, In: M. Tump & P.S. Kubistal (red.), *De Kop van Ooijen geeft haar geheimen prijs. Mesolithisch vuursteen, een urn met glazen kralen uit de bronstijd, bewoning in de ijzertijd en een Merovingische pottenbakkersoven. Plangebied Gebiedsontwikkeling Ooijen-Wanssum, Opgraving vindplaats 9-1/9-2, Gemeente Horst aan de Maas, Broekhuizenvorst*, 's-Hertogenbosch (BAAC Rapport A-17.0055), 40-47.

Turner, R.C., & R.G. Scaife 1995: *Bog Bodies. New Discoveries and New Perspectives*, Londen.

Ufkes, A., 1997: Edelhertgewei uit natte context in Drenthe, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 114, 28-56.

Ufkes, A., 2001: Aardewerk, in: J. Schoneveld & E.F. Gehasse (red.), *Archeologie in de Betuweroute. Boog C-Noord, een vindplaats bij Meteren op de overgang van Neolithicum naar Bronstijd*, Amersfoort (Rapportages Archeologische Monumentenzorg 84), 33-57.

Ufkes, A., 2002: Aardewerk, in: J. Schoneveld & P. Kranendonk (red.), *Archeologie in de Betuweroute. Drie erven uit de Midden-Bronstijd bij Lienden*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 89), 81-114.

Ufkes, A., 2003a: Aardewerk, in: A. Ufkes & J.R. Veldhuis, *Nederzettingssporen uit de Bronstijd bij Zwaagdijk-Oost. Een definitief archeologisch onderzoek in het plangebied Zwaagdijk-Oost, gemeente Wervershoof (N.-H.)*, Groningen (ARC-Publicaties 113), 107-136.

Ufkes, A., 2003b: Aardewerk, in: J.B. Hielkema, *Een boerenerf uit de Bronstijd. Een archeologische opgraving te Tiel-Medel-Lingewei, vindplaats 1, gemeente Tiel (Gld.)*, Groningen (ARC-Publicaties 79), 31-46.

Ufkes, A., 2004a: Aardewerk, in: J.B. Hielkema, *Aanvullend Archeologisch Onderzoek op vindplaats 5, Tiel-Medel-Oude Weiden, gemeente Tiel (Gld.)*, Groningen (ARC-Publicaties 82), 21-28.

Ufkes, A., 2004b: Prehistorisch aardewerk, in: J.Y. Huis in 't Veld, *Sporen uit de Vroege Bronstijd en Romeinse Tijd te Culemborg. Een archeologische opgraving van 'vindplaats B' te Lanxmeer, Culemborg, gemeente Culemborg (Gld.)*, Groningen (ARC-Publicaties 97), 25-29.

Ufkes, A., 2005a: Keramische artefacten en huttenleem, in: A. Ufkes, *Een nederzetting uit de Vroege Bronstijd te Tiel-Medel. Een archeologische opgraving te Tiel-Medel 'Oude Weiden', vindplaats 5, gemeente Tiel (Gld.)*, Groningen (ARC-Publicaties 124), 57-66.

Ufkes, A., 2005b: *Een nederzetting uit de Vroege Bronstijd te Tiel-Medel. Een archeologische opgraving te Tiel-Medel 'Oude Weiden', vindplaats 5, gemeente Tiel (Gld.)*, Groningen (ARC-Publicaties 124).

Ufkes, A., 2006: Aardewerk en keramische artefacten, in: J.Y. Huis in 't Veld, *Midden-Bronstijd huizen onder een Romeinse akker. Een archeologische opgraving op het plangebied Hogewald II te Beuningen, gemeente Beuningen (Gld.)*, Groningen (ARC-Publicaties 157), 35-64.

Ufkes, A., 2007: Aardewerk / Keramische artefacten, in: A. Ufkes & B. Silkens, *Prehistorische boeren en laatmiddeleeuwse tollenaars langs de Oude Doetinchemseweg. Een archeologische opgraving bij Wijnbergen 'De Kap', gemeente Doetinchem (Gld.)*, Groningen (ARC-Publicaties 161), 77-91.

Ufkes, A., & S.B.C. Bloo 2002: Aardewerk, in: B.H.F.M. Meijlink & P. Kranendonk (red.), *Archeologie in de Betuweroute. Boeren, erven, graven. De boerengemeenschap van De Bogen bij Meteren (2450-1250 v.Chr.)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 87), 317-426.

Ufkes, A., & B. Silkens 2007: *Prehistorische boeren en laatmiddeleeuwse tollenaars langs de Oude Doetinchemseweg. Een archeologische opgraving bij Wijnbergen 'De Kap', gemeente Doetinchem (Gld.)*, Groningen (ARC-Publicaties 161).

Ullrich, M., 2008: *Endneolithische Siedlungskeramik aus Ergersheim, Mittelfranken. Untersuchungen zur Chronologie von Schnurkeramik und Glockenbechern an Rhein, Main und Neckar*, Bonn (Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 160).

Vahur, S., A. Teearu & P. Peets 2016: ATR-FT-IR spectral collection of conservation materials in the extended region of 4000-80 cm^{-1}, *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 408, 3373-3379.

Valk, B. van der, 2007: Waar spoelen barnsteen en git aan?, *Archeobrief* 11(3), 31-36.

Vandekerkhove K., K. Deforce & J. Bastiaens 2018: *Historic-ecological position of beech in the area of the Sonian Forest and an overview of beech-forest-related biodiversity present in the forest. Toelichting over de historisch-ecologische positie van beuk in het Zoniënwoud inclusief een overzicht van de aanwezige beuk-gerelateerde biodiversiteit. Argumentatie in het kader van het UNESCO-erkenningsdossier,* Brussel (Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 29).

Vandendriessche, H., C. Guéret, K. Aluwé, L. Messiaen, F. Cruz, A. Storme, L. Allemeersch, W. Van Neer, J. Sergant & P. Crombé 2019: Deux millénaires d'occupations mésolithiques au bord de l'Escaut à Kerkhove (Belgique): première approche palethnographique, *Bulletin de la Société préhistorique française* 116, 283-316.

Vanmontfort, B., 2004: *Converging Worlds. The Neolithisation of the Scheldt basin during the late fifth and early fourth millenium v.Chr.*, Leuven (PhD thesis, Catholic university of Leuven).

Vanmontfort, B., A.I. Geerts, C. Casseyas, C. Bakels, C. Buydens, F. Damblon, R. Langohr, W. Van Neer & P.M. Vermeersch 2002: De Hel in de tweede helft van het 5de millennium v.Chr. Een midden-Neolithische enclosure te Spiere (prov. West-Vlaanderen), *Archeologie in Vlaanderen* 8, 9-77.

Varberg, J., 2021: Mesopotamian and Egyptian Glass in Danish Bronze Age Graves, in: F. Klimscha, H.-J. Karlsen, S. Hansen & J. Renn (eds.), *Vom Künstlichen Stein zum durchsichtigen Massenprodukt Innovationen in der Glastechnik und Ihre sozialen Folgen zwischen Bronzezeit und Antike/ From Artificial Stone to Translucent Mass-Product Innovations in the technologies of glas and their social consequences between Bronze Age and Antiquity*, Berlijn (Berlin Studies of the Ancient World 67), 105-118.

Varberg, J., B. Gratuze & F. Kaul 2015: Between Egypt, Mesopotamia and Scandinavia: late bronze age glass beads found in Denmark, *Journal of Archaeological Science* 54, 168-181.

Veen, M. van der, 2007: Formation Processes of Desiccated and Carbonized Plant Remains - the Identification of Routine Practice, *Journal of Archaeological Science* 34, 968-990.

Veen, M. van der, & J.N. Lanting 1989: A Group of tumuli on the 'Hooghalen' estate near Hijken (municipality of Beilen, province of Drenthe, the Netherlands), *Palaeohistoria* 31, 191-234.

Velde, P. van de, 1979: *On bandkeramik social structure*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 12).

Velde, H.M. van der, 2008: The Early Bronze Age farmstead of Noordwijk, in: S. Arnoldussen & H. Fokkens (eds.), *Bronze Age settlements in the Low Countries*, Oxford, 167-174.

Velde, P. van de, & I. van Wijk 2016: De huizen van de Bandkeramiek (LBK) in Nederland, in: A.G. lange, E.M. Theunissen, J.H.C. Deeben, J. van Doesburg, J. Bouwmeester & T. de Groot (red.), *Huisplattegronden in Nederland. Archeologische sporen van het huis*, Amersfoort, 29-60.

Veprakas, M.K., D.L. Lindbo & H. Stolt 2018: Redoximorphic features, in: G. Stoops, G., V. Marcelino & F. Mees (eds.), *Chapter 15 interpretation of micromorphological features of soils and regoliths*, Amsterdam (2nd edition), 425-445.

Verbaas, A., 2005: Gebruikssporenonderzoek op natuursteen, in: L.G.L. Hoof & P.F.B. Jongste (red.), *Een nederzettingsterrein uit de midden- en late bronstijd te Tiel-Medel Bredesteeg*, Leiden (Archol Rapport 64), 122-124.

Verbaas, A., 2017: *Gebruikssporenanalyse van een slijpsteen en twee kubusvormige klop/wrijfstenen van Wilp Molenallee* (Lab-Rapport 60).

Verbaas, A., 2018: Gebruikssporenanalyse, in: R.L. Fens, & H.J.L.C. Koopmanschap (red.), *Archeologische opgraving vuursteenvindplaatsen op de dekzandrug Sumar 118 nabij Burgum, gemeente Tytsjerksteradiel*, Heerenveen (Antea Group Archeologie 2016/126), 145-166.

Verbaas, A., B. Chan & I. Edwardson 2019: Gebruikssporenanalyse, in: R.C.A. Geerts, A. Muller, M.J.L.Th. Niekus & F.J. Vermue (red.), *Mesolithische kampen onder de oever van het Reevediep. Een archeologische opgraving van vindplaats 9 in het tracé van de hoogwatergeul in het Reevediep te Kampen*, Amersfoort (ADC Monografie 26), 145-165.

Verbaas, A., & K. Edmonds 2018: Gebruikssporenanalyse van werktuigen uit been en gewei gevonden bij de opgravingen van de N23 West Frisiaweg, Leiden (Stichting LAB projectnummer 2018-200).

Verbaas, A., & A.L. van Gijn 2008: Querns and other hard stone from Geleen-Janskamperveld, in: P. van de Velde (ed.), *Excavations at Geleen Janskamperveld*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 39), 191-204.

Verbaas, A., & S. Knippenberg 2022: *Gebruikssporenanalyse van een schoenleestbijl gevonden te Hamont-Achel,* Leiden (intern rapport).

Verbeek, C., 2011: *Tilburg (NB), Charlotte Oord. Definitieve opgraving*, 's-Hertogenbosch (BAAC/BILAN rapport 2011/B1470).

Verbeek, C., & M. Mostert 2012: *Tilburg Udenhout, Den Bogerd. Proefsleuvenonderzoek*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport A-11.0190).

Verbraeck, A., 1984: *Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland 1:50.000, blad Tiel west (39W) en Blad Tiel oost (39O),* Haarlem.

Verhart, L.B.M., 1989: Nederzettingssporen uit het Midden-Neolithicum langs de Pater Berthierstraat te Grave, *Westerheem* 38, 73-99.

Verhart, L.B.M., 1992: Settling or trekking? The late Neolithic house plans of Haamstede-Brabers and their counterparts, *Oudheidkundige Mededelingen van het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* 72, 73-99.

Verhart, L.B.M., 2010: *De geur van veen. Vlaardingen en de ontdekking van de Vlaardingen-cultuur*, Utrecht.

Verhart, L.B.M., 2012: Contact in stone: adzes, Keile and Spitzhauen in the Lower Rhine Basin. Neolithic stone tools and the transition from Mesolithic to Neolithic in Belgium and the Netherlands, 5300-4000 cal BC, *Journal of Archaeology in the Low Countries* 4(1), 5-35.

Verhart, L.B.M, & L.P. Louwe Kooijmans 1989: Een Midden-Neolithische nederzetting bij Gassel, gemeente Beers, *Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* 69, 75-117.

Verhelst, E.M.P., 2022: *Plangebied Lingecollege in Tiel, gemeente Tiel; archeologisch vooronderzoek: proefsleuvenonderzoek*, Weesp (RAAP-rapport 5703).

Verhelst, E.M.P, T.E. Porreij-Lyklema & N.W. Willemse 2015: *Prehistorie onder de Prijs; bewoningssporen uit de Vroege en Midden IJzertijd te Culemborg-Hoge Prijs; archeologisch onderzoek: een opgraving,* Weesp (RAAP-Rapport 2991).

Verhelst, E.M.P., & H.R.J. Vroon 1992: Ruim zesduizend jaar geschiedenis van de woerd "Beldert" in een notedop, *Tabula Batavorum* 10(2), 41-49.

Verhey, C.J., 1949: Het voorkomen van de steur (*Acipenser sturio* L.) in de Nieuwe Merwede tussen 1900-1931, *De Levende Natuur* 52, 152-159.

Verhoef, A.W., & S.B.C. Bloo 2009: Prehistorisch aardewerk, in: R. de Leeuwe & P.A. van den Bos, *Nederzettingssporen uit de bronstijd en ijzertijd langs de snelweg tussen Culemborg en Deil. Een archeologische begeleiding en opgraving in het kader van de verbreding van de A2*, Leiden (Archol Rapport 129), 28-35.

Verhoeven, A.A.A., 2016: Keramische objecten, in: M.F.P. Dijkstra, A.A.A. Verhoeven & K.C.J. van Straten (red.), *Nieuw licht op Leithon. Archeologisch onderzoek naar de vroegmiddeleeuwse bewoning in plangebied Leiderdorp-Plantage*, Amsterdam (Themata 8), 381-387.

Verlinde, A.D., 1971: *Spätneolithische und frühbronzezeitliche Siedlungsspuren auf der Meerloër Heide, Gem. Meerlo, Prov. Limburg und ihre Stellung*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 4), 26-46.

Verlinde, A.D., 1979: Herike, gem. Markelo / Den Ham, in: A.D. Verlinde (red.), Archeologische kroniek van Overijssel over 1977/1978, *Overijsselse Historische Bijdragen* 94, 106-107.

Verlinde, A.D., 1987a: Colmschate, gem. Deventer, in: A.D. Verlinde (red.), Archeologische kroniek van Overijssel over 1986, *Overijsselse Historische Bijdragen* 102, 169-172.

Verlinde, A.D., 1987b: *Die Gräber und Grabfunde der späten Bronzezeit und frühen Eisenzeit in Overijssel,* Heerhugowaard/Amersfoort (proefschrift Rijksuniversiteit Leiden).

Verlinde, A.D., 1989: Colmschate, gem. Deventer en Elsen, gem. Markelo, in: A.D. Verlinde (red.), Archeologische kroniek van Overijssel over 1988, *Overijsselse Historische Bijdragen* 104, 171-172.

Verlinde, A.D., & R.S. Hulst 2010: *De grafvelden en grafvondsten op en rond de Veluwe van de Late Bronstijd tot in de Midden IJzertijd*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 39).

Vermeeren, C., & W. Kuijper 1993: *Pollen from coprolites and recent droppings: useful for reconstructing vegetations and determining the season of consumption?*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 26), 213-220.

Vermeersch, P.M., & R. Walter 1980: Thieusies, Ferme de l'Hosté, site Michelsberg I, *Archaelogia Belgica* 230.

Verneau, S.M.J.P., 2001: Vuursteen, in: F.J.C. Peters & J.H.M. Peeters (red.), De opgraving van de mesolithische en neolithische vindplaats Urk-E4 (Domineesweg, gemeente Urk), Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 93), 93-109.

Vernimmen, T.J.J., 2001: Archeobotanie Macroresten, in: F.J.C. Peters & J.H.M. Peeters (red.), De opgraving van de mesolithische en neolithische vindplaats Urk-E4 (Domineesweg, gemeente Urk), Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 93), 60-70.

Vernimmen, T.J.J., 2019: Hout, in: W. Roessingh & A. Tol (red.), *Archeologie langs de Westfrisiaweg. Opgravingen van vindplaatsen uit de late prehistorie, middeleeuwen en Nieuwe tijd in het tracé van de Westfrisiaweg,* Leiden (ADC Rapport 5000 / Archol rapport 461), 517-539.

Verwers, G.J., 1972: *Das Kamps Veld in Haps in Neolithikum, Bronzezeit und Eisenzeit*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 5), 1-176.

Verwers, W.J.H., 1988: Beers, Gassel / Berghem, in: W.J.H. Verwers (red.), Archeologische Kroniek van Noord-Brabant 1983-1984, *Bijdragen tot de Studie van het Brabantse Heem* 32(1), 21-25.

Verwers, W.J.H., 1990: Nuland, in: W.J.H. Verwers (red.), Archeologische Kroniek van Noord-Brabant 1988-1989, *Bijdragen tot de Studie van het Brabantse Heem* 42(4), 140.

Veselka, B., G. Capuzzo, R. Annaert *et al.* 2021: Divergence, diet, and disease: the identification of group identity, landscape use, health, and mobility in the fifth- to sixth-century AD burial community of Echt, the Netherlands. *Archaeological and Anthropological Sciences* 13(6), 97. [DOI: /10.1007/s12520-021-01348-7]

Vink, J., & W. Bosman 2012: De ontdekking van Velsens Vroege Bronstijd, *Westerheem* 61(6), 338-348.

Vink, T., 1926: *De Lekstreek, een aardrijkskundige verkenning van een bewoond deltagebied*, Amsterdam (Academisch proefschrift Amsterdam).

Visser, D., C. Whitton, O. Brinkkemper & J.W.H. Hogestijn 2001: Archeobotanie: de analyse van botanische macroresten, in: J.W.H. Hogestijn & J.H.M. Peeters (red.): *De mesolithische en vroeg-neolithische vindplaats Hoge Vaart-A27 (Flevoland)* (deel 11), Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 79).

Vons, G., 1970: De vervaardiging van barnsteenkralen te Velsen in de Vroege Bronstijd, *Westerheem* 19, 34-35.

Vos, P., M. van der Meulen, H. Weerts & J. Bazelmans 2018: *Atlas van Nederland in het Holoceen. Landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu*, Amsterdam.

Voss, K.L., 1967: *Die Vor- und Frühgeschichte des Kreises Ahaus*, Münster (Bodenaltertümer Westfalens Band 10).

Vredenbregt, A.H.L., 2004: From myth to matter: the ceramic tradition of Kari'na of Northeast Suriname, *Leiden Journal of Pottery Studies* 20, 75-96.

Vries, L.S. de, 2008: Archeozoölogie, in: H. Koot, L. Bruning & R.A. Houkes (red.), *Ypenburg-locatie 4. Een nederzetting met grafveld uit het midden-neolithicum in het West-Nederlandse kustgebied*, Leiden, 363-393.

Vuure, C. van, 2003: *De oeros. Het spoor terug*, Wageningen.

Vuure, T. van, 2013: *Van kaikan tot konik. Feiten en beeldvorming rond het Europese wilde paard en de Poolse konik*, Amsterdam (Academisch proefschrift, VU Amsterdam).

Waals, J.D. van der, 1962: Sporen van bewoning en begraving uit Neolithicum en Bronstijd bij hoeve "de Schipborg", gem. Anlo, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 80, 223-272.

Waals, J.D. van der, 1964: Een klokbekergraf met crematieresten bij Hoog Buurlo (gemeente Apeldoorn), *Bijdragen en Mededelingen Vereniging Gelre* 61, 69-76.

Waals, J.D. van der, 1972: Die durchlochten Rössener Keile und das frühe Neolithikum in Belgien und in den Niederlanden, in: J. Lüning (red.), *Die Anfänge des Neolithikums vom Orient bis Nordeuropa*, Köln/Wien (Fundamenta A3, Va), 153-184.

Waals, J.D. van der, & W. Glasbergen 1955: Beaker types and their distribution in the Netherlands, *Palaeohistoria* 4, 5-46.

Waals, J.D. van der, & W. Glasbergen 1959: De twee Bekerculturen, in: J.E. Bogaers, W. Glasbergen, P. Glazema & H.T. Waterbolk (red.), *Honderd Eeuwen Nederland*, 's-Gravenhage (Antiquity and Survival 2 / 5-6), 100-124.

Wal, A. ter, & L.A. Tebbens 2012: *Well-Aijen Werkvak 1. Archeologische opgraving*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport A-09.0395).

Wallace, M., G. Jones, M. Charles, R. Fraser, P. Halstead, T.H.E Heaton & A. Bogaard 2014: Stable carbon isotope analysis as a direct means of inferring crop water status and water management practices, *World Archaeology* 45(3), 388-409.

Warmenbol, E., 2004: Le début des âges des Métaux en Belgique, *Anthropologica et Praehistorica* 115, 27-48.

Warmuth, V., A. Eriksson, M.A. Bower, G. Barker, E. Barrett, B.K. Hanks, S. Li, D. Lomitashvili, M. Ochir-Goryaeva, G.V. Sizonov, V. Soyonov & A. Manica 2012: Reconstructing the origin and spread of horse domestication in the Eurasian steppe, *PNAS* 109(21), 8202-8206.

Waterbolk, H.T., 1957: De Ertebölle-cultuur in Nederland? *Westerheem* 6, 86-90.

Waterbolk, H.T., 1959: Vondsten op de Vledders, gem. Norg, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 77, 198-201.

Waterbolk, H.T., 1960: Preliminary report on the excavations at Anlo in 1957 and 1958, *Palaeohistoria* 8, 59-90.

Waterbolk, H.T., 1971: Working with radiocarbon dates, *Proceedings of the Prehistoric Society* 37, 15-33.

Waterbolk, H.T., 2009: *Getimmerd verleden. Sporen van voor- en vroeghistorische houtbouw op de zand- en kleigronden tussen Eems en IJssel,* Groningen (Groningen Archaeological Studies 10).

Waterbolk, H.J., & H.T. Waterbolk 1991: Amber on the Coast of the Netherlands, in: H. Thoen, J. Bourgeois, F. Vermeulen, Ph. Crombe & K. Verlaeckt (eds.), *Liber Amicorum Jaques A.E. Nenquin*, Gent, 201-209.

Waters-Rist, A.L., R. Schats, J. Palmer, E. de Kok & M.L.P. Hoogland (eds.) 2016: *Manual for the laboratory assignment MSc, Methods used in the skeletal recording form*, Leiden.

Webley, L., 2008: *Iron Age households: structure and practice in western Denmark, 500 BC-AD 200*, Højbjerg.

Weeda E.J., J.H.J.Schaminée & L. van Duuren 2005: *Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland. deel 4: Bossen, struwelen en ruigten,* Utrecht.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1,* Deventer.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1987: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2,* Deventer.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1988: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3,* Deventer.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1991: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 4, Deventer.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 5,* Deventer.

Weerts, H.J.T., 1996: *Complex confining layers: Architecture and hydraulic properties of Holocene and Late Weichselian Deposits in the fluvial Rhine-Meuse Delta, The Netherlands*, Utrecht (Nederlandse Geografische Studies 213) (PhD-thesis, Utrecht University).

Weerts, H.J.T., & F.S. Busschers 2003: Formatie van Echteld, in: *Lithostratigrafische Nomenclator van de Ondiepe Ondergrond*, Utrecht.

Weerts, H.J.T., & M.F.P. Bierkens 1993: Geostatistical analysis of overbank deposits of anastomosing and meandering fluvial systems, Rhine-Meuse Delta, The Netherlands, *Sedimentary Geology* 85(1), 221-232.

Wegner, H.H., 1978: Ein neolithischer Riesenbecher aus der Colonia Ulpia Traiana bei Xanten, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 8, 177-179.

Weibull, W., 1951: A Statistical Distribution Function of Wide Applicability, *ASME Journal of Applied Mechanics* 18, 293-297.

Weiner, J., 1994: Bemerkenswerte bandkeramische Fundstücke aus Kückhoven, *Archäologie im Rheinland* 1993, 32-34.

Weiner, J., 1998: Neolithische Brunnen. Bemerkungen zur Terminologie, Typologie und Technologie mit einem Modell zur bandkeramischen Wasserversorgung, *Materialien zur Bodendenkmalpflege im Rheinland* 11, 193-213.

Weiner, J., 2015: Kühl, klar und köstlich. Wasserversorgung und Brunnen im Neolithikum, in: T. Otten, J. Künow, M.M. Rind & M. Trier (red.), *Revolution Jungsteinzeit. Archäologische Landesausstellung Nordrhein-Westfalen* (Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen Band 11.1), 156-169.

Weiner, S., 2010: *Microarchaeology: beyond the visible archaeological record*, Cambridge.

Welter-Schultes, F.W., 2012: *European non-marine molluscs, a guide for species identification*, Gottingen.

Wentink, K., 2006: *Ceci n'est pas une hache. Neolithic depositions in the northern Netherlands,* Leiden (Master thesis, Universiteit Leiden).

Wentink, K., 2020: *Stereotype. The role of grave sets in Corded Ware and Bell Beaker funerary practices,* Leiden (PhD dissertation, Leiden University).

Werf, S. van der, 1991: *Bosgemeenschappen* (Natuurbeheer in Nederland 5), Wageningen.

Wesselkamp, G., 1980: *Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann. Die organischen Reste der Cortaillod-Schichten. Holzartefakte, Textilien, mit Birkenrinde umwickelte Steine* (Band 5), Bern.

Wheeler, A., & A.K.G. Jones 1989: *Fishes*, Cambridge.

Wijnen, J., 2013: *Characterization of red ochre in the Dutch Linearbandkeramik. Chemical analysis of hematite-rich ironstones by XRF and HH-XRF,* Leiden (unpublished Master thesis, Leiden University).

Wijngaarden-Bakker, L.H. van, 1999: Vondsten van de Europese Moerasschildpad *Emys orbicularis* (L.) in Nederland*, Lacerta* 57(4), 120-125.

Wijngaarden-Bakker, L.H. van, C. Cavallo, Th. van Kolfschoten, C.H. Maliepaard & J.F.S. Oversteegen 2001: Zoogdieren, vogels, reptielen, in: L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Archeologie in de Betuweroute. Hardinxveld-Giessendam Polderweg, een mesolithisch jachtkamp in het rivierengebied (5500-5000 v. Chr.)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 83), 181-242.

Wilhelmi, K., 1974: Eine reich verzierter Riesenbecher aus Osterwick-Höven, Kr. Coesfeld, *Germania* 52, 468-473.

Willems, W.J.H., 1983: Heel, in: W.J.H. Willems, Archeologische kroniek van Limburg over de Jaren 1980-1982, *Publications de la Société Historique et Archéologique dans le Limbourg* 119, 212-214.

Willemse, N.W., 2008: *Plangebied Reggeherstel Velderberg, gemeente Hellendoorn; archeologische begeleiding van graafwerkzaamheden*, Weesp (RAAP-notitie 2766).

Willemse, N.W., 2021: *Hydrologie en archeologie. Basiskennis over bodemwater en bodemarchief*, Amersfoort (geraadpleegd op 20-05-2021; www.cultureelerfgoed.nl/publicaties).

Willis, B.J., 1989: Paleochannel reconstruction from point-bar deposits: a three-dimensional perspective, *Sedimentology* 36, 757-766.

Wilson, C.A., D.A. Davidson & M.S. Cresser 2005: An evaluation of multielement analysis of historic soil contamination to differentiate space use and former function in and around abandoned farms, *The Holocene* 15, 1094-1099.

Winterhalder, B., F. Lu & B. Tucker 1999: Risk-Sensitive Adaptive Tactics: Models and Evidence from Subsistence Studies in Biology and Anthropology, *Journal of Archaeological Research* 7(4), 301-348.

Wolf, R.J.A.M., A.H.F. Stortelder & R.W. de Waal (red.) 2001: *Ooibossen*, Utrecht (Bossystemen van Nederland 2).

Wood, W.R., & D.L. Johnson 1978: A survey of disturbance processes in archaeological site formation, in: M.B. Schiffer (ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory 1*, New York, 315-381.

Workshop of European Anthropologists, 1980: Recommendations for age and sex diagnosis of skeletons, *Journal of Human Evolution* 9, 517-549.

Wrigth, E., 2013: *The history of the European aurochs (Bos primigenius) from the Middle Pleistocene to its extinction: an archaeological investigation of its evolution, morphological variability and response to human exploitation*, Sheffield (PhD dissertation, University of Sheffield).

Wright, E., & S. Viner-Daniels 2015: Geographical variation in the size and shape of the European aurochs (*Bos primigenius*), *Journal of Archaeological Science* 54, 8-22.

Young, T.P., 1989: Phanerozoic ironstones: an introduction and review, in: T.P. Young & W.E.G. Taylor (eds.), *Phanerozoic Ironstones, Stratigraphic and environmental patterns of ironstone deposits,* London (Special Publications 46), ix-xxv.

Zeder, M.A., 2002: Reconciling rates of long bone fusion and tooth eruption and wear in sheep (*Ovis*) and goat (*Capra*), in: D. Ruscillo (ed.), *Recent advances in ageing and sexing animal bones,* Durham, 87-118.

Zeder, M.A., X. Lemoine & S. Payne 2015: A new system for computing long-bone fusion age profiles in *Sus scrofa*, *Journal of Archaeological Science* 55, 135-150.

Zeiler, J.T., 1997: *Hunting, fowling and stock-breeding at Neolithic sites in the western and central Netherlands,* Groningen (Academisch proefschrift).

Zeiler, J.T., 2000: *Jagers en boeren op een oeverwal. Archeozoölogisch onderzoek van zes vindplaatsen uit het Laat-Neolithicum en de Vroege en Midden-Bronstijd te Barendrecht Zuidpolder*, Groningen (ArchaeoBone rapport nr. 19 / intern rapport).

Zeiler, J.T., 2006: Mammals, in: L.P. Louwe Kooijmans & P.F.B. Jongste (eds): *Schipluiden. A neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 CAL BC*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 37/38), 375-420.

Zeiler, J.T., 2007: Dierlijk botmateriaal, in: E.A.G. Ball & P.W. van den Broeke (red.): *Opgravingen op 't Klumke te Nijmegen-Oosterhout. Boeren uit het Midden-Neolithicum, de IJzertijd en de Merovingische periode op een zandrug in de oostelijke Betuwe,* Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen - Rapport 6), 117-128.

Zeiler, J.T., 2020: *Gevangen in de weer. Archeozoölogisch onderzoek van visresten uit Neolithische visweren bij Almere*, Groningen (ArchaeoBone rapport nr. 168).

Zeiler, J.T., & D.C. Brinkhuizen 2005*: Jachtwild, vis en vee uit Vrijenburg. Archeozoölogisch onderzoek van de Neolithische vindplaats 20-125 (Hazendonk-3) te Barendrecht – Vrijenburg*, Groningen. *(*ArchaeoBone rapport nr. 43 / Intern rapport).

Zeiler, J.T., D.C. Brinkhuizen & D.L. Bekker 2007: *Niet bij vee alleen. Archeozoölogisch onderzoek van de Vroege Bronstijdvindplaats Hoep Noord te Schagen*, Groningen (ArchaeoBone rapport nr. 54. / intern rapport).

Zeist, W. van, & R.M. Palfenier-Vegter 1981: Seeds and fruits from the Swifterbant S3 site (Final reports on Swifterbant 4), *Palaeohistoria* 23, 105-168.

Zielman, G., 2016: *Afsluiterschema Geertjesweg, gemeente Wageningen; archeologisch onderzoek: een archeologische begeleiding (conform protocol opgraven)*, Weesp (RAAP-rapport 3132).

Zielman, G., 2018: *Plangebied Huurlingsedam 64, gemeente Wijchen. Archeologisch vooronderzoek: proefsleuvenonderzoek*, Weesp (RAAP-rapport 3571).

Zijverden, W.K. van, 2005: Het landschap, in: L.G.L. van Hoof & P.F.B. Jongste (red.), *Een nederzettingsterrein uit de midden- en late bronstijd te Tiel-Medel Bredesteeg*, Leiden (Archol Rapport 64), 10-27.

Zimmermann, A., 1988. Steine, in: U. Boelicke, D. von Brandt, J. Lüning, P. Stehli & A. Zimmermann (red.), *Der bandkeramische Siedlungsplatz Langweiler 8, Gemeinde Aldenhoven, Kreis Düren*, Köln/Bonn (Rheinische Ausgrabungen 28), 300-394.

Zimmermann, W.H., 1990: Webhäuser im ersten und frühen zweiten Jahrtausend n.Chr. in Mittel- und Nordeuropa, in: M. Fansa (red.), *Experimentelle Archäologie in Deutschland*, Oldenburg (Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 4), 418-422.

Z.n., 1965/1966 (1967): Periodisering van de Nederlandse prehistorie, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 15-16, 7-11.

Zotti, G., 2012: Versuch einer astronomischen Interpretation ausgezeichneter Richtungen der Kreisgrabenanlagen Niederösterreiches, in: F. Bertemes & H. Meller (Hrsg.), *Neolithische Kreisgrabenanlagen in Europa. Internationale Arbeitstagung 7.-9. Mai in Goseck (Sachsen-Anhalt)*, Halle (Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle, Band 8), 401-432.

Zur-Schaepers, M., 2021: *Bischheim in der Nierrheinischen Bucht* (Inaugural-Dissertation Universität zu Köln).

Zvelebil, M., 1986: Mesolithic prelude and Neolithic revolution, in: M. Zvelebil (ed.), *Hunters in transition. Mesolithic societies of temperate Eurasia and their transition to farming,* Cambridge, 5-16.

Zvelebil, M., 1998: Agricultural frontiers, Neolithic origins and the transition to farming in the Baltic Basin, in: M. Zvelebil, R. Denell & L. Domanska (eds.), *Harvesting the sea, farming the forest: the emergence of Neolithic Societies in the Baltic region,* Sheffield, 9-28.

Zvelebil, M., 2001: The agricultural transition and the origins of Neolithic society in Europe, *Documenta Praehistorica* 28, 1-26.