



Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed  
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en  
Wetenschap

Rapportage  
Archeologische  
Monumentenzorg

202

# Archeologische onderzoek in de omgeving van het prehistorische vuursteenmijnveld te Rijckholt - St. Geertruid

*De resultaten van 2008 en 2009*

J. Deeben, M.E.T. de Grooth, J.W. de Kort,  
R.C.G.M. Lauwerier en M.E. ter Schegget

## Colofon

Rapportage Archeologische Monumentenzorg 202  
Het archeologische onderzoek in de omgeving van het prehistorische  
vuursteenmijnveld te Rijckholt-St. Geertruid: de resultaten van 2008 en 2009

Auteurs: J. Deeben, M.E.T. de Grooth, J.W. de Kort, R.C.G.M. Lauwerier en M.E. ter Schegget

Redactie: J. Deeben & J.W. de Kort

Illustraties: M. Haars (BCL-Archaeological Support), Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Opmaak en productie: uNiek-Design, Almere

ISBN/EAN: 9789057991899

© Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort, 2011

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Postbus 1600

3800 BP Amersfoort

[www.cultureelerfgoed.nl](http://www.cultureelerfgoed.nl)

In 2008 en 2009 heeft de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed een veldonderzoek uitgevoerd in de omgeving van de prehistorische vuursteenmijnen in Rijkholt-St. Geertruid (gem. Eijsden-Magraten). De vuursteenmijnen behoren tot de oudste zichtbare archeologische monumenten in Nederland. Ze bestaan uit een ingenieus ondergronds stelsel van gangen en schachten die tussen ca. 4300 en 3400/2600 v.Chr. in gebruik zijn geweest voor de winning van vuursteen. De kennis over de vuursteenmijnen is omvangrijk, dankzij het onderzoek van *Werkgroep Prehistorische Vuursteenmijnbouw (WPV) van de Nederlandse Geologische Vereniging*. Over de omgeving van de mijnen is weinig bekend. Om deze lacune te vullen voert de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) een onderzoek uit. Het project is gestart in 2008 en duurt tot en met 2012.

Het project heeft twee doelstellingen: het eerste is een archeologische waardestelling van de omgeving van de vuursteenmijn. Bij een waardestelling worden de aard, omvang, ouderdom en fysieke kwaliteit van de archeologische verschijnselen en hun context vastgesteld. Op grond van de uitkomst van dit onderzoek worden aanbevelingen gedaan om gebieden in de omgeving van de vuursteenmijn in aanmerking te laten komen voor (wettelijke) bescherming. De tweede doelstelling is het ontwikkelen van methoden en technieken die het mogelijk maken om op grond van oppervlaktevondsten, geofysisch onderzoek, archeologische gegevens uit booronderzoek, en de opbouw van de ondergrond uitspraken te doen over activiteiten die zijn uitgevoerd in de omgeving van het mijncomplex.

Het onderzoeksgebied omvat ca. 250 ha. Dit omvangrijke gebied wordt onderzocht door middel van vier prospectieve methoden: fysisch-geografische boringen, archeologische boringen, geofysisch onderzoek en een kartering van de oppervlaktevondsten. Dit onderzoek wordt uitgevoerd in twee transecten die vanaf het mijngebied over een zuidelijk gelegen plateau lopen. De landtong staat bekend als De Kaap. In een latere fase van het onderzoek zullen de resultaten van het prospectieve onderzoek door middel

van gravend onderzoek worden getoetst.

In dit rapport wordt eerst een model gepresenteerd, ontwikkeld van de depositie- en post-depositieprocessen. Dit model is noodzakelijk om de archeologische resten op een juiste en toetsbare manier te interpreteren in termen van de kwaliteit van de archeologische gegevens en de uitgevoerde activiteiten. Vervolgens wordt ingegaan op de onderzoeksresultaten uit de jaren 2008 en 2009. Het onderzoek is voornamelijk uitgevoerd in een transect aan de westkant van De Kaap en op een aantal akkers buiten de transect die toegankelijk waren voor een veldverkenning. Het fysisch-geografisch onderzoek laat zien dat vooral de randen gevoelig zijn voor erosie. Op de vlakkere delen is de erosie geringer. Toch is ook hier de bodem verstoord door agrarische activiteiten. De zware erosie die werd verondersteld op grond van de talrijke oppervlaktevondsten, blijkt echter mee te vallen. Tijdens het booronderzoek is een aantal keer een afwijkend bodemprofiel aangetroffen: afwijkingen die geïnterpreteerd kunnen worden als grondsporen. De aanwezigheid van vondsten geeft echter geen uitsluitel of de sporen antropogeen van aard zijn. In het onderzoeksgebied zijn overal vondsten aanwezig in die kunnen later in het spoor terecht zijn gekomen. De vuling van de sporen doet echter vermoeden dat het hier sporen met een aanzienlijke ouderdom betreft. Door geofysisch onderzoek is getracht meer grip te krijgen op de eventueel aanwezige sporen en de omvang van eventuele sporenclusters. Een van de lijnvormige anomalieën is geïnterpreteerd als een greppel, die mogelijk behoort bij een aardwerk. Rondom het bekende mijngebied in het Savelsbos is op de plateau-randen geofysisch onderzoek uitgevoerd om de begrenzing van het mijngebied vast te stellen. Tijdens dit onderzoek zijn meerdere puntvormige anomalieën aangetroffen die mogelijk mijnschachten representeren.

De resultaten van het archeologische booronderzoek laten zien dat de determinatie van kleine fragmenten vuursteen problematisch is. Door het ontbreken van diagnostische kenmer-

ken kunnen deze niet als artefacten worden bestempeld; ze worden daarom aangeduid als mogelijke artefacten. Deze mogelijke artefacten komen significant vaker voor in de bouwvoor dan in ongestoorde bodemhorizonten. Dit verschil kan vermoedelijk worden verklaard doordat de mogelijke artefacten vooral zijn ontstaan als gevolg van bodembewerking met landbouwwerktuigen. Door de bodembewerking is de in de bouwvoor aanwezige vuursteen versplinterd. De analyse van het vondstmateriaal heeft tevens aangetoond dat concentraties verbrand (vuur) steen niet noodzakelijk samenhangen met sub-recente stoppelbrand of met de ontginning van het gebied, maar dat ze vermoedelijk kunnen worden geïnterpreteerd als oudtijdse, mogelijk prehistorische branden.

Methodisch gezien rijst de vraag of het in gebieden met een vuursteenrijke bovengrond zinvol is om de bouwvoor te zeven over een fijne maaswijdte. Het residu levert namelijk zeer veel vondsten op waarvan de antropogene aard onzeker is. Het zeven van ongestoorde bodemhorizonten en grondsporen over een fijne maaswijdte (bijvoorbeeld 2 x 2 mm) levert echter wel relevante resultaten.

De oppervlaktekarteringen zijn uitgevoerd op een zestal percelen. De vondstdichtheid per vak van 5 x 5 m is laag en varieert tussen 0,17 en 1,5. Het merendeel van de artefacten is vervaardigd van Rijckholt-vuursteen. Het aandeel gepatineerde artefacten is niet uniform verdeeld over de onderzochte percelen. De gepatineerde stukken komen voornamelijk voor rondom de Schone Grub. Mogelijk is de bodem hier langer kalkrijk geweest, waardoor het patina zich over een langere periode kon vormen.

De ouderdom van de vondsten is voor een deel moeilijk vast te stellen. Het merendeel van de vondsten heeft hiervoor te weinig diagnostische kenmerken. Het is echter duidelijk dat niet zondermeer mag worden aangenomen dat alle vondsten uit het Neolithicum stammen. Het gebied is ook in andere archeologische perioden met een verschillende intensiteit in gebruik geweest. Hierop wijzen vondsten uit het Paleolithicum, Mesolithicum, maar ook de <sup>14</sup>C-datering

van houtskool uit een grondspoor. Deze laatste duidt op een gebruik van het gebied in de IJzertijd.

Tot slot is op basis van de oppervlaktevondsten getracht een eerste inzicht te krijgen in de ruimtelijke spreiding van de verschillende activiteiten in het onderzoeksgebied. Zonder twijfel is het merendeel van de percelen in het verleden al intensief afgelopen. Uit een inventarisatie van de amateurcollecties blijkt dat met name bijl(fragmenten), schrabbers, spitsen, spitsklingen, klopstenen, kernen en maalstenen zijn verzameld. Een groot deel van deze categorieën is echter nog steeds aanwezig op de akkers. Andere categorieën, die minder in trek waren, zijn vermoedelijk oververtegenwoordigd in het materiaal dat in 2008 en 2009 is verzameld.

Op grond van de samenstelling van de vondstassemblage wordt op een aantal percelen domestieke activiteiten verondersteld. Deze veronderstelling wordt op een aantal percelen ondersteund door de resultaten van de archeologische boringen en het geofysisch onderzoek. Ook wordt op een paar locaties (gespecialiseerde) vuursteenbewerking vermoed. Op één perceel zijn aanwijzingen voor rituele activiteiten; een indicatie hiervoor is een groot aantal verbrande natuurstenen en vuurstenen artefacten. De genoemde activiteiten zullen door middel van nader, bijvoorbeeld gravend onderzoek, getoetst moeten worden.

In de bundel zijn ook twee artikelen opgenomen die rapporteren over nieuwe gegevens en de herinterpretatie van oude inzichten. De eerste bijdrage (De Grooth, Lauwerier en Ter Schegget) bericht over de duur van de exploitatie van de mijn. Hiervoor is een reeks nieuwe AMS <sup>14</sup>C-dateringen beschikbaar. De resultaten laten zien dat de mijnen reeds aan het begin van de Michelsberg-cultuur (ca. 5320 ± 40 BP) werden gebruikt en dat deze nog in gebruik waren ten tijde van de Stein-groep aan het eind van het vierde millennium (4470 ± 35 BP). Ook gedateerd is een van de meest intrigerende vondsten, de menselijke schedel 'Rijckholt 1'. Onverwacht bleek deze vondst niet neolithisch, maar van recente datum

te zijn. Deze schedel, zonder begeleidende vondsten in een mijn gang aangetroffen, werd oorspronkelijk geïnterpreteerd als een rituele depositie. Over deze 'Rijckholt 1' schedel handelt de bijdrage van Ter Schegget. De schedel is in de jaren 1970 onderzocht door G.N. van Vark. Zijn fysisch antropologische bevinding dat de schedel afkomstig is van een bij overlijden meer dan 40 jaar oude man, wordt door het recente onderzoek bevestigd. Van Vark maakte hierbij verder gebruik van de D<sup>2</sup>-methode, een methode die binnen de fysische antropologie volledig in onbruik is geraakt. Met betrekking tot een mo-

gelijke neolithische datering van de schedel is Van Vark dubbelzinnig. Enerzijds zegt hij dat hij op basis van zijn morfologische en metrische onderzoek niets over een ouderdom kan zeggen, anderzijds meent hij dat de schedel zeer waarschijnlijk neolithisch kan zijn. De momenteel beschikbare <sup>14</sup>C-datering (GrA-26905) van 210 ± 30 BP geeft aan dat de schedel afkomstig is van een man die leefde in de vroegmoderne of zelfs moderne tijd. Gekalibreerd met een betrouwbaarheid van 95% is de Rijckholt 1-man overleden tussen 1646-1682, 1737-1757, 1762-1803 of zelfs na 1937.

# Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b>	<b>3</b>		
<b>Deel I: Het archeologische onderzoek in de omgeving van het prehistorische vuursteenmijnveld te Rijkholt-St. Geertruid: de resultaten van 2008 en 2009</b>			
J. Deeben en J.W. de Kort			
Met bijdrage van: J. van Doesburg			
<b>1 Inleiding</b>	<b>8</b>		
1.1 Achtergrond van het onderzoek	8		
1.2 Administratieve gegevens	9		
1.3 Archivering en documentatie	10		
1.4 Woord van dank	10		
<b>2 Aanleiding voor het onderzoek</b>	<b>11</b>		
<b>3 Doel van het onderzoek</b>	<b>15</b>		
<b>4 Uitgangspunten van deze studie</b>	<b>16</b>		
4.1 Depositie processen	16		
4.2 Postdepositie processen	20		
<b>5 Werkwijze</b>	<b>27</b>		
5.1 Veldverkenning	27		
5.2 Booronderzoek	28		
5.2.1 Fysisch-geografisch booronderzoek	28		
5.2.2 Archeologisch booronderzoek	28		
5.3 Geofysisch onderzoek	28		
5.3.1 Elektrisch weerstandsonderzoek	29		
5.3.2 Grondradaronderzoek	29		
5.4 Vakken en proefsleuven	29		
5.5 Inventarisatie van collecties met vondsten	30		
5.6 Verwerking en analyse van de gegevens	30		
5.7 Planning van het onderzoek	31		
<b>6 Het onderzoeksgebied</b>	<b>32</b>		
6.1 De geologische opbouw	32		
6.2 De bodemkundige opbouw	33		
6.3 De ontginningsgeschiedenis en het landgebruik	37		
6.4 De toponiemen	40		
<b>7 Het onderzoek in 2008 en 2009: methoden en technieken, strategie en analyse</b>	<b>42</b>		
<b>8 Resultaten veldwerk in 2008 en 2009: fysische geografie, geofysica en archeologie</b>	<b>44</b>		
8.1 De Kaap	45		
8.1.1 Percelen 009G, 139G, 140G, boorraai A-zuid	45		
8.1.1.1 Fysisch-geografisch onderzoek	46		
8.1.1.2 Geofysisch onderzoek	56		
8.1.1.3 Archeologisch onderzoek	63		
Archeologie perceel 140G	67		
Archeologische boringen	73		
Ruimtelijke spreiding	78		
Datering	79		
Archeologie perceel 139G	79		
Ruimtelijke spreiding	87		
Datering	90		
Archeologie van perceel 009G	90		
Archeologische boringen	104		
Ruimtelijke spreiding	107		
Datering	114		
8.1.1.4 Conclusie en discussie	115		
8.1.2 Perceel 105G boorraai O en M	119		
8.1.2.1 Fysisch-geografisch onderzoek	119		
8.1.2.2 Geofysisch onderzoek	123		
Weerstandsonderzoek	123		
Grondradaronderzoek	123		
8.1.2.3 Archeologisch onderzoek van boorraai M	123		
8.1.2.4 Conclusie en discussie	130		
8.1.3 Perceel 024G, boorraai J en L	130		
8.1.3.1 Fysisch-geografisch onderzoek	130		
8.1.3.2 Geofysisch onderzoek	132		
8.1.4 Perceel 017G, boorraai B	134		
8.1.4.1 Fysisch-geografisch onderzoek	134		
8.1.4.2 Archeologisch onderzoek	134		
Oppervlaktekartering	134		
De ruimtelijke spreiding	151		
Boringen	155		
Datering	158		
8.1.4.3 Conclusie en discussie	159		
8.1.5 Perceel 349G	161		
8.1.5.1 Archeologisch onderzoek	161		
Ruimtelijke spreiding	176		
Datering	181		
8.1.5.2 Conclusie en discussie	182		
<b>8.2 Steenbergen</b>	<b>182</b>		
8.2.1 Perceel 068G	182		
8.2.2 Perceel 069G	183		
8.2.2.1 Archeologisch onderzoek	183		
Ruimtelijke spreiding	193		
Datering	196		
8.2.3 Conclusie en discussie	198		
<b>8.3 Rijkholderveld</b>	<b>198</b>		
8.3.1 Perceel 731G en boorraai C	198		
8.3.1.1 Fysisch-geografisch onderzoek	200		

8.3.1.2	Archeologisch onderzoek	201
	Ruimtelijke spreiding	212
	Boringen	212
8.3.1.3	Conclusie en discussie	224
8.4	Archeologisch vondstmateriaal uit de historische tijd	226
8.4.1	Inleiding	226
8.4.2	De vondsten	226
	Middeleeuws aardewerk	226
	Postmiddeleeuws aardewerk	227
	Bouw materiaal	227
	Kleipijpen	227
	Glas	227
	Metaal	227
8.4.3	Ruimtelijke spreiding van de vondsten	227
8.4.4	Conclusie en discussie	227

<b>9</b>	<b>Conclusie en discussie</b>	<b>229</b>
9.1	Inleiding	229
9.2	Onderzoeksmethoden en resultaten	229
9.3	Ouderdom van de vondsten	235
9.4	Uitgevoerde activiteiten	235

<b>Literatuur</b>	<b>240</b>
-------------------	------------

<b>Bijlagen</b>	<b>249</b>
-----------------	------------

Bijlage I: kenmerken van de vondstassemblages van de onderzochte percelen	251
---	-----

Bijlage II: typologische samenstelling van de vondstassemblages van de onderzochte percelen	252
---	-----

## Deel II: Nieuwe <sup>14</sup>C-dateringen van de vuursteenmijnen bij Rijckholt-St. Geertruid

M.E.T. de Grooth, R.C.G.M. Lauwerier en M.E. ter Schegget

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>256</b>
<b>2</b>	<b>Nieuwe <sup>14</sup>C-dateringen</b>	<b>262</b>
2.1	Materiaal en methode	262
2.2	Beschrijving en context van de nieuwe monsters	262
2.3	Discussie over de nieuwe dateringen	264
2.4	Duur van de exploitatie	265
2.4.1	Vergelijking met andere vuursteenmijnen	265
2.4.2	Gegevens uit andere archeologische contexten	266

<b>3</b>	<b>Schedel 'Rijckholt 1' nader beschouwd</b>	<b>273</b>
3.1	Vondstomstandigheden	273
3.2	Oorspronkelijke interpretatie van de schedel	273
3.3	Fysisch-antropologische beschrijving van de schedel	273
3.4	Discussie	276
3.4.1	Datering	276
3.4.2	Duiding van de vondst	278

<b>4</b>	<b>Conclusie</b>	<b>280</b>
----------	------------------	------------

<b>Literatuur</b>	<b>231</b>
-------------------	------------

## Deel III: De historie van de schedel 'Rijckholt 1' fysisch-antropologisch bekeken

M.E. ter Schegget

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>289</b>
<b>2</b>	<b>Onderzoek aan de schedel 'Rijckholt 1' in 2009</b>	<b>291</b>
2.1	Geslachtsdiagnose	291
2.2	Schatting van de leeftijd bij overlijden	292
2.3	Pathologie aan schedel en gebit	293

<b>3</b>	<b>Is dit een neolithische schedel?</b>	<b>295</b>
----------	---	------------

<b>4</b>	<b>Craniometrie in de periode 1960-2000</b>	<b>298</b>
----------	---	------------

<b>5</b>	<b>Craniometrie in de periode 2000-2011</b>	<b>300</b>
----------	---	------------

<b>6</b>	<b>Samenvattend</b>	<b>301</b>
----------	---------------------	------------

<b>Literatuur</b>	<b>302</b>
-------------------	------------

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond van het onderzoek

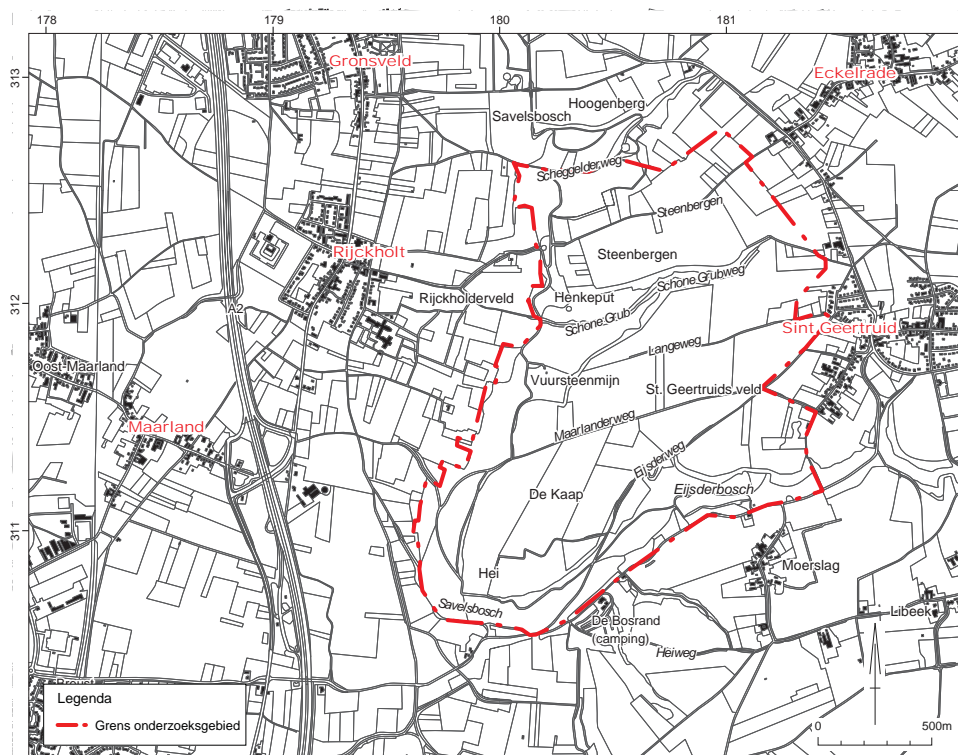
De vuursteenmijnen in Zuid-Limburg en de hunebedden in Drenthe behoren tot de oudste nog zichtbare archeologische monumenten in Nederland. Ze spreken bij veel mensen al lange tijd tot de verbeelding, niet alleen vanwege hun zichtbaarheid, maar ook door het menselijke vernuft dat bij de constructie een rol heeft gespeeld. Beide typen monumenten kennen dan ook een lange onderzoeksgeschiedenis die vooral gericht was op de objecten zelf. Tegenwoordig raken archeologen steeds meer geïnteresseerd in de gelijktijdige archeologische resten in de omgeving van deze verbazingwekkende objecten. Kennis van de omgeving is van belang om de objecten in hun ruimtelijke context te plaatsen en de prehistorische samenlevingen daarvoor beter te kunnen begrijpen. Om de beeldvorming over het verleden, nu en in de toekomst mogelijk te maken is het nodig om die omgeving in kaart te brengen en enige vorm van bescherming te realiseren. Het karteren, waarderen en beschermen van dergelijke ensembles is een object van de archeologische monumentenzorg. Een onderzoek dat zich richt op de prehistorische vuursteenmijn in zijn omgeving wordt uitgevoerd in het Limburgse Rijckholt-St. Geertruid (gemeente Eijsden-Margraten). Het onderhavige veldonderzoek richt zich niet op de mijn zelf, maar op de directe omgeving van de vuursteenmijn. De omgeving is het onderwerp van een vijf jaar durend project dat is gestart in 2008 en duurt tot en met 2012. Het project heeft twee doelen: het eerste doel is een archeologische waardestelling van de omgeving van de vuursteenmijn. Bij een waardestelling worden de aard, omvang, ouderdom en fysieke kwaliteit van de archeologische verschijnselen en hun context vastgesteld. Op grond van de uitkomst van een dergelijk onderzoek worden aanbevelingen gedaan om gebieden in de omgeving van de vuursteenmijn in aanmerking te laten komen voor (wettelijke) bescherming. Het tweede doel is de wens om methoden en technieken te ontwikkelen die het mogelijk maken om op grond

van oppervlaktevondsten, geofysisch onderzoek, archeologische gegevens uit booronderzoek en de opbouw van de ondergrond uitspraken te doen over activiteiten die zijn uitgevoerd in de omgeving van het mijncomplex; uitspraken die door andere methoden van archeologisch onderzoek, zoals machinaal of met de hand gegraven sleuven of vakken, kunnen worden getest. Een vergelijking van de resultaten van het prospectieve en gravende onderzoek zal een inzicht geven in de beide methoden, de gehanteerde strategieën en het toegepaste interpretatiekader om de bodemkundige, geologische en archeologische gegevens te duiden.<sup>1</sup>

In het eerste deel van dit rapport worden de uitgangspunten, doelstelling en werkwijze verder uitgewerkt. In deel twee worden de resultaten van de eerste twee jaar (2008 en 2009) van het onderzoek gepresenteerd. In deel twee en drie komt toch de vuursteenmijn zelf nog aan de orde. De eerste bijdrage van Marjorie de Grooth, Roel Lauwerier en Muuk ter Schegget bericht over de duur van de exploitatie van de mijn. Hiervoor is een reeks nieuwe AMS <sup>14</sup>C-dateringen beschikbaar. Ook is een van de meest intrigerende vondsten, de menselijke schedel 'Rijckholt 1' gedateerd. Deze schedel is onderwerp van deel drie. In dat deel drie presenteert en evalueert Muuk ter Schegget het fysisch-antropologische onderzoek dat tot op heden aan de schedel is verricht.

<sup>1</sup> Programma van eisen (Deeben 2008)





Afb. 1 Ligging van het onderzoeksgebied.

## 1.2 Administratieve gegevens

<b>RACM-objectnaam</b>	RIJCo8 en RIJCo9
<b>Onderzoeksmeldingsnr.</b>	31306 en 36882
<b>Provincie</b>	Limburg
<b>Gemeente</b>	Eijsden-Margraten
<b>Plaats</b>	Rijkholt, St. Geertruid
<b>Toponiem</b>	Savelsbos, De Kaap, Schone Grub
<b>Kaartblad</b>	69B
<b>Centrumcoördinaat</b>	180.540/311.657
<b>Coördinaten</b>	179.750/310.725 (ZW), 180.075/312.625 (NW), 180.975/312.775 (NO) en 181.425/311.150 (ZO)
<b>Monumentnr.</b>	966, 11167, 11220, 11238, 12239, 8542, 11164
<b>AMK-status</b>	terreinen van zeer hoge archeologische waarden (966 en 11167), terreinen van hoge archeologische waarde (11220, 11238, 11239), terreinen van archeologische waarde (8542, 11164).
<b>Complextype</b>	NX (nederzetting onbepaald), EGVU (Vuursteenwinning), XXX (Losse vondst)
<b>Periode</b>	NEOM (Midden-Neolithicum)
<b>Huidig grondgebruik</b>	bos, weiland, akker, boomgaard
<b>Opdrachtgever</b>	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
<b>Bevoegd gezag</b>	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
<b>Opdrachtnemer</b>	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
<b>Projectleider</b>	J. Deeben
<b>Aanvang onderzoek</b>	6 oktober 2008 5 oktober 2009
<b>Einde onderzoek</b>	25 oktober 2008 31 oktober 2009
<b>Auteurs</b>	J. Deeben en J.W. de Kort, met bijdragen van: J. van Doesburg, M.E.T. de Grooth, R.C.G.M. Lauwerier, M.E. ter Schegget
<b>Autorisatie</b>	B.I. Smit

---

### 1.3 Archivering en documentatie

---

De vondsten die tijdens het onderzoek zijn verzameld, zijn voorlopig opgeslagen in het vondstendepot van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) te Amersfoort en zullen te zijner tijd worden overgedragen aan het provinciale depot van Limburg. De documentatie en de tekeningen bevinden zich tijdelijk in het archief van de RCE te Amersfoort. Na afronding van het onderzoek wordt de documentatie overgedragen aan het provinciale depot Limburg.

---

### 1.4 Woord van dank

---

Dit project werd op 24 juli 2008 besproken met Werner Felder en Fons Horbach, op het terras van café Riekelt met uitzicht op het Savelsbos. Beide heren waren medewerkers van de legendarische *Werkgroep Prehistorische Vuursteenmijnbouw (WPV)* en zij toonden meteen enthousiasme voor onze plannen. Felder en Horbach stonden altijd klaar om weer eens een groep RCE-medewerkers door 'hun' mijn en het Savelsbos te leiden. Helaas is Felder op 15 december 2008 overleden. We zouden nog graag langer van zijn kennis over Riekelt en van zijn enthousiasme hebben genoten.

In 2008 werd het veldwerk in de periode van 6 tot en met 24 oktober uitgevoerd door Y. Henk (RAAP-Leiden), F. Mildner (Maastricht), B. Gho (Maastricht), Jeremy Portier (Groninger Instituut voor Archeologie), W. Jong, K. Greving, J. W. de Kort, M. de Groot, B. van Os, J. Schreurs, J. Deeben (allen RCE), B. Silkens (Walcherse Archeologische Dienst), A. Van Baelen (Universiteit Leuven), J. Jacobs (Vlaams Instituut voor het Onroerend Erfgoed, Brussel), M. Bats, G. Noens, L. Lombaert, P. De Smedt, J. De Reu, J. Sergeant (allen Universiteit Gent) en A. van Brecht (Aalst, België). De vondsten werden verwerkt in het Limburgse Noorbeek, in een vakantieboerderij aan de Uivend van de familie Schreurs-Halleux die tevens diende als thuisbasis voor het onderzoek.

In de periode van 5 tot en met 31 oktober 2009 werd aan het veldwerk deelgenomen door: J.W. de Kort, J. Schreurs, J. Deeben, B. van Os, T. Penders, Fred Brounen, K. Greving en W. Jong (allen RCE, Amersfoort), Y. Henk (RAAP, Leiden), L. Amkreutz (Rijksmuseum voor Oudheden, Leiden), F. Mildner (Maastricht), B. Gho (Maastricht), Jeremy Portier (Groninger Instituut voor Archeologie), H. Spronck (Cadier en Keer), Jo Willems (Bilthoven), M. Bats (Universiteit Gent), B. Silkens (Walcherse Archeologische Dienst), M. Bats, G. Noens, J. Jacobs, J. De Reu, L. Lombaert (allen Universiteit Gent) en A. van Baelen (Universiteit Leuven). In deze periode lag de thuisbasis in Hombourg (gem. Plombières), in de Belgische Voerstreek, in het Rentmeesterhuis van de familie Schreurs-Halleux.

Gunter Noens en Ann van Baelen tekenden de artefacten van de percelen 17G en 731G, Gunther Noens de artefacten van de percelen 009G en 349G. Ton Penders (RCE) fotografeerde een selectie van de vondsten en het onderzoeksgebied. Michel Ghars (RCE) digitaliseerde de tekeningen van de artefacten. Marjolein Haars (BCL Archaeological Support) maakte de tekeningen op. Phil Glauberman (Departement of Anthropology van de Universiteit van Connecticut, VS) toetste onze determinaties van de artefacten uit het Midden-Paleolithicum. Jos Kleijne en Fred Brounen (beiden RCE) waren behulpzaam bij de determinatie van het aardewerk. Otto Brinkkemper determineerde de houtskool en Roel Lauwerier beoordeelde het botmateriaal (beiden RCE). Jan van Doesburg (RCE) nam de determinatie van de vondsten uit de Middeleeuwen en Nieuwe Tijd voor zijn rekening. José Schreurs, Roel Lauwerier en Bjorn Smit (allen RCE) becommentarieerden delen van de concepttekst. Tot slot gaat onze dank uit naar Jean Pierre de Warrimont voor de nuttige informatie die hij verstreekte over het gebied rond de vuursteenmijn.

## 2 Aanleiding voor het onderzoek

Tussen 4500 en 2000 v.Chr. zijn er in Europa verschillende vuursteenmijnen in bedrijf, zoals in Grand-Pressigny en Jablines in Frankrijk, Grimes Graves en Cissbury in Engeland, Krezmionki in Polen en Obourg en Spiennes in België.<sup>2</sup> De mijnen zijn door hun verschijningsvorm unieke monumenten, een aantal bestaat zelfs uit een ingenieus ondergronds stelsel van gangen en schachten. In Nederland zijn ook vuursteenmijnen uit deze periode bekend, zoals in Valkenburg<sup>3</sup> en Rijckholt-St. Geertruid.<sup>4</sup> Het aanwezig zijn van vuursteenmijnen is in Nederland beperkt tot Zuid-Limburg.

Het merendeel van de mijnen dateert uit het Neolithicum. In deze periode verandert de mens van levenswijze, men domesticeert planten en dieren en blijft langer op dezelfde plaats wonen. Door het veranderende landgebruik is het nodig om bos te ontginnen voor akkerland en de vestiging van nederzettingen. In de nederzettingen nemen het aantal en de duurzaamheid van de boerderijen en faciliteiten toe. Traditioneel worden het ontstaan en de ontwikkeling van de mijnbouw gekoppeld aan deze verandering in levenswijze. De verandering heeft tot gevolg dat er groeiende behoefte ontstaat aan grotere stukken vuursteen van goede kwaliteit, dat wil zeggen vuursteen zonder interne gebreken als breuken en scheuren. De vuursteen was nodig was voor de fabricage van grote artefacten, zoals bijlen en lange klingens. Vooral bijlen waren een belangrijk werktuig voor een boer; de bijl werd op uitgebreide schaal gebruikt voor de ontginning van bos voor landbouwgrond, maar ook voor houtbewerking bij de bouw van boerderijen en andere faciliteiten in de nederzettingen. Kwalitatief hoogwaardige vuursteen was vooral te vinden in primaire ligplaatsen van de vuursteen en was toegankelijk door mijnbouw.

In deze mijnen werd vuursteen in een primaire context gewonnen, dat wil zeggen in de kalkafzettingen waarin vuursteen is gevormd. In de perioden (Paleolithicum en Mesolithicum) die aan het Neolithicum voorafgaan, gebruikte men voornamelijk vuursteen uit een secundaire ligplaats, zoals rivierafzettingen, glaciële afzettingen of hellingafzettingen. Deze vuursteen voldeed aan de behoefte voor de vervaardiging van

artefacten gedurende lange perioden.

Tot voor kort lag bij de studie van de vuursteenmijnen de nadruk vooral op de mijn zelf en dan vooral op de economisch en technologische aspecten, zoals:

1. mijnbouwtechnologie (de aanleg van de mijn en de wijze van exploitatie);
2. de economie van de mijn (de hoeveelheid gemijnde vuursteen, het type geproduceerde artefacten, de gebruikte vuursteentypen);
3. de organisatie van de mijnbouw en de bewerking van de gemijnde vuursteen (wie bouwde de mijnschachten, wie dolf het vuursteen en de mate van specialisatie bij de productie van de stenen artefacten);
4. de afstand en de wijze waarop de gemijnde vuursteen werd verspreid.

In de afgelopen decennia heeft de studie van vuursteenmijnen ten minste twee veranderingen ondergaan. De studie richt zich niet meer alleen op de economische en technologische aspecten van de mijnbouw, maar ook op de rituele aspecten van de winning.<sup>5</sup> Hierbij wordt ervan uitgegaan dat het doordringen in of 'van' de aarde om vuursteen te winnen, was omgeven met allerlei geritualiseerde handelingen. De mijn wordt beschouwd als portaal naar de onderwereld; vergelijkbare ervaringen konden alleen in grafkamers worden opgedaan.<sup>6</sup> Een inspiratiebron voor deze benadering wordt gevormd door etnografieën over mijnbouwpraktijken bij inheemse Noord-Amerikaanse groepen jagers, verzamelaars en landbouwers.<sup>7</sup> Deze etnografische gegevens vormen de basis voor interpretatiekaders waarmee de archeologische gegevens, zoals menselijk resten in de mijnschachten, depots van werktuigen en graffiti op de groeewanden een rituele betekenis krijgen. Het argument dat kwalitatief hoogwaardige vuursteen alleen door middel van mijnbouw kan worden verkregen, blijkt niet altijd op te gaan. Geschiedte vuursteen was ook aan het oppervlak te vinden, bijvoorbeeld langs eroderende hellingen in de buurt van de mijn of langs krijtkusten.<sup>8</sup> Tevens blijkt slechts een klein gedeelte van de vuurstenen artefacten die in de omgeving van de mijn zijn gebruikt van gemijnde vuursteen te zijn vervaardigd.<sup>9</sup> Het merendeel

<sup>2</sup> Collet *et al.* 2008; Weisgerber 1981.

<sup>3</sup> Brounen 1998; Brounen & Ploegaert 1992.

<sup>4</sup> Voor een overzicht zie Rademakers 1998a.

<sup>5</sup> Zie bijvoorbeeld Bradley 2000; Topping & Lynott (eds.) 2005; Wheeler 2008.

<sup>6</sup> Topping 2005.

<sup>7</sup> Topping 2005.

<sup>8</sup> Bradley *et al.* 1992; Bradley 2000, 86.

<sup>9</sup> Topping 2005, 81.

van de artefacten werd vervaardigd van vuursteen die aan de oppervlakte, op een secundaire ligplaats werd verzameld. De vuursteen uit de mijn werd voor specifieke artefacten gebruikt, zoals bijlen.<sup>10</sup> Het gaat dan niet alleen om de functionele kwaliteiten van het artefact, maar ook om de verbintenis van het artefact met de specifieke plaats van herkomst: 'pieces of places' zoals Bradley het noemt.<sup>11</sup>

De tweede verandering in de studie van vuursteenmijnen is een toenemende aandacht voor de omgeving van de mijn. Over het algemeen bestond de indruk dat de omgeving van de mijn vooral gebruikt werd om daar, in de zogenoemde ateliers, de gemijnde vuursteen te bewerken tot half- en eindproducten. Tevens werd de omgeving gebruikt om het steenmateriaal te dumpen dat vrijkwam bij de aanleg van de mijn-schachten. Tot op heden is er echter weinig systematisch archeologisch onderzoek uitgevoerd naar de betekenis van de (directe) omgeving van het mijngebied en de relatie met de mijnen. In de omgeving van de vuursteenmijn mogen allerlei activiteiten worden verwacht die niet alleen met de mijnbouw (vuursteenbewerking en dump van mijnafval) kunnen worden verbonden, maar ook met activiteiten die kunnen worden gerelateerd aan bewoning en rituele activiteiten, aspecten die een inzicht geven in de ruimere culturele betekenis van de mijn. Vooral omdat mijnen vele honderden jaren, soms wel meer dan duizend jaar in gebruik zijn geweest, waren het vaste en prominente punten in het landschap. Het waren plaatsen waar groepen mensen elkaar periodiek konden ontmoeten voor de uitwisselingen van informatie en het onderhoud van sociale relaties.<sup>12</sup>

De vuursteenmijn tussen de dorpen Rijckholt en Sint Geertruid werd in 1881 ontdekt door de Belgische archeoloog Marcel de Puydt (1855-1940). De ontdekking leidde tot een serie veldonderzoeken, vooral geïnstigeerd vanuit de Universiteit van Luik door Belgische archeologen als M. de Puydt, J. Servais en J. Hamal-Nandrin.<sup>13</sup> In de jaren twintig van de 20e eeuw namen Nederlandse onderzoekers het over en dan vooral A.E. van Giffen (1921, 1923 en 1926) en H.T. Waterbolk

(1961, 1964) en de Werkgroep Prehistorische Vuursteenmijnbouw (WPV) van de Nederlandse Geologische Vereniging. Vooral het onderzoek van de WPV dat negen jaar duurde was spraakmakend. Het leverde zeer veel informatie op over de vuursteenmijnbouw. Tijdens het onderzoek werden 56 mijnvelden compleet en 19 mijnvelden gedeeltelijk blootgelegd. De werkgroep heeft veel aspecten van de mijnbouw en geologie onderzocht en daarover gepubliceerd. Door de publicaties is het Rijckholtse mijnveld internationaal op de kaart gezet.<sup>15</sup>

Het onderzoek laat zien dat de mijnen in Rijckholt-St. Geertruid naar schatting ten minste 900 en mogelijk zelfs 1700 jaar in gebruik zijn geweest. De oudste <sup>14</sup>C datering van 5320 ± 40 BP (ca. 4315-4040 v.Chr.) correspondeert met het begin van de Michelsberg-cultuur in Nederland. De jongste datering van 4470 ± 35 BP levert een gekalibreerde ouderdom op van tussen 3340 en 3025 v.Chr. en toont aan dat de mijn nog in gebruik was ten tijde van de Stein-groep (3400 en 2600 v.Chr.).<sup>16</sup>

Een inventarisatie van artefacten van Rijckholt-vuursteen in aangrenzende landen laat zien dat de vuursteen zelfs voorkomt in het Duitse Baden-Württemberg, op een afstand van 500 tot 550 km van de mijn.<sup>17</sup>

Een recente discussie over de primaire ligplaats van Rijckholt-vuursteen heeft ertoe geleid dat de benaming Rijckholt-St. Geertruid-vuursteen eigenlijk onjuist is. Het vuursteen kan namelijk niet worden onderscheiden van de overige vuursteen uit de Kalksteen van Lanaye en Lixhe (Formatie van Gulpen), een type vuursteen dat niet alleen voorkomt in Rijckholt, maar over een veel groter gebied. P.J. Felder stelde dan ook voor om de vuursteen voortaan aan te duiden als 'Lanaye-Lixhe-vuursteen'.<sup>18</sup> Inmiddels claimt De Grooth op grond een meer gedetailleerde studie van de vuursteen dat het toch mogelijk is om Lixhe- en Lanaye-vuursteen te differentiëren en dat de vuursteen uit de Rijckholtse mijn het beste kan worden aangeduid als Lanaye-vuursteen.<sup>19</sup> Ondanks dit onderscheid, blijkt het toch problematisch te zijn om vuursteen uit Rijckholt te onderscheiden van de vuursteen die in het Belgische Spiennes is gewonnen.<sup>20</sup>

<sup>10</sup> Gardiner 1990.

<sup>11</sup> Bradley 2000, 88.

<sup>12</sup> Topping 2005, 71.

<sup>13</sup> Hamal-Nandrin & Servais 1924; De Puydt 1887; Ophoven 1943. De onderzoeken van Hamal-Nandrin duurden tot 1953. In 1953 werden het Savelsbosch en de bossen op de Trichterberg en Bertenberg eigendom van het toenmalige ministerie van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen dat het bos in beheer gaf bij Staatsbosbeheer (Nieuwelink 2006, 15).

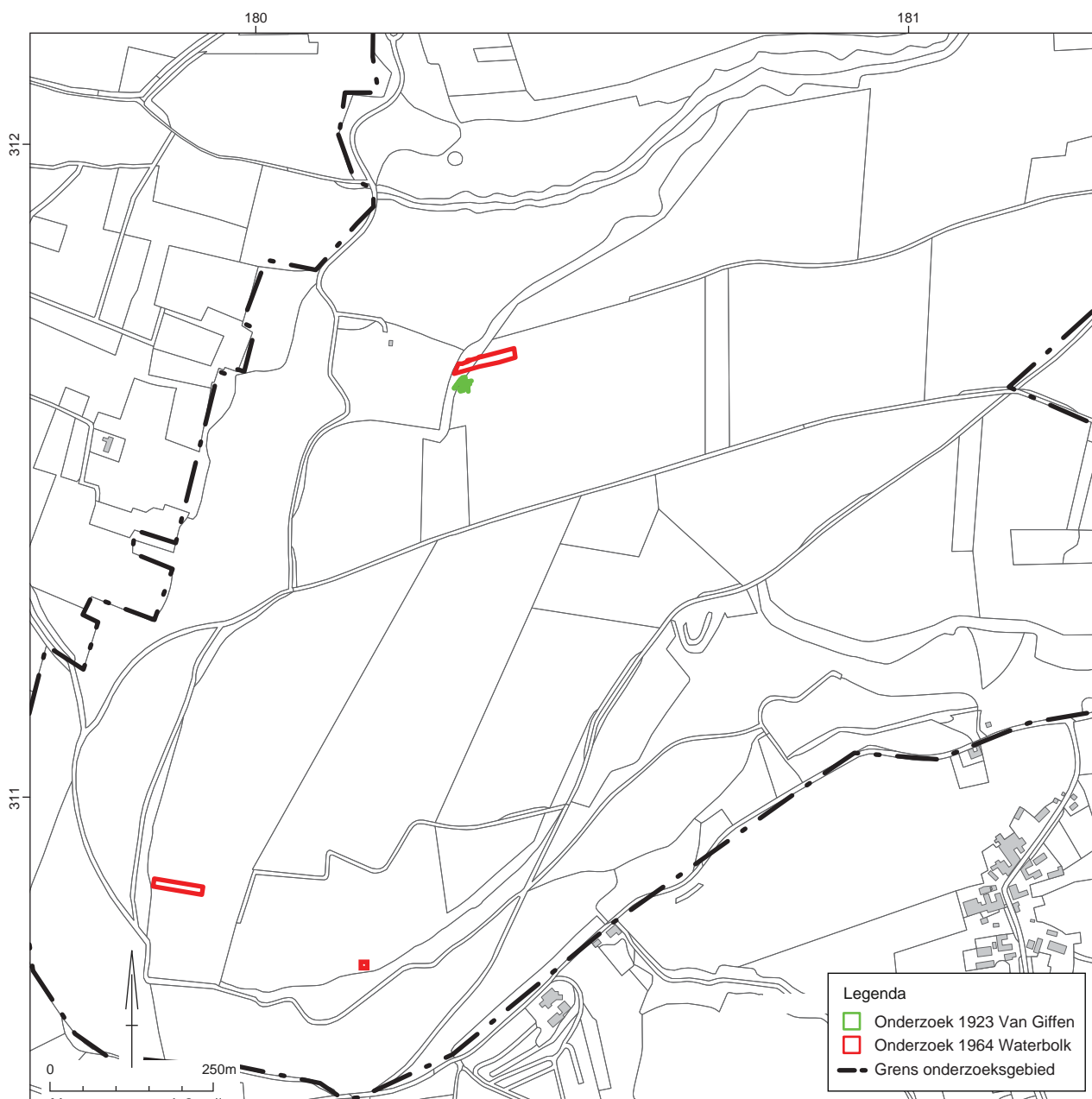
<sup>14</sup> Beiden zijn werkzaam bij het toenmalige Biologische Archaeologische Instituut van de Universiteit van Groningen, het huidige Groninger Instituut voor Archeologie (GIA). Zie onder andere Clason 1971; Van Giffen 1925, 1926 en 1953; Waterbolk 1994.

<sup>15</sup> Zie onder andere Felder *et al.* 1998; Rademakers (red.) 1998a en de daarin vermelde literatuur.

<sup>16</sup> Zie De Grooth 2005; De Grooth *et al.* 2011 en deze bundel.

<sup>17</sup> De Grooth *et al.* 2011, 80 en deze bundel. Felder 1998

<sup>18</sup> De Grooth in druk.



Afb. 2 Locatie van de opgravingen van Waterbolk in 1964.

Over de exploitatie van de mijn en de distributie van de gemijnde vuursteen zijn verschillende hypothesen geformuleerd. Een probleem is dat we relatief weinig weten van de sociale en economische organisatie van de neolithische maatschappij.<sup>21</sup> De hypothesen variëren, tot een volledige vrije toegang tot de mijnen, waarbij gebruikers uit verschillende streken zelf de vuursteen dolven tot een exclusief gebruik. In het laatste geval zou het gaan om een groep van lokale, professionele mijnwerkers die voltijds bezig waren met de winning, voorbereiding en vervaardiging tot half- of eindproducten. Ze ruilden deze producten om in hun bestaan te kunnen voorzien.

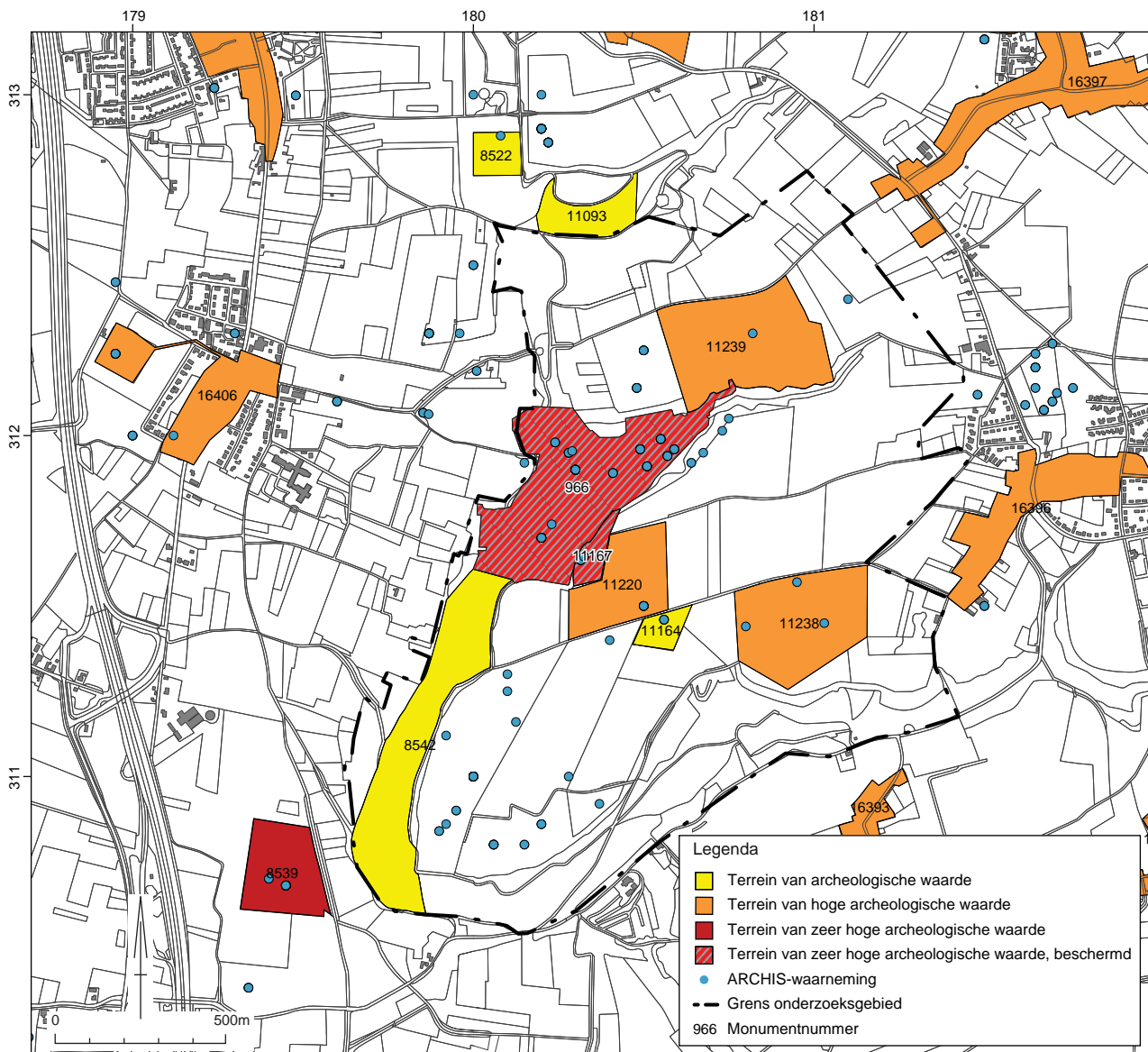
De grote nadruk van het archeologische onderzoek op de mijnbouw in al zijn aspecten had tot gevolg dat er weinig aandacht is besteed aan het omringende gebied. Alleen H.T. Waterbolk heeft in 1964 een opgraving verricht op De Kaap ten zuiden van het mijnveld (afb. 2).<sup>22</sup>

Na de sterke gerichtheid van het archeologisch onderzoek op het mijnveld en de belangrijke kennis die dat heeft voortgebracht, is het zinvol om ook de activiteiten rond de mijn in kaart te brengen, te waarderen en na positieve bevindingen voor te dragen voor bescherming. Een aantal terreinen dat al een status bezit op de

<sup>20</sup> De Grooth *et al.* deze bundel.

<sup>21</sup> De Grooth 2005, 247.

<sup>22</sup> Waterbolk 1994.



Afb. 3 Locatie van de ARCHIS-waarnemingen en terreinen met een archeologische status.

<sup>23</sup> Per 1-10-2008 zijn uit het gebied de volgende ARCHIS waarnemingsnummers bekend: 1385, 1456, 6670, 6672, 6673, 9324, 9381, 9382, 9459, 9460, 15955, 16236, 18772, 18773, 21238, 28636, 32957, 33002, 33015, 33017, 33019, 33021, 33030, 33031, 33034, 33036, 33039, 33041, 3044, 33045, 33049, 33050, 33052, 33065, 33069, 33086, 33089, 33101, 33321, 33322, 33326, 35460, 40866, 40868, 45782, 45939, 45940, 45941, 45942, 46036, 48395, 51516, 121274, 121275, 121335, 121394, 121395, 121396, 232052, 232225, 406079.

<sup>24</sup> programmacontract 2008-2010, 5

Archeologische Monumenten Kaart (AMK) van Limburg, zal nader worden onderzocht en gewaardeerd omdat er nog maar weinig over bekend is. In dit gebied liggen twee wettelijk beschermde monumenten of twee terreinen van zeer hoge archeologische waarden (no.'s 966 en 11167); drie terreinen van hoge archeologische waarde (no.'s 11220, 11238 en 11239) en twee terreinen van archeologische waarde (no.'s 8542 en 11164) (afb. 3).<sup>23</sup> Door een gebiedsgerichte benadering waarbij mijn en omgeving zijn gewaar-

deerd, ontstaat er naar verwachting een ensemble van monumenten waarbij de sporen van verschillende activiteiten geïntegreerd bewaard kunnen blijven.

In dit onderzoek wordt samengewerkt met Limburgse (amateur)archeologen en Staatsbosbeheer; het project is opgenomen in de samenwerkingsovereenkomst tussen Staatsbosbeheer en de RCE.<sup>24</sup>

### 3 Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek in de omgeving van de vuursteenmijn in Rijckholt-St. Geertruid is tweeledig. Het eerste doel wordt ingegeven door de Archeologische Monumentenzorg (AMZ). Het gaat om de archeologische waardestelling van de omgeving van de vuursteenmijn. Bij een waardestelling worden de aard, omvang, ouderdom en fysieke kwaliteit van de archeologische verschijnselen en hun context vastgesteld. Op grond van de uitkomst van een dergelijk onderzoek worden aanbevelingen gedaan om gebieden in de omgeving van de vuursteenmijn in aanmerking te laten komen voor (wettelijke) bescherming en om deze duurzaam te behouden. De bescherming, en mogelijk inrichting en beheer, van de vuursteenmijn met de archeologische sporen in de directe omgeving heeft tot gevolg dat Nederland een monument ter beschikking krijgt van internationale allure.<sup>25</sup> Samen met Spiennes, Grimes Graves, Cissbury en Krzemionki Optawskie wordt Rijckholt beschouwd als de meest prominente plaats van

vuursteenmijnbouw in Europa.<sup>26</sup>

Een tweede doel komt voort uit de wens om methoden en technieken te ontwikkelen die het mogelijk maken om op grond van oppervlaktevondsten, geofysisch onderzoek, archeologische gegevens uit booronderzoek en de opbouw van de ondergrond uitspraken te doen over activiteiten die zijn uitgevoerd in de omgeving van het mijncomplex. De verwachtingen, op grond van de prospectieve methoden, worden getest door andere methoden van archeologisch onderzoek, zoals machinaal of met de hand gegraven sleuven of vakken. Een vergelijking van de resultaten van het prospectieve en gravende onderzoek zal een inzicht geven in de beide methoden en het toegepaste interpretatiekader om de bodemkundige, geologische en archeologische gegevens te duiden.<sup>27</sup> Mogelijk kunnen de toegepaste methoden en technieken en de toegepaste strategie ook elders worden gebruikt voor de kartering en de waardestelling van archeologische vindplaatsen.

---

<sup>25</sup> Een met Rijckholt vergelijkbare vuursteenmijn in het Belgische Spiennes (gem. Bergen) is in 2000 door de Unesco op de lijst van Werelderfgoed geplaatst (Collet *et al.* 2008).

<sup>26</sup> Collet *et al.* 2008, 49.

<sup>27</sup> Deeben 2008.

## 4 Uitgangspunten van deze studie

Het gebied rond de mijn, dat in cultuur is gebracht voor landbouw, is een Walhalla voor (amateur)archeologen en belangstellenden die zich bezighouden met het verzamelen van (vuur)stenen artefacten. In tientallen collecties en op verzamelaarbeurzen zijn dan ook artefacten aanwezig die in de omgeving van de Rijckholtse vuursteenmijn zijn verzameld. Over het algemeen zijn deze vondsten slecht gedocumenteerd. Over de hoeveelheden vondsten die er sinds 1881 zijn verzameld is weinig bekend; het zijn er vele tienduizenden en misschien wel honderdduizend. Het grote aantal en de diversiteit aan vondsten die in de omgeving van de mijn is verzameld, wijzen op een breed scala aan activiteiten dat over lange periode is uitgevoerd. De oudste vondsten dateren uit het Midden-Paleolithicum en de jongste uit de Nieuwe Tijd.<sup>28</sup> In dat tijdsbestek is het gebruik van het gebied veelvuldig veranderd door wisselingen in bestaanswijze en landgebruik.

Het onderhavige onderzoek beperkt zich bij het verzamelen van de gegevens niet tot een bepaalde periode, maar concentreert zich bij de analyse vooral op het gebruik van het gebied gedurende het Neolithicum, omdat in die periode de onderaardse mijn is aangelegd en gebruikt. Echter, het begin van de mijnbouw evenals het einde zijn nog onbekend; de schattingen van de exploitatieduur lopen uiteen van 900 tot 1700 jaar.

### 4.1 Depositie processen

Als gevolg van het langdurige gebruik van de vuursteenmijn en het omringende gebied in het Neolithicum, waarbij een omvangrijk arsenaal van (vooral vuurstenen) artefacten is geproduceerd, en de daarop volgende postdepositionele processen, worden vrijwel overal rond de mijn stenen artefacten aangetroffen. In die zin is dan ook sprake van een *lithic landscape*<sup>29</sup> of *mining landscape*.<sup>30</sup> Het is de vraag of het mogelijk is om binnen een dergelijk gebied sites af te grenzen; sites in de zin van begrensbaare opeenhopingen van gelijktijdige artefacten, sporen en andere archeologica die van elkaar worden gescheiden

door lege of nagenoeg lege zones. Het herhaaldelijke gebruik van het gebied heeft vermoedelijk geleid tot overlappings van de concentraties materiële resten of palimpsesten; overlappings in de verspreiding die later weer zijn aangetast door allerlei natuurlijke processen, zoals erosie, en antropogene activiteiten, zoals bodembewerking voor agrarische doeleinden.

Dit onderzoek gaat dan ook niet uit van sites, maar van een continue verspreiding van archeologische resten waarbinnen het misschien mogelijk is om de neerslag van activiteiten te ontdekken die zijn uitgevoerd in het gebied rond de mijn. Hierbij wordt gebruikgemaakt van een relatief eenvoudig onderscheid in domestieke activiteiten, gespecialiseerde vuursteenbewerking en rituele activiteiten:

1. Domestieke activiteiten bestaan uit wonen, de bereiding van voedsel voor opslag of consumptie, de bouw van woningen en faciliteiten. Het vervaardigen en onderhoud van de persoonlijke uitrusting, maar ook gereedschap voor ambachtelijke activiteiten en de exploitatie van het omringende landschap. Deze domestieke activiteiten vinden hun neerslag in een nederzetting.
2. Gespecialiseerde bewerking van gemijnde vuursteen behelst de voorbereiding van vuursteen en het vervaardigen van specifieke half- en eindproducten, zoals kernen, klingen en bijlen. Soms geassocieerd met mijnwerkersgereedschap als bijvoorbeeld *pics*, *Schlägel* en klopstenen.
3. Onder rituele activiteiten worden gerekend het begraven van doden, en het deponeren en verbranden van artefacten, plantaardig, dierlijk en menselijk materiaal. Dit gebeurt veelal bij ceremoniën waarbij groepen mensen samenkomen, bijvoorbeeld voor de winning en bewerking van vuursteen en bij het afscheid van overledenen.

Bij de rituele activiteiten wordt gebruikgemaakt van het begrip depositie zoals dat is gedefinieerd door Fontijn in 2003: als objecten die opzettelijk en doelgericht voor eeuwig in de bodem worden achtergelaten.<sup>31</sup> Nu geldt dit ook vaak voor objec-

<sup>28</sup> Zie onder andere: De Grooth 1991; De Warrimont 1997, 2002; Roebroeks 1994; Van de Broeke 1987a.

<sup>29</sup> Zvebil, Green & Macklin 1992. Zie ook Clark & Schofield 1991.

<sup>30</sup> Topping & Lynott (eds.) 2005.



**Tabel 1: Archeologische indicatoren**

Archeologische indicator	Activiteiten		
	Domestieke	Gespecialiseerde vuursteenbewerking	Rituele
Niet-lokale of exotische vuursteentypen	-/x	-	x
Lokaal gemijnde vuursteen	-/x	x	x
Lokale eluviale of terras vuursteen	x	-	?
Gebroken of versleten gemodificeerde artefacten	x	-	-
Complete en ongebruikte gemodificeerde artefacten	-	-	x
Groot aandeel ongemodificeerde artefacten ('afval')	-	x	-
Groot aandeel kleine vuurstenen artefacten < 11 mm ('chips')	x	x	-
Groot aandeel afslagen > 50 mm	-	x	-
Groot aandeel klingen > 80 mm	-	x	-
Groot aandeel ongemodificeerde artefacten met > 50% cortex	-	x	-
Verbrande vuurstenen artefacten gebroken	x	-	-/x
Verbrande gemodificeerde vuurstenen artefacten compleet	-	-	x
Verbrande fragmenten (onbewerkte?) vuursteen	-	-	x
Grote diversiteit gemodificeerde artefacten	x	-	-
Kleine fragmenten aardewerk	x	-	-
Middelgrote verweerde fragmenten aardewerk	x	-	-
Complete stukken aardewerk of grote fragmenten	-	-	x
Gebakken klei/leem	x	-	-
Maalstenen	x	-	-
Slijpstenen		x	-
Kookstenen	x	-	-
Aambeelden	x	x	-
(gebroken) klopstenen	-/x	x	-
(gebroken) retouchoirs	-/x	x	-
Gesplinterde kleine (<10 mm) natuurstenen artefacten	-/x	x	-
Grote fragmenten gecremeerd botmateriaal	-	-	x
Kleine fragmenten gecremeerd botmateriaal	x	-	?
Verkoolde zaden en vruchten	x	-	-

Tabel 1: Archeologische indicatoren voor neolithische domestieke activiteiten, gespecialiseerde vuursteenbewerking en rituele activiteiten:  
 - = afwezig  
 -/x = mogelijk aanwezig  
 x = aanwezig  
 ? = onbekend

ten die onbruikbaar zijn geworden en worden afgedankt. Deposities die samenhangen met rituelen kunnen echter van afdanking worden onderscheiden doordat deposities vaak in specifieke contexten voorkomen. Hierbij kan worden gedacht aan natte gebieden als moerassen, waterbronnen en rivieren, de rangschikking (en specifieke toestand) van objecten in kuilen en greppels alsook aan begravingen van mensen en dieren.<sup>32</sup>

Op basis van archeologisch onderzoek van neolithische terreinen in Nederland en omliggende landen en op grond van antropologische en etno-archeologische modellen, is het mogelijk om de genoemde activiteiten te herleiden uit archeologische resten (tabel 1).<sup>33</sup> De aanwezigheid, de aard en toestand van de materiële resten kunnen worden gebruikt als een archeologisch correlaat of indicator voor de onderscheiden activiteiten. De kenmerken van de archeologische resten kunnen worden gegroepeerd tot een aantal indicatoren, zoals:

- herkomst van de gebruikte (steen)materialen;
- samenstelling van de assemblage gemodificeerde artefacten;
- de aard, de toestand, de afmetingen van de gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten;
- de aard en grootte van het keramische materiaal;
- de aard en samenstelling van de artefacten van overig natuursteen;
- de aard en toestand van plantaardige resten en botmateriaal.

In dit onderzoek gaat het bij de indicatoren vrijwel uitsluitend om mobilia (tabel 1) omdat die bij een kartering door middel van oppervlaktevondsten en grondboringen worden aangetroffen. De kans op het aantreffen van grondsporen is daarbij relatief gering. Ook worden alleen de anorganische component of verkolde organische resten benoemd, omdat de onverkolde organische resten in de lössgrond zijn vergaan.<sup>34</sup>

De toepassing en bruikbaarheid van de in tabel 1 genoemde indicatoren kunnen worden geïllustreerd aan de hand van een aantal onderzoeken

van neolithische vindplaatsen in het Nederlandse lössgebied. Om assemblages te vergelijken, wordt gebruikgemaakt van de begrippen rijkheid of *richness* en gelijkheid of *evenness*.<sup>35</sup> De rijkheid van een assemblage verwijst naar het aantal aanwezige categorieën artefacten. Het eerste archeologische onderzoek is in 1964 door het BAL in Rijckholt uitgevoerd rond een aantal mijnschachten en op De Kaap (afb. 2).<sup>36</sup> Een vergelijking van de vondsten uit de opgraving en uit de verstoorde bovengrond van beide locaties laat zien dat er een kwalitatief en kwantitatief verschil aanwezig is in de samenstelling van de assemblages (tabel 2).<sup>37</sup> Uit tabel 2 blijkt dat er acht categorieën gemodificeerde artefacten (spits, boor en dergelijke) bij de schachten aanwezig zijn en elf categorieën op De Kaap. De rijkheid of *richness* aan categorieën gemodificeerde artefacten is groter op De Kaap dan bij de schachten. De diversiteit of verdeling van de vondsten over de categorieën kan worden beschreven met het begrip *evenness*. *Evenness* beschrijft de overeenkomst in aantallen tussen de aanwezige categorieën artefacten. De vondsten bij de schachten vertonen niet alleen een beperkte *richness*, maar ook een sterke dominantie van halffabricaten van bijlen en hakken; beide categorieën omvatten bijna 90% van de vondsten.<sup>38</sup> Een sterke getalsmatige dominantie van een bepaalde categorie artefacten geeft een lage waarde voor de *evenness* (0,5).<sup>39</sup> De dominantie van bepaalde categorieën gemodificeerde artefacten in de assemblage op De Kaap is geringer, waardoor de waarde van de *evenness* (0,72) hoger is.

Aanvullende informatie over de vuursteenbewerking in de omgeving van mijnschachten is afkomstig van De Grooth.<sup>40</sup> Zij heeft de opvulling van een mijnschacht in Rijckholt geanalyseerd; de schacht was gevuld met de resten van de bovengrondse vuursteenbewerking. De samenstelling van de assemblage is typologisch homogeen. Ruim 50% van de artefacten bestaat uit primaire en secundaire cortexafslagen, kernen (8,8%), kernpreparatie- en kernvernieuwingsstukken (7,8%). Klingen komen nauwelijks voor (0,5%) en gemodificeerde artefacten zijn beperkt tot één exemplaar.

<sup>31</sup> Fontijn 2003, 33.

<sup>32</sup> Fontijn 2003.

<sup>33</sup> Onder andere: Bradley 2000 en 2007; Butzer 1982; Kelly 1992; Larsson 2000, 2006; Needham & Spence 1996; Odell 1998; Parry & Kelly 1987; Rafferty 1985; Saville 2002; Shott 1986, 1989; Thomas 1983.

<sup>34</sup> Zie hiervoor paragraaf 4.2 over de postdepositie processen.

<sup>35</sup> Cannon 1983.

<sup>36</sup> Waterbolk 1994.

<sup>37</sup> Tabel 2 geeft een onvolledige indruk van wat er bij het onderzoek is gevonden. Bij de opgraving is niet gezeefd en Waterbolk (1994, 38) had in zijn publicatie alleen de intentie om een eerste indruk te geven. De vondsten die in de tabel zijn opgesomd, komen uit de bovengrond en uit de opgraving, en geven daardoor ook een indruk van de vondsten die aan de oppervlakte gevonden kunnen worden.

<sup>38</sup> Onder categorieën artefacten worden hier verstaan: spits, boor, steker, schrabber, voorbewerkte bijl, gepolijste bijl, hak, geretoucheerde artefact, spitskling, klopsteen en maalsteen.

<sup>39</sup> Voor de berekening van de rijkheid en de *evenness* is gebruikgemaakt van Kintigh's *The Archaeologists Analytical Toolkit* (Kintigh 1988).

<sup>40</sup> De Grooth 1991, 1998.

**Tabel 2: Typologische samenstellingen voormalige BAI**

	De Kaap		Schachten	
	aantal	%	totaal	%
spits	17	10,3	1	0,2
boor	0	0,0	2	0,5
steker	1	0,6	0	0,0
schrabber	74	44,8	14	3,5
halffabricaat bijl	4	2,4	122	30,4
gepolijste bijl (afslagen)	10	6,1	0	0,0
hakken/hakmessen	14	8,5	238	59,4
geretoucheerde artefacten	32	19,4	4	1,0
spitskling	1	0,6	1	0,2
klopsteen	11	6,7	19	4,7
maalsteen	1	0,6	0	0,0
<b>Totaal</b>	<b>165</b>	<b>100,0</b>	<b>401</b>	<b>100,0</b>

Tabel 2: Vereenvoudigde weergave van de typologische samenstellingen van de gemodificeerde artefacten die zijn aangetroffen bij het archeologische onderzoek door het voormalige BAI van de mijnschachten (WP I) en op De Kaap (WP II) (naar Waterbolk 1994).

Het gemodificeerde deel van de assemblage dat in 1964 door het BAI op De Kaap is verzameld, wordt gedomineerd (44,8%) door schrabbers (tabel 2). Maar de dominantie is geringer dan bij de schachten, waar de assemblage voor bijna 90% bestaat uit de categorieën halffabricaat bijl en hak/hakmes. De *evenness* of diversiteit van de assemblage op De Kaap is zoals vermeld ook groter (0,72). De grotere diversiteit aan gemodificeerde artefacten op De Kaap alsook de aanwezigheid van specifieke categorieën als spitsen, schrabbers, geretoucheerde afslagen en klingen alsook een fragment van een maalsteen, duiden op domestieke activiteiten. Dit zijn activiteiten als het vergaren en bereiden van voedsel, en de bewerking en onderhoud van materialen als huiden en hout. Dit zijn activiteiten die gewoonlijk in en rond een nederzetting plaatsvinden. De ge-

**Tabel 3: Typologische samenstelling Maastricht Klinkers**

	aantal	%
spits	3	2,0
boor	1	0,7
combinatiewerktuig	4	2,7
schrabber	44	29,7
bijl(fragment)	5	3,4
geretoucheerd artefact	60	40,5
gekerfd artefact	1	0,7
afgeknot artefact	2	1,4
getand artefact	1	0,7
spitskling	9	6,1
sikkelkling	2	1,4
quartier d'orange	2	1,4
klopsteen	10	6,8
slijpsteen	1	0,7
retouchoir	1	0,7
maalsteen	2	1,4
<b>Totaal</b>	<b>148</b>	<b>100,0</b>

Tabel 3: Typologische samenstelling van de gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten uit de site Maastricht Klinkers (naar Schreurs 1992, tabel 3 en 6).

ringe diversiteit van de assemblage en de sterke dominantie van specifieke categorieën artefacten rond de schachten duiden eerder op een gespecialiseerde activiteit, zoals het winnen van vuursteen uit de ondergrond, de voorbereiding van de vuursteen en de productie van klingen waarna een gedeelte van de kernen werd bewerkt tot halffabricaten van bijlen.<sup>41</sup> De assemblages (tabel 2) kunnen verder worden onderzocht op overeenkomst of verschil door gebruik te maken van de Czekanowski-coëfficiënt.<sup>42</sup> Deze coëfficiënt geeft aan dat er een verschil aanwezig is van 83% in de typologische samenstelling van de vondsten op De Kaap en bij de mijnschachten.

Het tweede onderzoek gaat over de nederzetting Maastricht-Klinkers van de Michelsberg-cultuur

<sup>41</sup> Waterbolk 1994: 41-42.

<sup>42</sup> Bij deze index worden de assemblages vergeleken en wordt de laagste score voor een categorie opgeteld, als de categorie in beide assemblages voorkomt. Die scores worden opgeteld en met twee vermenigvuldigd en gedeeld door de som van het aantal artefacten in beide assemblages: de som van scores uit tabel 2 is 49, vermenigvuldigd met 2 is dat 98, gedeeld door 566 levert dat een index van overeenkomst van 0,1731 op. De index van verschil kan worden berekend door de index van overeenkomst van 1 af te trekken: de index van verschil is dan  $1 - 0,17 = 0,83$  of 83% (zie ook Kent & Coker 1992).

die zowel typologisch als functioneel (gebruikssporenanalyse) is onderzocht.<sup>43</sup> Nederzettingen van de Michelsberg-cultuur mogen ook in de omgeving van de Rijckholtse vuursteenmijn worden verwacht. De site Klinkers bevat ook een groot aantal categorieën stenen artefacten (tabel 3). De gemodificeerde artefacten bestaan uit zestien categorieën (rijkheid 16) met een duidelijke dominantie van schrabbers (29,7%) en overige geretoucheerde artefacten (40,5%). Het aantal artefacten in het merendeel van de andere categorieën bedraagt slechts een of twee, de *evenness* bedraagt 0,64.

De ongemodificeerde artefacten omvatten slechts vijf categorieën met duidelijk dominantie van afslagen (53%) waardoor de waarde voor de *evenness* (0,54) relatief laag is. Schreurs concludeert op grond van een typologische analyse van de assemblage van de site Maastricht-Klinkers dat ter plaatse een breed scala aan activiteiten is uitgevoerd over langere periode. Deze analyse wordt ondersteund door een gebruikssporenanalyse van de vuurstenen artefacten, die wijst op een grote variëteit aan activiteiten die een indicatie zijn voor een residentiële nederzetting.<sup>44</sup>

## 4.2 Postdepositie processen

De archeologische indicatoren voor de onderscheiden activiteiten in tabel 1 hebben blootgestaan aan postdepositie processen. In tabel 1 zijn bijvoorbeeld alleen de anorganische materialen vernoemd, omdat in de loop van de tijd de onverkoelde en onverbrande organische component in de kalkloze lössbodem is verdwenen onder invloed van chemische en fysische processen. Maar ook de anorganische resten hebben in de loop van de tijd nog aan een serie postdepositie processen blootgestaan. Het is noodzakelijk deze processen te kennen teneinde de resultaten van het archeologische onderzoek op een juiste manier te interpreteren. Globaal kunnen deze postdepositie processen worden ingedeeld in drie groepen: antropogene, biotische en abiotische processen (tabel 4). Deze drie

**Tabel 4: Postdepositionele processen**

Proces	Mechanisme	Gevolg
Abiotisch	water	erosie
	wind	verwerking
	ijs	sedimentatie
	temperatuur	beschadiging
	zwaartekracht	
	vuur	
Biotisch	plant	verplaatsing
	dier	beschadiging
		erosie
Antropogeen	mens	verplaatsing
		beschadiging
		erosie
		verdwijning
		toevoeging

Tabel 4: Overzicht postdepositionele processen en de gevolgen voor de archeologische gegevens.

groepen processen dragen bij aan de ‘productie’ van artefacten, de verplaatsing en de overlevingskans van de artefacten en andere mobilia en immobilia.<sup>45</sup>

Bij de bespreking van de processen en mechanismen zal de nadruk liggen op de processen die de afgelopen eeuwen zijn opgetreden, omdat die van grote invloed zijn op de toestand en de context (bodem en grondsporen) van de artefacten. Met name de processen die van toepassing zijn op een reliëfrijk lössgebied dat bestaat uit een plateau en hellingen, waar in het Neolithicum vuursteen is gewonnen en bewerkt, waar is gewoond en waar rituele activiteiten zijn uitgevoerd.

### Abiotische processen

Bij de abiotische processen gaat het vooral om de werking van water, wind, ijs, temperatuur en zwaartekracht die erosie, verwerking en sedimen-

<sup>43</sup> Schreurs 1992.

<sup>44</sup> Schreurs 1992, 163.

<sup>45</sup> Zie bijvoorbeeld Huisman & Deeben 2009; Schiffer 1976, 1987; Wood & Johnson 1978.

tatie tot gevolg hebben (tabel 4).

De ondergrond in de omgeving van de Rijckholtse vuursteenmijn bestaat hoofdzakelijk uit löss. Wanneer op de löss een vegetatiedek ontbreekt, dan is de kans op erosie groot. Erosie treedt vooral op gedurende periodes dat de ondergrond braak ligt, bijvoorbeeld wanneer akkerland in onbruik raakt, door ontbossing of overbegrazing. De erosie van de löss wordt vooral veroorzaakt door over het oppervlak afstromend water. Het geërodeerde bodemmateriaal wordt in lagergelegen dalen of terreindelen afgezet en aangeduid met het begrip colluvium. De dikte van het colluvium varieert in Zuid-Nederland veelal van 0,3 tot 2 m, met een maximale dikte van 3 m in de droge dalen.<sup>46</sup>

Mücher maakt een onderverdeling naar ouderdom en onderscheidt een 'oud' en een 'recent' colluvium, afgezet op flauwe hellingen en in dalen.<sup>47</sup> Het oud colluvium is van geogenetische oorsprong en is vooral gevormd in de laatste fase van het Weichselien door het 'kruipen' van de ondergrond (*soil creep*). De achterliggende mechanismen zijn bevriezing en ontdooiing en/of bevochtiging/uitdroging van de ondergrond. Daarnaast kan ook smeltwater in schaars begroeide omgevingen löss eroderen, hoewel dit soort colluvium volgens Mücher<sup>48</sup> slechts beperkt voorkomt. Het recente colluvium wordt veroorzaakt door de mens, dit kan in tijd in twee periodes worden onderverdeeld: vanaf het Laat-Neolithicum tot en met de Romeinse tijd, waarbij weinig erosie plaatsvindt tot de IJzertijd. Na de Romeinse tijd kan het bos regenereren. De tweede periode van erosie begint met de ontbossing in de Late Middeleeuwen en gaat tot op heden door.<sup>49</sup> In de colluviale afzettingen is er vaak een omgekeerde stratigrafie aanwezig: de artefacten die dicht onder het oppervlak liggen en die het jongste zijn, zullen het eerste eroderen.<sup>50</sup>

De mate van erosie is sterk afhankelijk van factoren als de helling, het type grondgebruik en de richting van bodembewerking ten opzichte van het reliëf. Op hellingen met een percentage van minder dan 2% is er geen risico voor erosie. Op hellingen van 2 tot 8% die als bouwland worden gebruikt, erodeert de A-horizont, terwijl op hellingen van meer dan 8% ook de onderliggende

bodemhorizonten (E-, Bt- en C-horizont) eroderen. Bij deze erosie wordt de neerslag die niet in de bodem wordt opgenomen langs het oppervlak afgevoerd. Deze afstromende waterlaag wordt door oneffenheden in het oppervlak geconcentreerd in een reeks geultjes (*rills*); dit verschijnsel treedt al op bij hellingen van minder dan 4%. De geultjes kunnen 10 tot 20 cm diep worden.<sup>51</sup> Op hellingen van 4 tot 8% worden de stroompjes dieper en ontwikkelen zich ravijnen (*gullies*).<sup>52</sup> Deze ravijnen ontstaan door een verdere verdieping van de geulen, maar komen ook vaak voor in laagtes waar afstromend water zich concentreert. Wielindrukken van zware machines of onbegroeide paadjes op een helling kunnen eveneens tot de vorming van ravijnen leiden.<sup>53</sup> Afhankelijk van de diepteligging van de archeologische resten in de bodem kan de watererosie de vondstniveaus (inclusief de grondsporen) eroderen en mobilia verplaatsen.<sup>54</sup> Bij bodembewerking worden de stroompjes en geulen vaak weer dichtgeploegd. Door de grondverplaatsing kan het vondstniveau worden verstoord of dichter onder het oppervlak komen te liggen. Hierdoor neemt de kwetsbaarheid voor toekomstige erosie toe. Behalve het hellingpercentage en de hoeveelheid neerslag zijn het grondgebruik en de methode van bodembewerking belangrijke factoren voor het optreden van erosie en de afstand waarover het sediment wordt verplaatst. Vooral op verlaten akkers en landbouwgronden die loodrecht op de hoogtelijnen worden geploegd, stroomt meer dan 90% van het regenwater over het oppervlak af. In weilanden is deze hoeveelheid beperkt tot ca. 20%.<sup>55</sup>

Ook bij andere hellingprocessen, zoals vloeien, kruipen, glijden of vallen, kunnen grondsporen worden aangetast en vondsten worden verplaatst. In gebieden met steenrijke ondergrond kunnen stenen door vallen en glijden aanwezige (vuur)stenen artefacten beschadigen en het uiteenvallen van zachtere materialen als bot en aardewerk tot gevolg hebben. De steen- en grindrijke afzettingen liggen in Rijckholt vooral aan de randen van het plateau, waar de löss in de loop van de tijd is geërodeerd en de oudere grindrijke rivierafzettingen aan het oppervlak liggen.<sup>56</sup> De geulen die zich door afspoeling vormen, kun-

<sup>46</sup> Mücher 1986, 191.

<sup>47</sup> Mücher 1986, 256.

<sup>48</sup> Mücher 1986, 69.

<sup>49</sup> Mücher 1986, 70.

<sup>50</sup> Van den Broek 1966.

<sup>51</sup> Langohr 1990, 213.

<sup>52</sup> Langohr 1990, 213, Mücher 1986, 72.

<sup>53</sup> FAO 1965, 26.

<sup>54</sup> Arts & Deeben 1987, Langohr 1990.

<sup>55</sup> Douglas 1973, 243.

<sup>56</sup> Felder & Felder 1998, 135.

nen zich omvormen tot rivieren en op grotere schaal water en afbraakproducten afvoeren. Het fijnere bodemmateriaal, zoals löss, wordt in suspensie door de rivier getransporteerd, terwijl de grovere fractie, zoals stenen, over de bodem rollen en schuiven. Tijdens het transport van verweringsmateriaal, inclusief geërodeerd archeologisch materiaal, stoot en schuurt het materiaal tegen elkaar en kan het daardoor uiteenvallen of versplinteren. Hierdoor kunnen vondsten worden afgerond en breken en in sommige gevallen zelfs uiteenvallen en oplossen, in het geval van aardewerk en bot. In relatief reliëfrijke gebieden hebben rivieren vaak een dalvormige dwarsdoorsnede waar erosie overheerst; de gradiënt is over het algemeen groot en het losse bodemmateriaal wordt afgevoerd.<sup>57</sup> Vaak ontstaan er puinwaaiers op plaatsen waar de rivier met een steil verhang in een dalvlakte uitwaaiert. De Schone Grub in Rijkholt is tegenwoordig een 1200 meter lang droogdal, dat lange tijd heeft gefunctioneerd voor de afwatering van het plateau en waarbij ook verweringsmateriaal werd getransporteerd.<sup>58</sup>

In de Rijkholtse mijn- en het aangrenzende gebied komt in de ondergrond kalksteen voor dat aan oplossing door water heeft blootgestaan. Door de oplossing van het kalksteen ontstaan allerlei holten waar door inspoeling en instorting van bovenaf vondsten en grondsporen in verdwijnen. Het gaat hier om dolines en karstpijpen (geologische orgelpijpen).

Een ander abiotisch proces is de mechanische verwerking van mobilia. Bevriezing van water in de poriën en diaklazen van gesteenten veroorzaakt volumevergroting, waardoor nieuwe scheurtjes ontstaan en bestaande scheurtjes worden vergroot. Door een herhaaldelijke afwisseling van vorst en dooi kunnen gesteenten in de loop van tijd breken en uiteenvallen; een dergelijke aantasting is het sterkst bij herhaaldelijke temperatuurschommelingen rond het vriespunt. De breuken worden vooral veroorzaakt door een afwisseling van bevrozend en ontdooiend water.<sup>59</sup> Vooral de stenen (artefacten) die in glaciële en stadiale perioden aan of nabij het oppervlak hebben gelegen, stonden bloot aan deze verwerking. Aardewerk valt eveneens gemakkelijk uit-

een door een afwisseling van vorst en dooi. Vooral het minder hard gebakken en met (natuur)steen gemagerde of verschaalde aardewerk is kwetsbaar door het verschil in warmtegeleiding van het natuursteen ten opzichte van de klei.

Chemische verwerking is een ander abiotisch proces. Nadat de sedimentatie van löss aan het einde van het Glaciaal stagneerde, stond deze in toenemende mate bloot aan chemische verwerking, waardoor in de loop van de tijd het lösspakket tot een diepte van 2 tot 3 m werd ontcalcit. De ontcalcitatie is vooral in vochtige perioden gedurende het Holoceen opgetreden. Voor de oplossing van kalk moet namelijk de hoeveelheid neerslag groter zijn dan de verdamping, en het neerslagoverschot moet groter zijn dan de bergingscapaciteit van het veld.<sup>60</sup> Zoals in paragraaf 6.1 wordt beschreven, is de De Kaap een relatief hooggelegen landtong die draineert op de omringende dalen, waardoor de decalcificatie nog groter is.<sup>61</sup>

Decalcificatie en de afwisseling van droge en vochtige omstandigheden zijn de belangrijkste oorzaken voor de oxidatie, ontbinding en uitspoeling van het organische materiaal in de bodem. Chemische verwerking draagt ook bij aan de aantasting en de verdwijning van organische materialen. Het gaat hierbij om de aantasting door veldspaten en phyllosilicaten, waarbij kleimineralen ontstaan. Bij dit proces van nieuwvorming komen zouten, waaronder natrium, vrij, die naast een schadelijk effect voor de organische component<sup>62</sup> waarschijnlijk ook een belangrijke rol hebben gespeeld in de patinerings van vuurstenen artefacten.

Ontcalcitatie van de löss is een voorwaarde voor de uitspoeling van klei in de bodem, waardoor de zogenoemde briklaag wordt gevormd. Deze veelal bruinrode klei-inoelings- of Bt-horizont kan afhankelijk van het moment van vorming van invloed zijn op de zichtbaarheid van archeologische grondsporen. De inspoeling kan grondsporen maskeren.

Tot de abiotische processen horen ook de branden die door bliksem of vulkaanuitbarstingen ontstaan. Door branden kan bot calcineren, van kleur veranderen of uiteenvallen. Aardewerk

<sup>57</sup> Douglas 1973, 239.

<sup>58</sup> Felder & Felder 1998, 135.

<sup>59</sup> Maarleveld 1973, 395; Sieveking & Clayton 1986.

<sup>60</sup> Mùcher 1986, 108.

<sup>61</sup> Mùcher 1986, 64.

<sup>62</sup> Butzer 1982, 116.

verkleurt en kan uiteenvallen in kleinere fragmenten of splijten.<sup>63</sup> De inwerking van vuur op (vuur)steen veroorzaakt kleurveranderingen, scheuren, *potlids* en verbrokkeling. De hitte van bosbranden dringt vaak niet dieper door dan 7 tot 10 cm onder het maaiveld. Whyte vermeldt op grond van experimenten dat artefacten die dieper dan 6 cm onder het oppervlak liggen geen gevolgen van de branden zullen ondervinden.<sup>64</sup> De gevolgen van de bosbranden zijn het grootst voor artefacten die vlak bij omgevallen brandende stammen liggen en in de depressies die het gevolg zijn van boom- of windvallen.<sup>65</sup>

### Biotische processen

De biotische postdepositionele processen spelen zich voornamelijk af in de bovenste meters onder het oppervlak, waarin zich in de loop van de tijd een bodem heeft gevormd. Voor het onderhavige onderzoek is vooral de holocene bodemvorming van belang. Op het plateau is onder invloed van een loofbos een radebrikgrond gevormd.<sup>66</sup> De löss werd in het Laat-Glaciaal nog gekenmerkt door een nagenoeg neutrale pH-waarde. Door het percolerende water wordt gedurende het Holoceen de zuurgraad van de bodem hoger en ontstaan door de omvorming en verplaatsing van bodemmateriaal specifieke bodemprofielen. De omvormingsprocessen zijn funest voor de conservering van organisch materiaal. Ook werkt de translocatie van sediment verstrend op artefacthoudende lagen. In door planten en dieren gevormde ruimtes (biopores) kan door zwaartekracht of inspoeling archeologisch materiaal terechtkomen. De neerwaartse verplaatsing treedt vooral op wanneer de door plantenwortels gecreëerde ruimtes door desintegratie van organisch materiaal vrijkomen en wanneer gegraven diergangen worden opgevuld. Ook gedurende de plantengroei en het graven van diergangen en nesten treden verplaatsingen op. Wortels kunnen artefacten opzijduwen en kunnen door de wrijving glanzende plekken op de vuursteen veroorzaken die op 'gebruikssporen' lijken. Konijnen, dassen, mollen, mieren, duizendpoten en kevers kunnen archeologisch materiaal verplaatsen. Door de consumptie en/of vergraving van bodemmateri-

aal op de ene plaats en de afscheiding en/of depositie elders zijn deze dieren de belangrijkste actoren in het proces van bioturbatie in de bovenste delen van lössafzettingen. Met een toenemende diepte neemt de biologische activiteit in de bodem af. Toch kunnen de gegraven gangen aanzienlijke dieptes bereiken: konijnen tot 4,5 m,<sup>67</sup> veldmuizen tot 70 cm,<sup>68</sup> mollen tot 70 cm,<sup>69</sup> kevers tot 135 cm,<sup>70</sup> mieren tot 2 m,<sup>71</sup> duizendpoten tot 4 m<sup>72</sup> en wormen tot 3 m of meer gedurende droge perioden.<sup>73</sup> De doorsnede van dergelijke gangen is over het algemeen gering: wormgangen variëren van 0,1 tot 12 mm waarbij de diameter met de diepte geleidelijk toeneemt.<sup>74</sup> De gangen van kevers hebben een diameter tot 14,2 mm.<sup>75</sup> Kruisingen in gangen en ook de gegraven rust- en slaapplaatsen kunnen echter grotere ruimtes tot gevolg hebben. Dierengangen worden vaak door plantenwortels gebruikt om in de ondergrond door te dringen. Het onderscheid tussen wortel- en diergangen is gelegen in het dendritische karakter van de doorworteling, de geringe diameter van vertakkingen en de relatief constante hoek (90 °) bij vertakkingen.<sup>76</sup> Ook zijn de poriën van wortels in doorsnede geringer dan die van de meeste bodemdieren, namelijk 0,1 tot 1 mm. Deze waarnemingen gelden echter alleen voor de B- en C-horizonten van een radebrikgrond, in de A-horizont hebben vertakkingen van wortels andere vormen en zijn de diameters aanzienlijk groter. Wortels in een kleiige ondergrond zijn korter en meer vertakt; in armere, goed doorluchte bodems zijn de wortels langer, dunner en rechter.<sup>77</sup>

Hoewel wortels artefacten in alle richtingen kunnen wegduwen, en de grotere bodemdieren door graafactiviteiten artefacten omhoog kunnen transporteren, zal de meest dominante verplaatsing in neerwaartse richting plaatsvinden. Verlaten graafgangen, nesten en ruimtes van afgestorven wortels vormen de transportbanen waarlangs door water en zwaartekracht artefacten voornamelijk in een neerwaartse richting worden verplaatst. De mate van verticale verplaatsing door bioturbatie is sterk afhankelijk van de minerale rijkdom en de vochttoestand van de ondergrond. In mineraalrijke

<sup>63</sup> Conner *et al.* 1989, 297.

<sup>64</sup> Whyte 1984 in Conner *et al.* 1989.

<sup>65</sup> Conner *et al.* 1989.

<sup>66</sup> Conner *et al.* 1989.

<sup>67</sup> Dunwell & Trout 1992.

<sup>68</sup> Rolfsen 1980, 116.

<sup>69</sup> Cobert & Southern 1977, 41.

<sup>70</sup> Brussaard & Runia 1984, 246.

<sup>71</sup> Wood & Johnson 1978, 321.

<sup>72</sup> Butzer 1982, 113.

<sup>73</sup> Wood & Johnson 1978, 325.

<sup>74</sup> Brauns 1968, 308; Canti 2003.

<sup>75</sup> Brussaard & Runia 1984, 235.

<sup>76</sup> Tippkötter 1983.

<sup>77</sup> Bubel 2003, 42.

bodems, zoals löss, is de biologische activiteit over het algemeen groter dan in mineraalarme bodems. In droge bodems is de biologische activiteit over het algemeen groter dan in natte bodems.

Bodemdieren dragen enerzijds bij aan de verving van grondsporen of verstoring van de locatie van archeologische mobilia, anderzijds kunnen zij ook bijdragen aan de conservering van archeologische materialen door de verplaatsing van het fijnere bodemmateriaal naar het oppervlak. Door verplaatsingen van bodemmateriaal wordt het afdekkende sediment dikker en treedt er een relatieve verlaging van het archeologische niveau op.<sup>78</sup>

Een ander biotisch proces waardoor de ondergrond kan worden verstoord bestaat uit boom- of windvallen die door het toedoen van wind, sneeuw of ijs omvallen en ontwortelen.<sup>79</sup> De wortels die bij de val mee omhoog komen, kunnen de grondsporen verstoren en vondsten verplaatsen.<sup>80</sup> Langohr wijst erop dat omvallende bomen de ondergrond tot op een diepte van 120 tot 150 cm, soms zelfs tot 2 m verstoren; de horizontale verstoring kan in de lengte variëren van 5 tot 7 m en in transversale as van 2 tot 5 m.<sup>81</sup> Grotere zoogdieren als paarden, koeien, schapen en geiten kunnen met hun hoeven artefacten vertrapen (bijvoorbeeld aardewerk) of beschadigen (bijvoorbeeld natuur- en vuursteen). Vooral de randen van (vuur)stenen artefacten worden beschadigd waardoor retouche ontstaat die intentioneel lijkt.<sup>82</sup> Modificaties die zo ontstaan zijn onder andere: afknottingen, kerven, tandingen en versplintering van de randen waardoor ze 'gebruikt' lijken.<sup>83</sup> Dit proces wordt nog versterkt bij een steen- of artefactrijke ondergrond waarbij door betreding de voorwerpen tegen elkaar stoten of drukken.

Op zoek naar voedsel kunnen varkens en everzwijnen ware ravages aanrichten in de ondergrond. Everzwijnen kunnen de bodem tot enkele decimeters diep omwoelen en zware stenen (tot 100 kg) doen kantelen bij het foerageren van insecten, wormen en schimmels.<sup>84</sup> Uiteraard is dit foeragegedrag funest voor de archeologische vondsten en grondsporen.

#### Antropogene processen

Terreinen met een vruchtbare ondergrond en/of een strategische ligging, zoals De Kaap, kennen vaak een langdurig gebruik en hergebruik. Behalve bodemvruchtbaarheid en strategische ligging zal de aanwezigheid van (vuur)stenen artefacten een rol hebben gespeeld in het hergebruik van het gebied. Op enig moment in het Neolithicum zal het oppervlak van De Kaap eruit hebben gezien als een 'mijn' van (vuur)stenen artefacten. De (vuur)stenen artefacten zullen zijn meegenomen en hergebruikt. Soms is hergebruik duidelijk zichtbaar, bijvoorbeeld als gepatineerde artefacten opnieuw worden gebruikt of herbewerkt (bijvoorbeeld als kern) waardoor het patina (gedeeltelijk) verdwijnt. Dit proces wordt aangeduid als *secondary recycling* en de artefacten worden beschouwd als leengoed.<sup>85</sup> Door hergebruik van een terrein kunnen grondsporen uit eerdere periodes worden verstoord.

Het eerste gebruik van de bodem als landbouwgrond had veelal een verstoring van het oorspronkelijke bodemprofiel tot gevolg. Bij ontginningen werd de natuurlijke vegetatie verwijderd; de wijze waarop dit gebeurde kan van invloed zijn geweest op archeologische materialen in de ondergrond. Kappen en/of afbranden zal, bij voldoende afdekking van de archeologische resten door sedimenten, weinig invloed hebben gehad op de ligging van de resten. De verstoring in de ondergrond is groter wanneer er bomen of stronken worden omgetrokken of uitgegraven. Hierdoor kunnen hoefijzervormige grondsporen ontstaan die ook bekend zijn van boomvallen door wind, ijs en sneeuw.<sup>86</sup> Wanneer het archeologische spoor- en vondstniveau in de bewortelde zone ligt, dan kan dit een aanzienlijke verplaatsing van archeologica tot gevolg hebben. Er is relatief veel onderzoek gedaan naar de gevolgen van ploegen op de horizontale en verticale verplaatsing.<sup>87</sup> Experimenten tonen aan dat een ploeg relatief veel grote artefacten naar het oppervlak brengt.<sup>88</sup> Vooral door de eerste paar keer ploegen, vinden de grootste verplaatsingen plaats. Hierbij zijn afstanden van 2,5 tot 3 m vastgesteld.<sup>89</sup> Een computersimulatie van driehonderd keer ploegen laat zien dat de gemiddelde verplaatsing minder is dan 5 m.<sup>90</sup> Omdat ploegen heen-en-weer gebeurt, zullen de arte-

<sup>78</sup> Wood & Johnson 1978.

<sup>79</sup> Šamonil, Král & Hort 2010.

<sup>80</sup> Crombé 1993; Kooi 1974; Langohr 1993; Langohr & Crombé 1999.

<sup>81</sup> Langohr 1993.

<sup>82</sup> Adams 2009.

<sup>83</sup> Miller 1982, 281.

<sup>84</sup> Louwagie, Noens & DeVos 2005, 72.

<sup>85</sup> Bij secundaire recycling gaat het om het gebruik of herbewerking van artefacten die zijn verzameld in een archeologische site (Amick 2007).

<sup>86</sup> Crombé 1993; Kooi 1974.

<sup>87</sup> Ammerman 1985; Boismier 1997; Roper 1976.

<sup>88</sup> Stockton 1973; Odell & Cowan 1987.

<sup>89</sup> Lewarch & O'Brien 1981; Odell & Cowan 1987. Lewarch & O'Brien (1981) noemen een afstand van 40 cm voor de zijwaartse verplaatsing.

<sup>90</sup> Bowers, Bonnichsen & Hoch 1983.



facten dit patroon ook volgen, waarbij ze de ene keer vooruit worden verplaatst en de volgende keer terug. Desalniettemin wordt door ploegen de omvang van de vondstverspreiding vergroot ten opzichte van de oorspronkelijke, *in situ* verspreiding. Het gaat om een verdubbeling van de omvang, maar meer ook niet.<sup>91</sup>

De beschadiging van artefacten heeft minder aandacht gekregen. In een studie naar de gevolgen van ploegen voor stenen artefacten noemt Mallouf een serie beschadigingen, zoals kerven, tandingen, splinteringen en breuken, die in sommige gevallen gemakkelijk kunnen worden verward met oudtijdse retouche, breuken of beschadiging door gebruik.<sup>92</sup> Vooral in steen- en artefactrijke gebieden waarbij deze tegen elkaar stoten, kan er veel schade optreden. Een andere factor die van invloed is op de mate van beschadiging is de textuur van de bodem. Vooral onder droge omstandigheden moet er door de ploeg in klei of leemachtige bodems als de löss een flinke kracht worden uitgeoefend om de grond te breken.<sup>93</sup> De landbouwwerktuigen beschadigen niet alleen de artefacten (bijvoorbeeld krassen) ze kunnen ook de randen van artefacten versplinteren, waardoor talloze splinters vrijkomen. Beschadigingen door de ploeg moeten niet worden onderschat; Mallouf vermeldt dat meer dan 90% van de artefacten in de bouwvoor zijn beschadigd door ploegen.<sup>94</sup> Onderzoek naar de gevolgen van ploegen op aardewerk toont aan dat in een periode van tien jaar de gemiddelde afmeting van een scherf met 90% afnam.<sup>95</sup>

De (vuur)stenen artefacten vertonen vaak metaal- en roestsporen op de dorsale en ventrale zijden die vermoedelijk het gevolg zijn van contacten met landbouwwerktuigen. De beschadigingen op (vuur)stenen artefacten kunnen ook zijn veroorzaakt door karrenwielen. Frans Engelen vermeldt dat er met karren in het Savelsbos hout werd gehaald<sup>96</sup> en lange tijd functioneerde de Schone Grub als verbindingsweg (de Langenwegh) tussen Rijkholt en St. Geertruid.<sup>97</sup> Het gebruik van de landbouwwegen door karren op De Kaap heeft hetzelfde effect gehad op de stenen artefacten.

Bij de bemesting van de akkers worden niet alleen meststoffen aangevoerd, maar ook artefac-

ten; bekend zijn de voorwerpen die op de akker terechtkomen via de mest van een boerderij (bijvoorbeeld uit de potstal).<sup>98</sup> Een specifieke manier van bemesting in het lössgebied is het zogenoemde 'mergelen', waarbij kalksteen werd gebruikt om de landbouwgrond te verrijken. Tussen de kalk bevinden zich vaak nog knollen en stukken vuursteen. De meststoffen werden door de neerslag opgelost en zijn verdwenen in de ondergrond, terwijl de vuursteen aan het oppervlak of in de bouwvoor achterbleef. Door herhaaldelijk 'mergelen' kwamen vele knollen en onbewerkte stukken vuursteen op de landbouwpercelen terecht. Ook deze knollen en stukken vertonen vaak beschadigingen aan de randen door versplintering. De versplintering kan zijn ontstaan bij de winning van kalksteen, tijdens het vervoer van de brokken en door de bewerking van de akker met landbouwgereedschappen, zoals ploeg, cultivator of eg. Bij bemesting kan er ook verbrande vuursteen op landbouwpercelen terecht gekomen zijn. Het vuursteen zit dan tussen de kalk uit de kalkovens, of is residu uit de kalkovens dat als meststof wordt gebruikt. In kalkovens werd de kalk of mergel op een temperatuur van ca. 900 °C gebrand tot poeder, waarbij de kalk ontleedt in calciumcarbonaat (ongeblyste kalk) en koolzuurgas.<sup>99</sup> Bij dergelijke hoge temperaturen verandert de kleur van de vuursteen, breken er stukjes uit het oppervlak van het vuursteen (*potlids*) en valt de vuursteen in brokken uiteen.<sup>100</sup> De intens verbrande en sterk gefragmenteerde vuursteen komt dan met de meststof of als verbrandingsresidu op de akker terecht.

Artefacten kunnen ook verdwijnen door de oogst van het gewas, door de specifieke wijze waarop bijvoorbeeld bieten of aardappelen worden gerooid: grotere artefacten, zoals bijlen, klopstenen en kernen, worden ook 'geoogst'. Soms stort de landbouwer naderhand de artefacten op een hoop langs de akker, in andere gevallen gaan ze mee naar het bedrijf waar de oogst wordt verwerkt. Verplaatsing van de artefacten vindt ook intentioneel plaats, vooral als het gaat om grotere artefacten die hinderlijk zijn bij de bewerking van de bodem, zoals maalstenen of slijpstenen. Deze worden langs de akker-

<sup>91</sup> Steinberg 1996.

<sup>92</sup> Mallouf 1982.

<sup>93</sup> Mallouf 1982, 96.

<sup>94</sup> Mallouf 1982.

<sup>95</sup> Reynolds 1982; Dunnell & Simek 1995.

<sup>96</sup> Engelen 1998, 26.

<sup>97</sup> Westreenen 1998, 137.

<sup>98</sup> Deeben & Groenewoudt 1999.

<sup>99</sup> Dittens & Ritzen 1965; Koehler 1994.

<sup>100</sup> Deeben 2011; Purdy 1974. Purdy & Brooks 1971.

rand gedeponerd of hergebruikt als steen om de perceelsgrens mee aan te duiden of worden meegenomen om te gebruiken op het boerenerf. Een ander verschijnsel dat samenhangt met het gebruik van lössbodems als landbouwgrond zijn droogtescheuren. Dit zijn veelal smalle en ondiepe polygoonvormige structuren die ontstaan tijdens uitdroging van onbegroeide bodems. In perioden met veel neerslag kunnen deze scheuren gaan functioneren als waterafvoer, waardoor ze na verloop van tijd met grijs uitgespoeld bodemmateriaal kunnen worden opgevuld.<sup>101</sup> Hierdoor kunnen mobilia worden verplaatst en kunnen de polygonen grondsporen doorsnijden. Archeologisch onderzoek richt eveneens schade aan. Bij gravend onderzoek worden veelal alle archeologische sporen vernietigd, mobilia uit hun context gehaald en (het merendeel van) de vondsten wordt meegenomen. Bij een grote artefactdichtheid kunnen deze door de gebruikte machines of spaden worden beschadigd. Hetzelfde geldt voor booronderzoek: ook daarbij kan aardewerk en (vuur)steen door de grondboor worden gefragmenteerd of beschadigd. Tot slot worden vuursteenrijke gebieden ook bezocht door geïnteresseerden in de archeologie die er genoeg in scheppen om ter plaatse vuursteen te bewerken als een ‘experimenteel archeoloog’. Op deze manier wordt het bodemarchief weer verrijkt.

De postdepositionele processen hebben geleid tot een specifieke archeologische stratigrafie in de omgeving van de vuursteenmijn. Over het algemeen kan worden gesteld dat als de invloed

van de postdepositionele processen toeneemt, de archeologische informatiewaarde afneemt. De meeste informatie bevindt zich in een *in situ* context, gevolgd door de bouwvoor en tot slot het oppervlak (tabel 5).<sup>102</sup> Het colluvium neemt een aparte positie in, omdat de vondsten zich over het algemeen in een relatief ongeschonden toestand in het sediment zullen bevinden, maar de oorspronkelijke ruimtelijke informatie is door de hellingsprocessen verdwenen.

Bij de interpretatie van de archeologische gegevens van het oppervlak, uit de bouwvoor, het colluvium en uit de ongestoorde bodem, zal hiermee rekening worden gehouden; dit komt in hoofdstuk 8 bij de bespreking van de onderzoeksresultaten aan de orde.

**Tabel 5: Postdepositie processen**

Context	Abiotische processen	Biotische processen	Antropogene processen
<b>in situ</b>	x	x	x/-
<b>colluvium</b>	xx	x/-	xx
<b>bouwvoor</b>	x	xx	xxx
<b>oppervlak</b>	x	xx	xxxx

Tabel 5: Postdepositie processen die van invloed zijn op het ontstaan van verschillende vondstcontexten:

x/- = mogelijk van invloed, x = van invloed, xx = zeker van invloed, xxx = van grote invloed, xxxx = van zeer grote invloed.

<sup>101</sup> Mùcher 1986.

<sup>102</sup> Met *in situ* wordt hier bedoeld dat de vondsten en sporen nog nagenoeg op ‘dezelfde plaats’ liggen, op de plek waar ze na vertrek van de makers, gebruikers en afdankers zijn achtergelaten. In deze situatie hebben de achtergelaten archeologische resten niet blootgestaan aan significante verstoringen door postdepositionele processen.

Bij het onderzoek van het gebied in de omgeving van de vuursteenmijn wordt gebruikgemaakt van verschillende methoden, die stuk voor stuk specifieke archeologische informatie opleveren. In deze paragraaf worden de methoden in het kort beschreven: de toepassing en de bruikbaarheid om de onderzoeksvragen te beantwoorden.

## 5.1 Veldverkenning

De methode waarbij het oppervlak van onbegroeide percelen op vondsten wordt onderzocht ('veldverkenning') is gekozen om op een snelle en eenvoudige manier vindplaatsen te lokaliseren. Het onderzoeksgebied is omvangrijk en daarom is ervoor gekozen om de veldverkenning door middel van een steekproef uit te voeren. Een steekproef bij een veldverkenning kan worden genomen door vakken of transecten willekeurig, systematisch of in overeenstemming met bepaalde kenmerken van het landschap te onderzoeken.<sup>103</sup> In het onderzoek te Rijkholt is gekozen voor een combinatie van transecten en vakken. Transecten zijn gekozen om grote afstanden te kunnen overbruggen; de vakken die daarbinnen worden onderscheiden dienen om de locatie van de vondsten nauwkeurig te kunnen duiden. De transecten hebben een breedte van 10 m en de daarin gelegen vakken meten 5 x 5 m. De oriëntatie van de transecten is noord-zuid en ze zijn op een regelmatige afstand van elkaar gepositioneerd.

De keuze voor een noord-zuidelijke oriëntatie van de transecten is gebaseerd op de verwachting dat met een toenemende afstand van de mijn de verscheidenheid aan activiteiten zal toenemen.

Wanneer er aanvullende informatie over de vondstverspreiding nodig was, zijn de transecten in de breedte uitgebreid of zijn er tussen de transecten nieuwe uitgezet, waarbij de oriëntatie niet noodzakelijk noord-zuid was.

Bij de veldverkenning worden de vondsten in vakken van 5 x 5 m verzameld en geregistreerd. Per vak worden alle mobilia verzameld (glas, metaal, aardewerk, metaal, vuursteen en na-

tuursteen). In het veld wordt er niet geselecteerd op specifieke vondsten, om te voorkomen dat de variatie in materiaalkennis van de prospectoren van invloed is op de samenstelling van de vondsten.

De aard en de hoeveelheid oppervlaktevondsten zijn afhankelijk van verschillende factoren, zoals de resten die door de toenmalige bewoners en gebruikers ter plaatse zijn achtergelaten, de conserveringsmogelijkheden van de bodem en de wijze waarop de resten aan het oppervlak geraken, zoals door erosie of bodembewerking. Een belangrijke factor die van invloed is op de aard en hoeveelheid potentieel te verzamelen oppervlaktevondsten wordt gevormd door de activiteiten van (amateur)archeologen en belangstellenden die sinds het einde van de 19e eeuw in de omgeving van de vuursteenmijn zoeken naar (vuur)stenen artefacten. Door deze veldverkenningen zijn er zeer veel vondsten meegenomen en in allerlei privé- en museumcollecties en depots beland. De zoekactiviteiten gedurende de afgelopen 130 jaar waren niet willekeurig. Bij de collectievorming ligt er duidelijk nadruk op enkele categorieën artefacten, zoals spitsen, bijlen, schrabbers, grote (spits)klingen, grote kernen, klopstenen en maalstenen.<sup>104</sup> Hierbij gaat vaak ook nog de voorkeur uit naar complete en mooi bewerkte exemplaren. Behalve een nadruk op specifieke categorieën of typen artefacten is er ook een voorkeur voor bepaalde percelen die worden afgezocht vanwege eerder succes of omdat ze in de orale traditie bekend stonden als vondstrijk. Hoewel er ook tegenwoordig nog altijd van deze 'gewilde' artefacten worden opgeploegd, zal er bij het vondstmateriaal van het onderhavige onderzoek een relatieve oververtegenwoordiging zijn van ongemodificeerde artefacten, gebroken (on)gemodificeerde artefacten en de esthetisch minder gewaardeerde artefacten.

Naast deze specifieke steekproef van vondsten die nog op de akkers kan worden verzameld, is maar een bepaald aantal archeologische indicatoren geconserveerd (tabel 1). Over het algemeen is handgevormd, relatief zacht gebakken aardewerk niet bewaard gebleven aan het oppervlak.<sup>105</sup>

<sup>103</sup> Plog 1976.

<sup>104</sup> Schreurs & Brounen in voorbereiding. Paleolithische artefacten veelal herkenbaar door de specifieke bewerking, vorstverschijnselen en/of zwaardere patineringsring worden veelal allemaal en zonder uitzondering meegenomen.

<sup>105</sup> Crowther 1983; Pryor & French 1985.

Hetzelfde geldt voor verbrande of gebakken klei of leem en onverkoelde organische resten. Bij veldverkenningen zijn bovendien de kleinere vondsten vaak ondervertegenwoordigd; dit zijn met name de vondsten die kleiner zijn dan  $\leq 10$  mm. Hierdoor zijn kleine fragmenten vuur- en natuursteen, evenals kleine botfragmenten, niet of in beperkte aantallen aanwezig. Oppervlaktevondsten zullen dus vooral informeren over de grotere vondsten van vuur- en natuursteen. Vondsten van metaal, glas en harder gebakken aardewerk uit meer recente perioden kunnen informatie verschaffen over het landgebruik in jongere perioden (zie paragraaf 8.4) en daarmee het inzicht vergroten in de postdepositie processen. De vondstenlijsten zijn te raadplegen in DANS EASY.<sup>106</sup>

## 5.2 Booronderzoek

### 5.2.1 Fysisch-geografisch booronderzoek

Het fysisch-geografisch onderzoek is uitgevoerd met een edelmanboor met een diameter van 7 cm. De boringen worden doorgezet tot in de C-horizont om een beeld te krijgen van de bodemkundige opbouw. Daarnaast zijn enkele boringen dieper doorgezet om inzicht te krijgen in de geologische opbouw van het gebied. Dit type onderzoek is vooral gericht op het verkrijgen van informatie over de fysieke kwaliteit van het onderzoeksgebied (erosiegraad). Voor het booronderzoek is gebruikgemaakt van Deborah, een invoermodule die is ontwikkeld door RAAP archeologisch adviesbureau. De boringen zijn beschreven conform Standaard Boor Beschrijvingsmethode (SBB) 5.2 van NITG-TNO waarin de lithologische beschrijving conform NEN5104 wordt gehanteerd.<sup>107</sup> De boringen zijn te raadplegen in DANS EASY.<sup>108</sup>

### 5.2.2 Archeologisch booronderzoek

Archeologisch booronderzoek wordt met een boor van een doorsnede van 7 tot 20 cm sediment uitgevoerd. De opgeboorde grond wordt per bodemkundige, stratigrafische, archeologische eenheid of bepaalde dikte onderzocht. De grond kan met de hand worden doorzocht op vondsten of worden gezeefd, als dan niet met water, over maaswijdtes meestal variërend van 1 bij 1 mm tot 4 bij 4 mm. Dit type onderzoek levert vooral inzicht in de aanwezigheid van vondsten in de onderscheiden vondstcontexten (ongestoorde bodemhorizonten, grondsporen, colluvium en bouwvoor). De nadruk ligt altijd op de kleinere vondsten (veelal  $\leq 10$  mm) omdat die doorgaans numeriek in de meerderheid zijn. Door de geringere invloed van postdepositionele processen op de ongestoorde bodemhorizonten en grondsporen kunnen ook de meer kwetsbare vondsten, zoals fragmenten handgevormd aardewerk, verbrande leem en verbrand bot, worden gevonden. De vondstenlijsten zijn te raadplegen in DANS EASY.<sup>109</sup>

## 5.3 Geofysisch onderzoek

Door middel van geofysisch onderzoek kunnen de eigenschappen van de bodem op non-destructieve wijze in kaart worden gebracht. Hierdoor kunnen geologische anomalieën en (antropogene) verstoringen van de natuurlijke ondergrond worden gekarteerd.<sup>110</sup> De verschillende typen geofysische meetinstrumenten detecteren elke specifieke soort ondergrondse structuren. De keuze van het juiste instrument, evenals van de juiste meetmethodiek, is cruciaal voor een optimaal resultaat. In 2011 is een rapport verschenen waarin de verschillende geofysische prospectietechnieken worden geïnventariseerd en geëvalueerd.<sup>111</sup> In Nederland worden onder andere elektrische weerstandsmetingen, magnetometrie, elektromagnetische technieken, magnetische ontvankelijkheid, metaaldetectoren en grondradar veelvuldig toegepast. Daar-

<sup>106</sup> <http://persistent-identifier.nl/?identifier=urn:nbn:nl:ui:13-oplx-v5>

<sup>107</sup> Bosch 2008, TNO: Nederlandse Organisatie voor toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek, NITG: Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen NEN: Nederlandse Norm.

<sup>108</sup> <http://persistent-identifier.nl/?identifier=urn:nbn:nl:ui:13-oplx-v5>

<sup>109</sup> <http://persistent-identifier.nl/?identifier=urn:nbn:nl:ui:13-oplx-v5>

<sup>110</sup> Sueur 2006. Hoewel het een kwestie van definiëring is, worden geochemische analyse en *remote-sensing* (metingen zonder direct contact met het object) hier buiten beschouwing gelaten.

<sup>111</sup> Visser et al. 2011.

naast vindt onderzoek plaats door middel van seismische technieken, microzwaartekracht, geïnduceerde polarisatie, spontane polarisatie, thermale prospectie en MEDUSA. Deze technieken worden (vooralsnog) maar zelden toegepast in de Nederlandse archeologie.

Een geofysisch onderzoek vindt plaats door in een regelmatig patroon (lijn of vlak) een groot aantal metingen te doen. Deze metingen worden in het meetinstrument opgeslagen en uitgelezen in een computer. Speciale computerprogramma's bewerken de meetgegevens en visualiseren de onderzoeksresultaten.

In verband met de aard van de verwachte archeologische sporen en structuren, is binnen het plangebied geofysisch onderzoek door middel van elektrische weerstandsmetingen en grondradar toegepast. De verwachting is dat hiermee betrekkelijk kleinschalige (antropogene) verstoringen nauwkeurig in beeld kunnen worden gebracht. Elektromagnetisch onderzoek is meer geschikt voor grootschalige fenomenen. Magnetometrie is vooral geschikt om op ondiepe fenomenen toe te passen en bij voorkeur over grote aaneengesloten oppervlaktes in een gebied met hetzelfde grondgebruik. Magnetische ontvankelijkheid is eveneens sterk afhankelijk van het huidige bodemgebruik en het gebruik in het verleden. In onderzoeksgebieden met een sterk versnipperd bodemgebruik zal deze methode weinig resultaat opleveren. Vanwege de eigenschappen van de laatste drie methodes zijn deze niet (of slechts als test) toegepast in het onderzoeksgebied.

---

### 5.3.1 Elektrisch weerstandsonderzoek

---

Een weerstandsmeter (RM-15) is een instrument dat door middel van elektroden direct contact heeft met de bodem. Vanuit deze elektroden wordt een elektrische stroom de grond in gestuurd. Aan de hand hiervan wordt de bodemweerstand bepaald. Grachtvullingen hebben gewoonlijk een lagere weerstandswaarde dan de omgevende onverstoord bodem, terwijl fundeeringresten juist een hogere weerstandswaarde zullen hebben. Vooral muren, kuilen, grachten

en greppels worden als scherp begrensde structuren zichtbaar in de meetresultaten. Door direct bodemcontact te maken, levert dit type weerstandsmetingen veel detailinformatie op. Nadeel is echter dat het meten aanmerkelijk meer tijd in beslag neemt dan wanneer een elektromagnetisch apparaat wordt gebruikt.

Voor het onderzoek is gebruikgemaakt van de Geoscan RM-15 met elektrodeafstanden van 100 cm (meetdiepte 100 cm –mv) en de multiplexer MPX-15.

---

### 5.3.2 Grondradaronderzoek

---

De metingen zijn verricht met het Transversaal antenne systeem. Hierbij is gebruikgemaakt van een 300 MHz antenne, waarmee op deze locatie een diepte van ca. 4,0 m –mv is bereikt. Deze transversaal antenne herkent hardwarematig en softwarematig de voor de antenne belangrijke eigenschappen van de ondergrond en past zich daarop continu aan. Doordat de transversaal antenne het na-echoën van signalen wegneemt, is het mogelijk dieptegetrouwe plakjes van bijvoorbeeld elk 10 cm dik in de diepte weer te geven. Bij het opnamesysteem worden tegelijk met de radaropnames ook Direct-Contact-metingen uitgevoerd (tussen de radarmetingen door). Deze metingen registreren de van nature in de bodem aanwezige elektrische spanningsverschillen.

---

## 5.4 Vakken en proefsleuven

---

Vakken en proefsleuven worden afhankelijk van de vraagstelling met de hand of machinaal gegraven. De met hand gegraven vakken variëren in afmeting van 50 x 50 cm tot 200 x 200 cm. Proefsleuven beslaan veelal grotere oppervlakken. Vakken en proefsleuven worden bij dit onderzoek uitsluitend gegraven op terreinen die door begroeiing ontoegankelijk zijn voor veldverkenningen, en om de resultaten uit de veldverkenning, booronderzoek of geofysisch onderzoek te toetsen.

## 5.5 Inventarisatie van collecties met vondsten

Bij de sectie over veldverkenningen is eerder beschreven dat op de percelen rond de vuursteenmijn al een lange tijd stenen artefacten worden verzameld. Helaas zijn de collecties vaak slecht gedocumenteerd en gaat de plaatsbepaling van de vondstlocatie niet verder dan de duiding van een plaats of toponiem, bijvoorbeeld: St. Geertuid, De Kaap of de Hej. Deze collecties hebben daardoor slechts een beperkte informatiewaarde. Collecties die bestaan uit vondsten waarvan de vindplaats op perceelsniveau bekend is, vormen echter een welkome aanvulling op de gegevens van het onderhavige veldonderzoek. De collecties zijn vooral waardevol omdat de vondsten gedurende een langere periode zijn verzameld en zij daarmee een goed beeld geven van wat er op een perceel zoal gevonden kon worden. Toch zijn ook deze collecties vaak slechts een steekproef van wat er te vinden was; onge-modificeerde artefacten (of 'afval') en gebroken gemodificeerde artefacten werden, door het grote aanbod aan vondsten, zelden meegenomen. De vondsten uit de collecties zijn dus complementair aan de vondsten die bij de veldverkenning van het onderhavige onderzoek worden verzameld.

De collecties kunnen bovendien ook informatie bieden over percelen die tegenwoordig niet of nauwelijks meer toegankelijk zijn voor veldverkenningen, doordat er in de loop van de tijd boomgaarden of bos zijn aangeplant, dan wel dat deze percelen in de looptijd van dit project als grasland in gebruik waren. Over het algemeen voldoen de gegevens in ARCHIS niet voor deze doeleinden, omdat de beschrijvingen van de artefacten zeer globaal zijn en zelden kwantitatief. Ook zijn de vindplaatsaanduiding weinig nauwkeurig. Door de collecties door dezelfde personen te laten beschrijven worden de gegevens onderling vergelijkbaar.

## 5.6 Verwerking en analyse van de gegevens

De vondsten zijn na de reiniging gesorteerd en gedetermineerd.<sup>112</sup> De determinatie van de (vuur)stenen artefacten heeft betrekking op de volgende kenmerken:

- het type artefact;
- de afmetingen (lengte, breedte en dikte) van het artefact in millimeters;
- de toestand (gebroken of compleet). Bij spitsen en klingens wordt ook nog een onderscheid gemaakt in type breuk: proximaal, mediaal of distaal of een combinatie hiervan;
- verbranding;
- de bedekking met cortex in klassen van 25%;
- de aard van de cortex (vers, ruw, gerold of roeststeenpatina); ook wordt 'oude patina' onderscheiden, het gaat hierbij om stukken vuursteen die in een ver verleden zijn gebroken en waarvan de breukvlakken zijn gepatineerd;
- de verandering van het oppervlak van het artefact (patineren) en de kleur van de patina;
- de steensoort of het vuursteentype.

Voor het benoemen van de kenmerken van de (vuur)stenen artefacten is gebruikgemaakt van de 'Codelijst voor laatpaleolithische, mesolithische en neolithische artefacten'<sup>113</sup> die voor het Neolithicum voornamelijk is gebaseerd op Fiedler.<sup>114</sup> Voor de benoeming van de vuursteentypen is gebruikgemaakt van het overzicht van De Grooth<sup>115</sup> en van verhandelingen over specifieke typen, zoals Rullen, Valkenburg, Lousberg, Lichtgrijze Belgische vuursteen, Lixhe en Wommersom-kwartsiet.<sup>116</sup>

Het prehistorische aardewerk is onderzocht op de technologie, magering van het baksel, de vorm, versiering, de afmetingen en ouderdom; de culturele toewijzing is genoteerd. Van het gedraaide aardewerk zijn de vorm, ouderdom en herkomst bepaald.<sup>117</sup>

Het bleek onmogelijk om alle vondsten in het gehanteerde classificatiesysteem onder te brengen: daartoe is het uitgebreid of gespecificeerd. Een eerste voorbeeld hiervan is de vondstcate-

<sup>112</sup> De vondstenlijsten zijn te raadplegen op DANS EASY: <http://persistent-identifier.nl/?identifier=urn:nbn:nl:ui:13-oplx-v5>.

<sup>113</sup> Deebe & Schreurs 1997.

<sup>114</sup> Fiedler 1979.

<sup>115</sup> De Grooth in druk.

<sup>116</sup> Rullen vuursteen (Warrimont en Groenendijk 1993), Valkenburg-vuursteen (Brounen *et al.* 1992, 1993), Lousberg vuursteen (Groneborn 1992; Weiner & Weisgerber 1981), lichtgrijze Belgische vuursteen (Creemers & Vermeersch 1989), Lixhe-vuursteen (Felder & Felder 1998), Wommersom kwartsiet (Geyter & Nijs 1982; Ophoven *et al.* 1948).

<sup>117</sup> Hierbij is van het werk van Van den Broeke 1987a, 1987b, 1991; Brounen 1995; Drenth *et al.* 2003; Louwe Kooijmans & Verhart 1990; Schreurs & Brounen 1998; Tichelman 2010.

gorie natuursteen. Natuursteen (kwarts, kwartsiet, zandsteen en dergelijke) komt in grote hoeveelheden voor op de akkers in de omgeving van de vuursteenmijn en kan in de prehistorie gebruikt zijn zonder dat het herkenbare sporen op de steen heeft achtergelaten. Voor het onderhavige onderzoek zijn alleen de natuurstenen als ze zijn gebroken, verbrand of duidelijke sporen van gebruik vertonen, benoemd als artefact. Een tweede aanpassing van het systeem van classificatie heeft betrekking op de grote aantallen stukken onbewerkte vuursteen die aan het oppervlak liggen. Deze stukken bestaan uit knollen en fragmenten die vaak door de inwerking van vorst, riviertransport of hellingprocessen zijn uiteengevallen. De oude breuken zijn vaak bedekt met een witte tot blauwe patina. Soms zijn de breuken 'vers' en ongepatineerd en vermoedelijk het resultaat van (sub)recente processen als bodembewerking. Een gezamenlijk kenmerk van deze stukken vuursteen is dat ze geen sporen van intentionele menselijke bewerking vertonen. Deze stukken vuursteen zijn globaal tot drie typen vuursteen te herleiden. Het eerste type vertoont een onregelmatige ruwe, en spaarzaam een verse cortex; de vuursteen is grijs tot donkergrijs van kleur met kleine lichtgrijze puntvormige insluitsels. Het tweede type is een homogeen, fijnkorrelig vuursteen met een enigszins vettige glans en een onregelmatige, vaak in de vuursteen dringende cortex. De cortex houdt vaak het midden tussen vers en ruw. Het derde type is een donkergrijze tot zwarte vuursteen met een grillige ruwe cortex die via holtes in de vuursteen dringt. In de vuursteen zijn talrijke langwerpige of ronde witte verkleuringen zichtbaar. Het gaat hier om de zogenoemde Lixhe-vuursteen. Over het algemeen gaat het om stukken vuursteen met een lengte tussen 4 en 6 cm; stukken groter dan 10 cm zijn spaarzaam. Ten derde komen er uit de boringen veelvuldig fragmenten vuursteen met scherpe randen die kleiner zijn dan 10 mm en waar een combinatie van slagbult, slagvlak, slaggolven of dorsale afslag-negatieven ontbreekt of die door de geringe grootte niet zichtbaar is.<sup>118</sup> Deze vondsten kunnen niet met zekerheid als (vuur)stenen artefact worden benoemd en zijn daarom aangeduid als

'mogelijke artefacten'. Deze mogelijke artefacten zijn gesorteerd in grootteklassen van 5 mm (1-5 mm, 6-10 mm etc.) en geteld.

Een vierde aanpassing heeft te maken met verbrande vuursteen die op de akkers en in de boringen wordt gevonden en waarvan het niet duidelijk is of het om een artefact gaat. De technologische kenmerken van een artefact ontbreken of het stuk is zo zwaar verbrand dat de kenmerken niet meer zijn vast te stellen. Deze stukken worden niet tot de artefacten gerekend maar worden aangeduid als verbrande fragmenten vuursteen.

---

## 5.7 Planning van het onderzoek

---

### Jaar 2008

- testen van werkwijze en onderzoeksstrategie
- inventarisatie goed gedocumenteerde amateurcollecties

### jaar 2009

- veldverkenning en booronderzoek
- inventarisatie goed gedocumenteerde amateurcollecties
- uitvoering van weerstandsonderzoek

### jaar 2010

- veldverkenning en booronderzoek
- uitvoering van weerstandsonderzoek
- inventarisatie goed gedocumenteerde amateurcollecties
- toetsing van begroeide terreinen met proefvakken

### jaar 2011

- veldverkenning en booronderzoek
- test van prospectieve resultaten door middel van gravend onderzoek

### jaar 2012

- test van resultaten door middel van gravend onderzoek

---

<sup>118</sup> Patterson 1983.

## 6 Het onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied ligt tussen de bewoningskernen Rijckholt en Gronsveld in het westen en Sint Geertruid in het oosten. Deze kernen zijn onderdeel van de gemeente Eijsden-Margraten (afb. 1). In de onderstaande paragrafen wordt de geologische opbouw van het gebied behandeld, de relevante bodemvormende processen en de bewoningsgeschiedenis.

### 6.1 De geologische opbouw

De geologische opbouw van het gebied is complex. De oudste afzettingen, die lokaal direct aan het oppervlak kunnen worden gevonden, bestaan uit een dik pakket kalksteen. Ze zijn in zee gevormd tijdens het Boven-Krijt, 65-144 miljoen jaar geleden. De oudste lagen behoren tot het zogenoemde Gulpens Krijt en zijn onderdeel van de Formatie van Gulpen (afb. 4). Ze dagzomen ten zuiden van Rijckholt. De Formatie van Gulpen bevat in het bovenste deel (Kalksteen van Lanaye) blauwgrijze tot zwartgrijze vuursteen. De bovenkant van het Boven-Krijt wordt gevormd door de Formatie van Maastricht (70,6-65,5 miljoen jaar geleden). Deze komt vooral voor ten noorden van Rijckholt (afb. 4). Ook in deze Formatie worden verschillende 'Kalkstenen' onderscheiden; uit de Kalksteen van Emael is de zogenoemde grijze Valkenburg-vuursteen gewonnen.<sup>119</sup>

In het Mioceen (23-5 miljoen jaar geleden) trok de zee zich terug naar het westen en werd Zuid-Limburg opgenomen in het stroomgebied van de Maas. Als gevolg van de voortdurende opheffing van het gebied kwam de Maas steeds westelijker te stromen en sneed zich steeds dieper in de ondergrond in. Door de opheffing van het gebied en een afwisseling van koude en gematigde klimaatperiodes vond de insnijding trapsgewijs plaats en ontstonden de Maasterrassen met daarbij behorende afzettingen van de Maas. De terrassen worden afhankelijk van ouderdom en hoogteligging aangeduid als hoog-, midden en laagterras.

Omstreeks 300.000 jaar geleden werd er löss op Oude Maasterrasafzettingen afgezet; de Maas

had haar stroom in westelijke richting verlegd. De löss behoort tot de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Schimmert<sup>120</sup> en wordt traditioneel opgedeeld in de Onderste, Middelste en Bovenste löss.<sup>121</sup> De Onderste löss dateert uit het Saalien (ca. 300.000-130.000 jaar geleden) en de Middelste en Bovenste Löss uit het Weichselien (ca. 116.000-11.500 jaar geleden). Het onderscheid in de verschillende lösspakketten is gebaseerd op kleur, gelaagdheid en de aanwezigheid van ijzer- en mangaanconcreties. In warmere perioden hebben zich in de löss bodems gevormd. De Rocourt-bodem is gevormd in de top van de Onderste löss en dateert uit het Eemien (ca. 130.000-116.000 jaar geleden). De Kesselt-bodem (Horizont van Nagelbeek) is gevormd in de top van de Middelste löss. Over de datering van deze bodem bestaat discussie. Vermoedelijk dateert deze uit het Denekamp interstadiaal. In het onderzoeksgebied is niet overal löss afgezet, en op andere plaatsen is de löss door erosie en elders op de löss of op de Maasafzettingen als colluvium afgezet. De dalen waarlangs de plateaus in de richting van de Maas afwaterden, hebben duidelijke sporen achtergelaten in de vorm van droogdalen. Deze insnijdingen worden vaak aangeduid met het toponiem 'grub'; dit toponiem kan ook verwijzen naar een afgraving of holle weg. De afwateringspatronen zijn ook verantwoordelijk voor het ontstaan van de 'kapen'.

De kalksteen is op sommige plaatsen opgelost als gevolg van chemische verwerking door regenval. Hier zijn zogenoemde geologische orgelpijpen ontstaan. De bovenliggende lagen zijn hierin nagezakt.

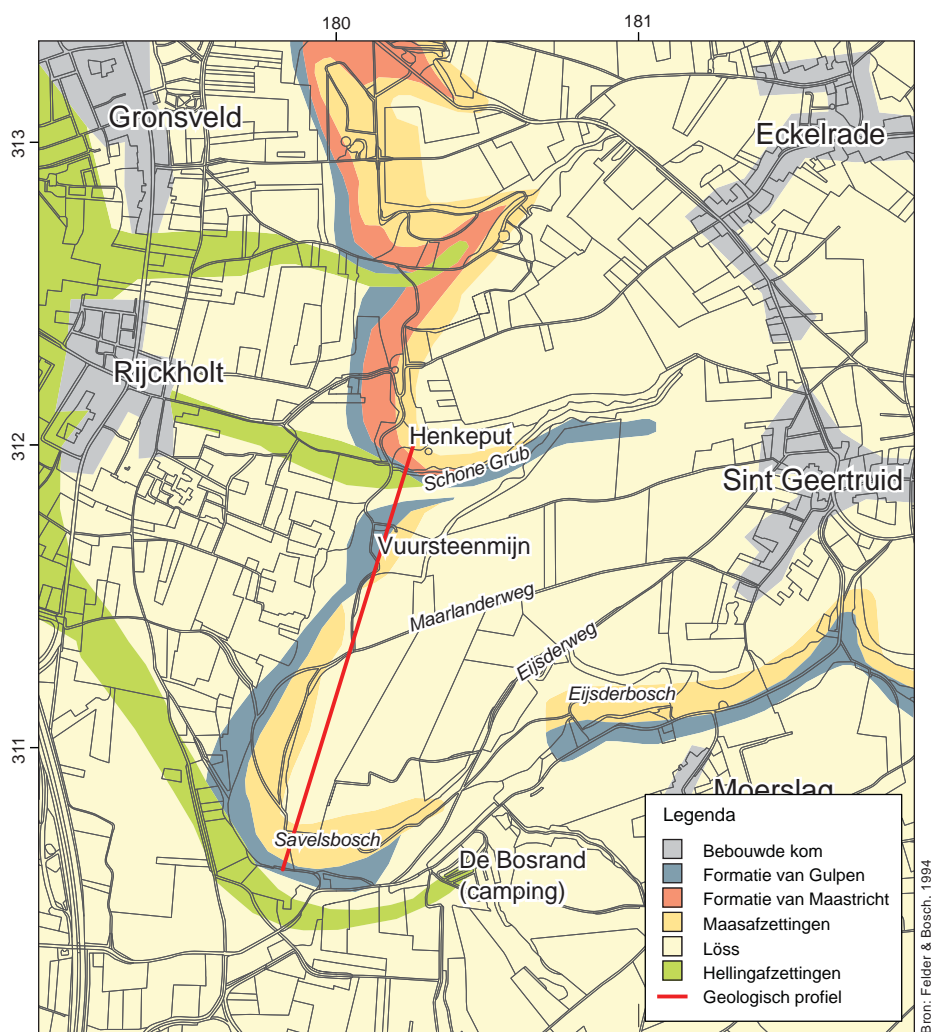
Afbeelding 5 toont een dwarsdoorsnede door De Kaap vanaf het dal van de Schone Grub tot aan het dal van de Sint Geertruid. Het geeft een beeld van de verschillende geologische Formaties die (dicht) aan het oppervlak liggen. Hier is te zien dat ten noorden van de Schone Grub de kalkstenen van de Formatie van Maastricht voorkomen. Ten zuiden van het dal zijn die niet aanwezig. Globaal gezien neemt de gelaagdheid van de kalksteenafzettingen naar het noorden en het westen af. Ter hoogte van de vuursteenmijnen

<sup>119</sup> Brounen et al. 1993; Felder & Felder 1998, 118.

<sup>120</sup> Schokker 2003.

<sup>121</sup> Kuyl 1980.





1:25.000

Afb. 4 Geologische kaart (naar Felder & Felder, 1998). Geologisch profiel verwijst naar afbeelding 6.

ligt de Kalksteen van Lanaye (Formatie van Gulpen) dicht aan het oppervlak.<sup>122</sup> Op De Kaap is de Kalksteen van Lanaye afgedekt door metersdikke pakketten zand en grind. Dit materiaal is afgezet door de Maas die hier ca. 1 miljoen jaar geleden stroomde (Formatie van Beegden, Laagpakket van St. Geertruid).<sup>123</sup> De basis van deze Oude Maasterrasafzettingen ligt op ca. 115 m boven NAP. Op de Maasafzettingen worden vanaf 300.000 jaar geleden achtereenvolgens de Onderste, Middelste en Bovenste Löss afgezet (afb. 5). Op de hellingen en de dalen komen hellingaf-

zettingen en colluvium voor. Aan het oppervlak komen alleen hellingafzettingen voor die grotendeels jonger zijn dan de Bovenste Löss.<sup>124</sup>

## 6.2 De bodemkundige opbouw

In de löss heeft bodemvorming plaatsgevonden. In de eerste plaats heeft ontkalking plaatsgevonden van het materiaal.<sup>125</sup> In het onderzoeksgebied ligt de ontkalkingsgrens op ca. 2 tot 3 m

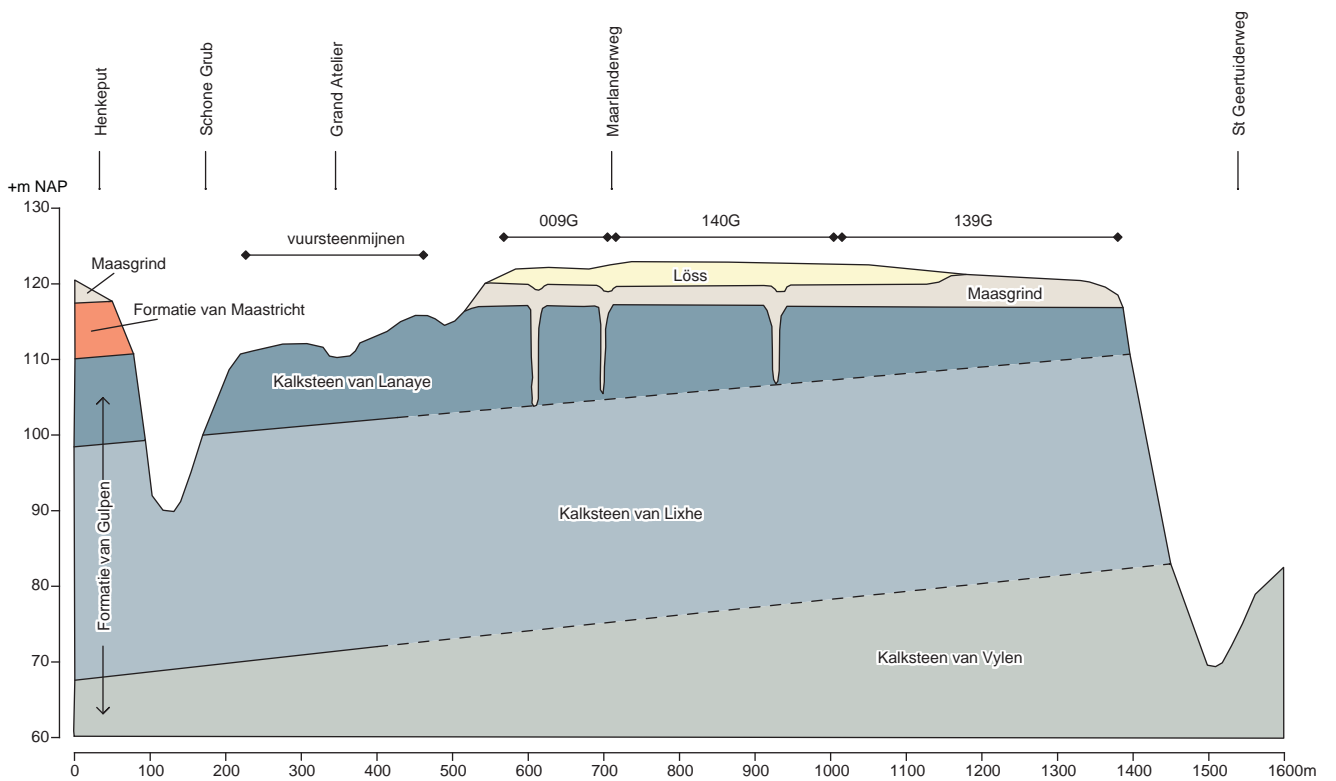
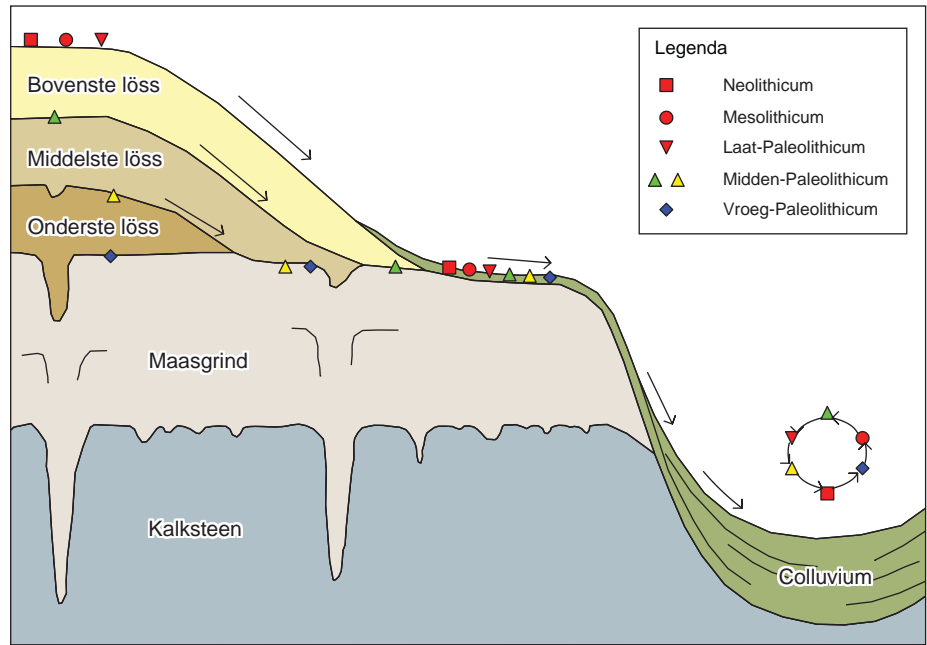
<sup>122</sup> Felder & Bosch 2000; Felder & Felder 1998.

<sup>123</sup> Felder & Felder 1998, Westerhoff & Weerts 2003.

<sup>124</sup> Felder & Felder 1998, 123.

<sup>125</sup> Over het ontstaan van de niet-kalkhoudende löss bestaan verschillende hypothesen (Mücher 1973).

Afb. 5 Geologische dwarsdoorsnede over De Kaap (herzien naar Felder & Felder, 1998).



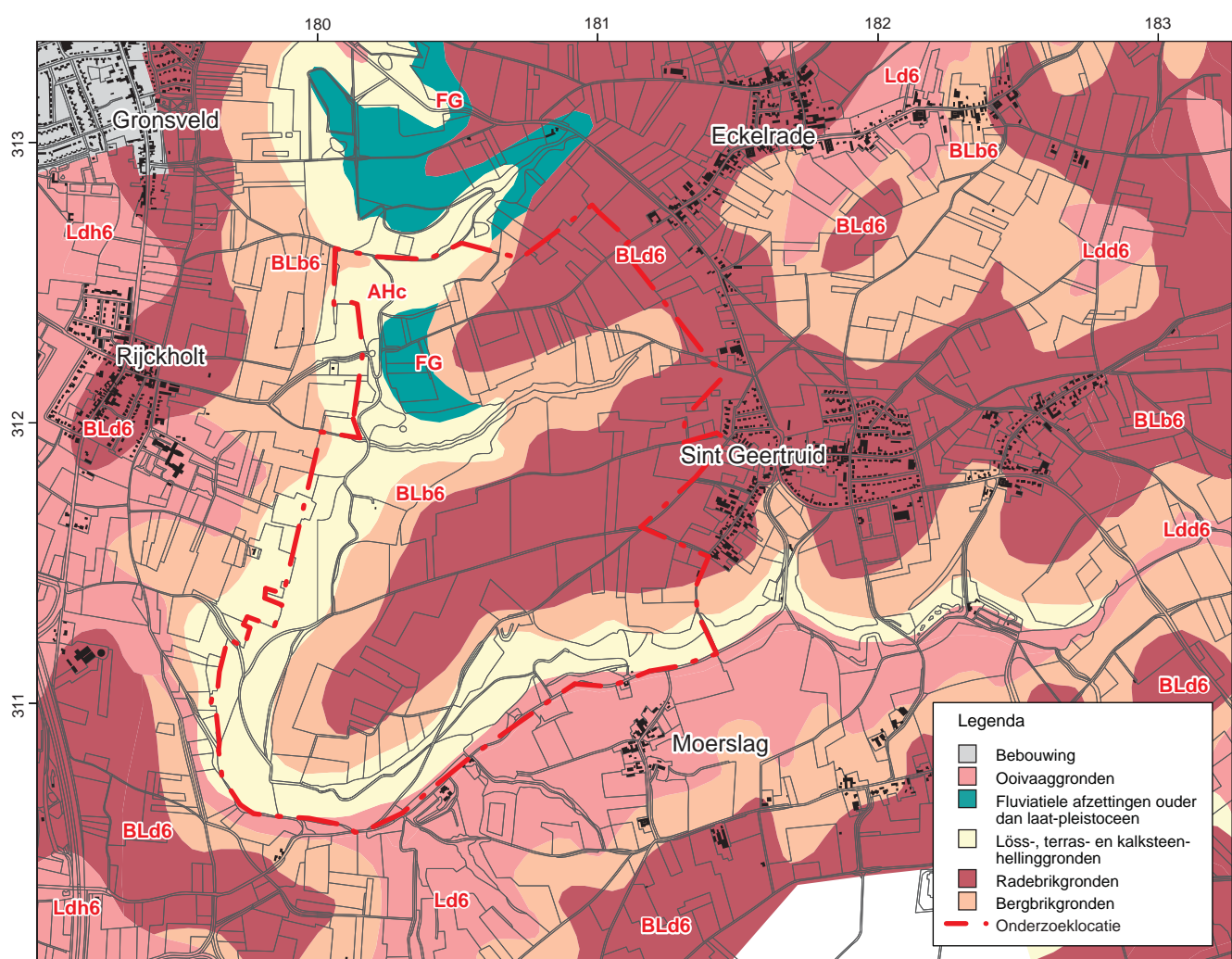
Afb. 6 Schematisch profiel door de bodem aan de rand van het plateau van St. Geertruid (naar Felder & Felder, 1998).

onder het maaiveld. Na de ontkalking zijn de kleideeltjes in de bovenste lagen van het profiel verplaatst. Hierdoor ontstond na verloop van tijd een uitspoelingshorizont (E-horizont) die minder *lutum* bevat dan oorspronkelijk het geval was. Op een dieper niveau slaan de *lutum*, ijzer en aluminium neer in een inspoelingshorizont (B-horizont). Vanwege het verschil in structuur wordt deze inspoelingshorizont een textuur-B of Bt-horizont genoemd. Ook wordt deze horizont in de löss aangeduid als briklaag. Wanneer deze bodemvorming plaats heeft ge-

vonden is onderwerp van discussie. Er bestaan aanwijzingen dat de vorming van een Bt-horizont alleen plaatsvindt onder loofbos.<sup>126</sup> Op basis van bodemvorming in archeologische sporen wordt verondersteld dat de Bt-horizont gevormd moet zijn na het Vroeg Neolithicum en voor de Romeinse tijd. Een tweede argument hiervoor is dat in het colluvium in de dalen (secundaire löss), waarvan aangenomen kan worden dat deze vooral in en na de Romeinse tijd is ontstaan, nergens een duidelijke Bt-horizont is gevormd.<sup>127</sup>

<sup>126</sup> Mücher 1986.

<sup>127</sup> Vleeshouwer & Damoiseaux 1990.

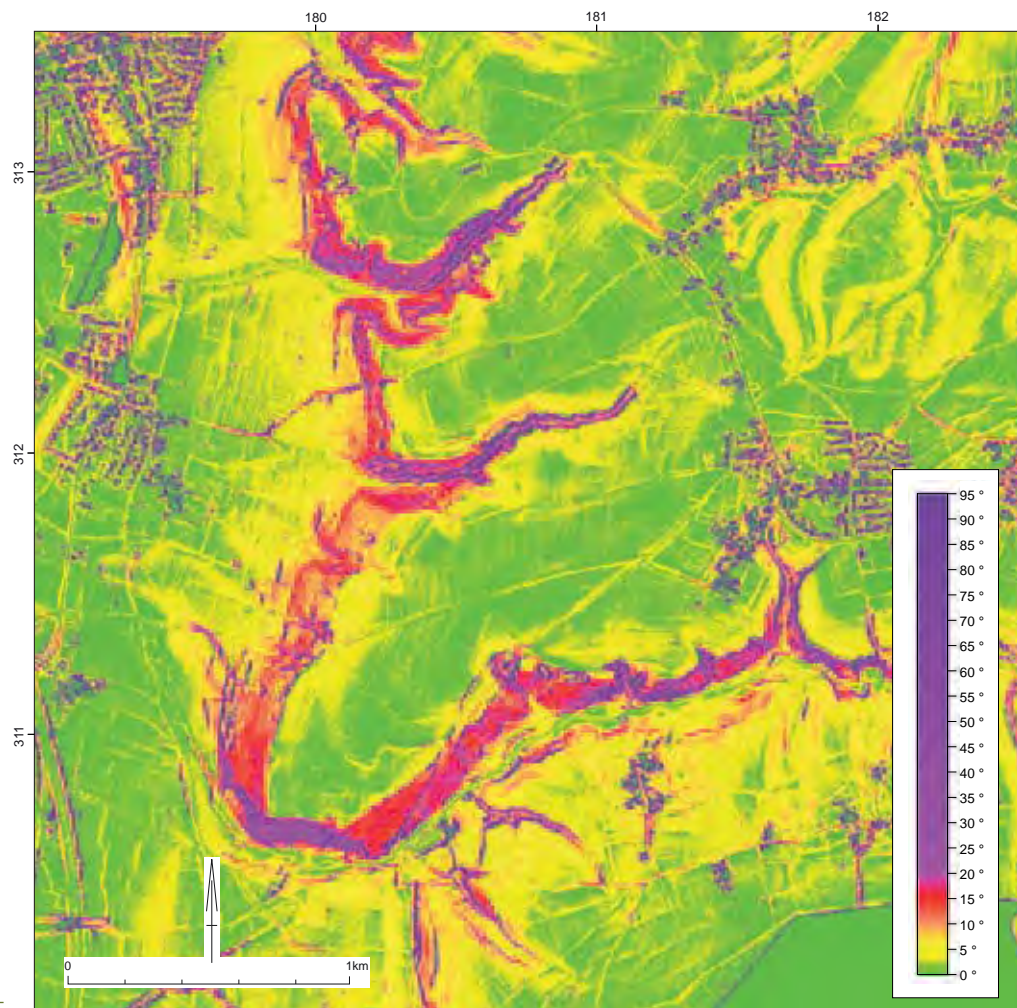


Afb. 7 Bodemkaart (bron: ARCHIS).

Erosie van de bodem heeft vooral plaatsgevonden in reliëfrijke gebieden (afb. 8).<sup>128</sup> De A- en E-horizont eroderen bij hellingen die steiler zijn dan 2%. Veel van de hellingen zijn daardoor tot op zekere hoogte geërodeerd. Op de meeste plaatsen ligt hier de Bt-horizont aan het oppervlak, doordat deze meer resistent is tegen erosie. Is de helling steiler dan 8% dan kan ook de Bt-horizont eroderen. Op die plekken ontstaat een profielloze grond, waarbij de bouwvoor direct op de C-horizont ligt. Door erosie kan kalkrijke löss aan het oppervlak liggen. Het geërodeerde bodemmateriaal (*colluvium*) ligt voornamelijk op flauwe hellingen en in de dalen. Behalve de hel-

ling zijn factoren als klimaat, vegetatie, hoeveelheid neerslag, bodemgebruik en ploegrichting van invloed op de mate van erosie.<sup>129</sup>

De mate van erosie is tot op zekere hoogte ook definiërend voor de onderscheiden bodemtypes. In het onderzoeksgebied komen radebrikgronden (BLd6), bergbrikgronden (BLd6) en hellinggronden voor (AHc) (afb. 7). De radebrikgronden zijn het minst aangetast door erosie en hebben een redelijk gaaf profiel. Op de meeste plaatsen is de uitspoelingshorizont nog aanwezig. De bergbrikgronden kenmerken zich door de afwezigheid van een uitspoelingshorizont. Hier



Afb. 8 Hellingsteiltekaart.

<sup>128</sup> Van den Broek 1966.

<sup>129</sup> De Roo 1993.

ligt de Bt-horizont direct aan het oppervlak. Dit bodemtype komt vooral voor aan de randen van het plateau. Bij de hellingronden ligt het moeder materiaal direct aan het oppervlak of is het afgedekt door een pakket colluvium. In het onderzoeksgebied is daarnaast nog de legenda-eenheid FG aangegeven. Het betreft hier fluvia-tiele afzettingen die ouder zijn dan het Laat Pleistoceen. Deze Maasafzettingen liggen direct aan het oppervlak.

### 6.3 De ontginningsgeschiedenis en het landgebruik

De bewoningsgeschiedenis van het onderzoeksgebied gaat terug tot in het Midden-Paleolithicum (300.000-35.000 v.Chr.)<sup>130</sup>. Ook van jagers, vissers en verzamelaars uit het Laat-Paleolithicum (35.000-800 v.Chr.) en het Mesolithicum (8800 - 5300 v.Chr.) hebben sporen in de vorm van (vuur)stenen artefacten achtergelaten.<sup>131</sup> Het rijke vuursteen voorkomen tussen Rijckholt en St. Geertruid moet in deze periode ook al bekend zijn geweest en vermoedelijk zijn geëxploiteerd.<sup>132</sup> Hierbij kan worden gedacht aan winning in de vorm van dagborden in de steile hellingen.<sup>133</sup> De meest geschikte plekken voor de ontginning door vroege landbouwers lagen aan de randen van de beekdalen en op de hogere gronden in het dal van de Maas. Uit de verspreiding van nederzettingen is af te leiden dat de randen van de plateaus al vroeg aantrekkelijke bewoningsplekken waren (afb. 9). Op dergelijke locaties is het mogelijk om met minimale inspanning een groot aantal hulpbronnen te exploiteren.<sup>134</sup> Uit de vele vondsten afkomstig van De Kaap kan afgeleid worden dat er in het Neolithicum verschillende activiteiten zijn uitgevoerd.

Ook in de Bronstijd en IJzertijd is er sprake van een uitgebreid gebruik van het plateau en de directe omgeving. In de Romeinse tijd bereikt dit zijn hoogtepunt in de vorm van grote agrarische bedrijven (villa's). De meeste van deze villa's liggen echter langs de grote wegen in Zuid-Limburg. In het onderzoeksgebied zijn vooralsnog

geen aanwijzingen gevonden voor een villa.<sup>136</sup> In de Vroege Middeleeuwen neemt de bevolkingsdichtheid sterk af en worden de plateaus weer grotendeels verlaten. De bewoning trekt zich op dat moment terug tot de meest geschikte plekken langs de Maas en de beekdalen.<sup>137</sup> De plateaus raakten in de loop der tijd weer bebost. De plateaus van St. Geertruid en Margraten waren omstreeks 1000 nog vrijwel onbewoond.<sup>138</sup> Vanuit de dorpen gelegen langs de Maas, Geul, Gulp en Voer worden echter vanaf de 11e en 12e eeuw nederzettingen op het plateau gesticht. St. Geertruid en Herkenrade stonden vroeger bekend als Breust op den Berg en Eijsden op den Berg.<sup>139</sup> Hieruit is af te leiden van waaruit de ontginning is begonnen. Breust en Eijsden liggen beide in het Maasdal. De stichting van St. Geertruid wordt door Hartmann geplaatst rond 1100. Omstreeks 1300 waren er in Zuid-Limburg nog maar weinig onontgonnen gebieden over. Vanaf deze tijd wordt de productie op het bestaande cultuurland verhoogd door kalkbemesting (mergelen), het afschaffen van stoppelbeweiding en het vervangen van de braakperiode door verbouw van klaver en voedergrassen.<sup>140</sup> De voor ontginning ongeschikte grond bleef lang bos, hoewel dit door te intensief gebruik degenereerde tot 'heide'. In het onderzoeksgebied liggen aan de zuid-westzijde de Maarlander- en Breusterheide. Het gehucht Eijsderheide behoort tot de weinige nederzettingen die na 1300 zijn gesticht. Rondom een dergelijk gehucht vonden soms nog kleine ontginningen plaats.

Na de middeleeuwse ontginning werd het gebied telkens weer aangepast aan de behoefte van de agrarische bevolking. Tot aan het midden van de 19e eeuw ging het daarbij om relatief kleine veranderingen, die geleidelijk plaatsvonden; daarna raakte de ontwikkeling van het landschap in een stroomversnelling. Als gevolg van de groeiende (stedelijke) bevolking nam de vraag naar fruit en zuivel toe. Vooral na de grote landbouwcrisis van 1880 is het aantal boomgaarden sterk toegenomen. Daarnaast werd op veel plaatsen het areaal grasland sterk uitgebreid. De voor Zuid-Limburg kenmerkende graften op de hellingen verdwenen, omdat deze voor het grasland niet meer nodig

<sup>130</sup> Roebroeks 1980; De Warrimont 1997, 2002.

<sup>131</sup> Roebroeks 1994.

<sup>132</sup> Roebroeks 1980, 32.

<sup>133</sup> Zie ook Brounen & Peeters 2000/2001.

<sup>134</sup> Bakels 2009, 84.

<sup>135</sup> Beckers & Beckers 1940; De Grooth 1991, 69; Van den Broeke 1987a. Verder is er een vondstmelding van Edm. Nyst; hij wijst op vondsten en sporen uit de Late Prehistorie (RHCL LGOG archief 17.10, inv. nr. 228). Door Bursch is een onderzoek uitgevoerd op het Rijkholderveld (Bursch 1940) waar hij melding maakt van een hutkom uit de 1e eeuw n.Chr. en de vondsten van enkele scherven uit de IJzertijd en Romeinse tijd (ARCHIS-waarneming 39018).

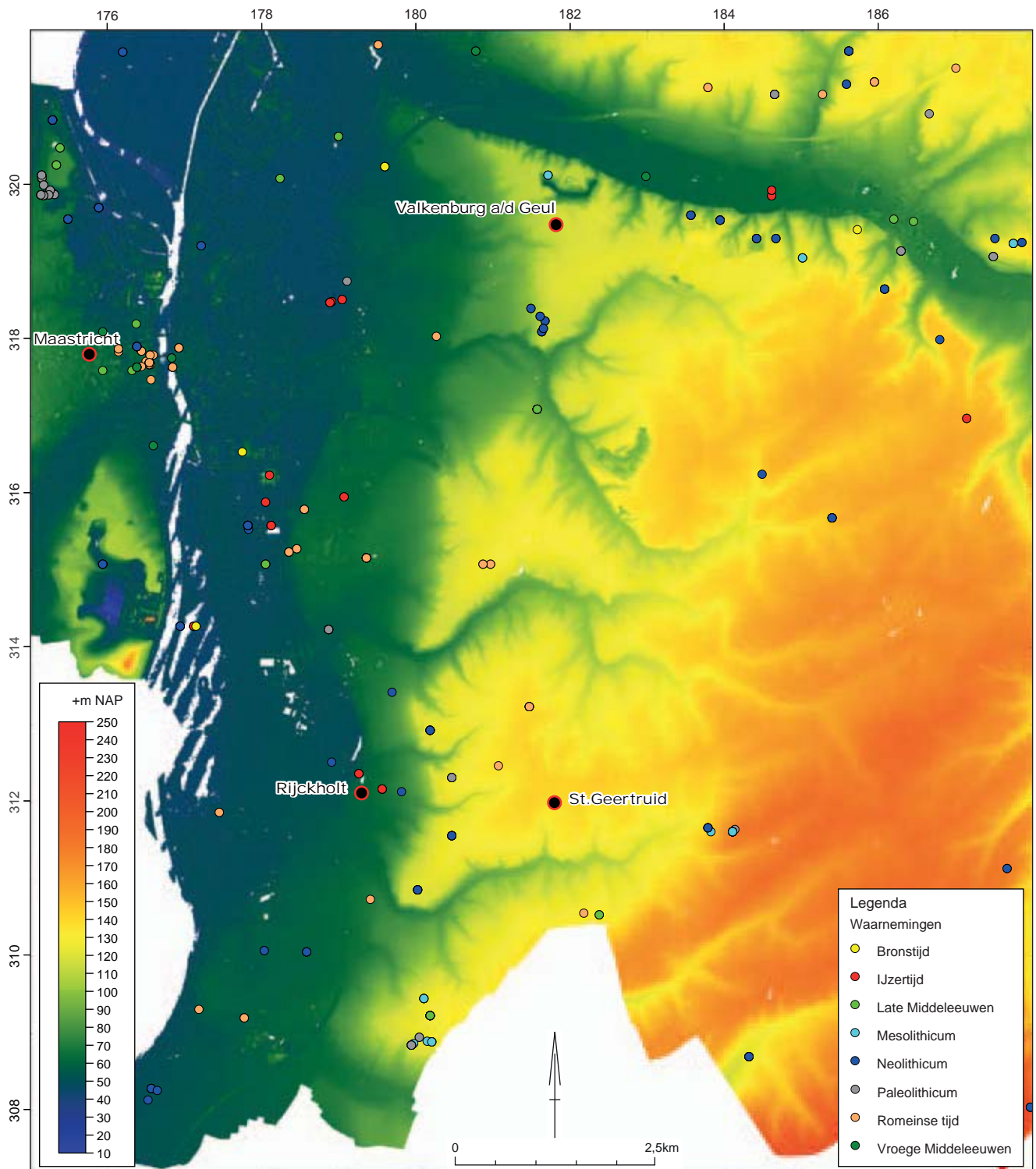
<sup>136</sup> ARCHIS-waarneming 21238 verwijst naar een Romeinse dakpan bij Steenberg, verdere informatie ontbreekt echter. Iets oostelijker is melding gemaakt van enkele scherven Romeins aardewerk (ARCHIS-waarneming 40866).

<sup>137</sup> Renes 1988a.

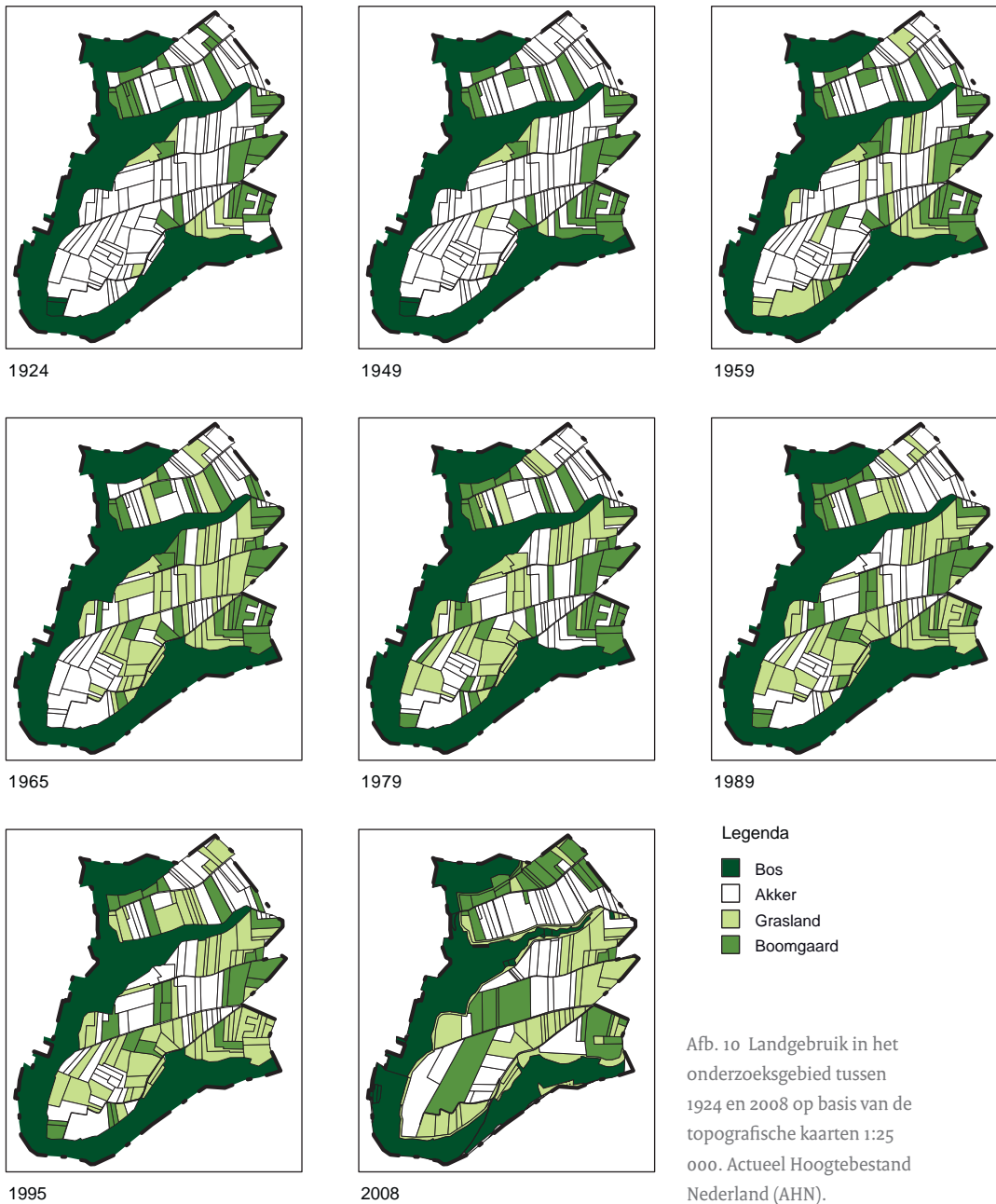
<sup>138</sup> Hartmann 1986.

<sup>139</sup> Hartmann 1986, 64.

<sup>140</sup> Vleeshouwer & Damoiseaux 1990.

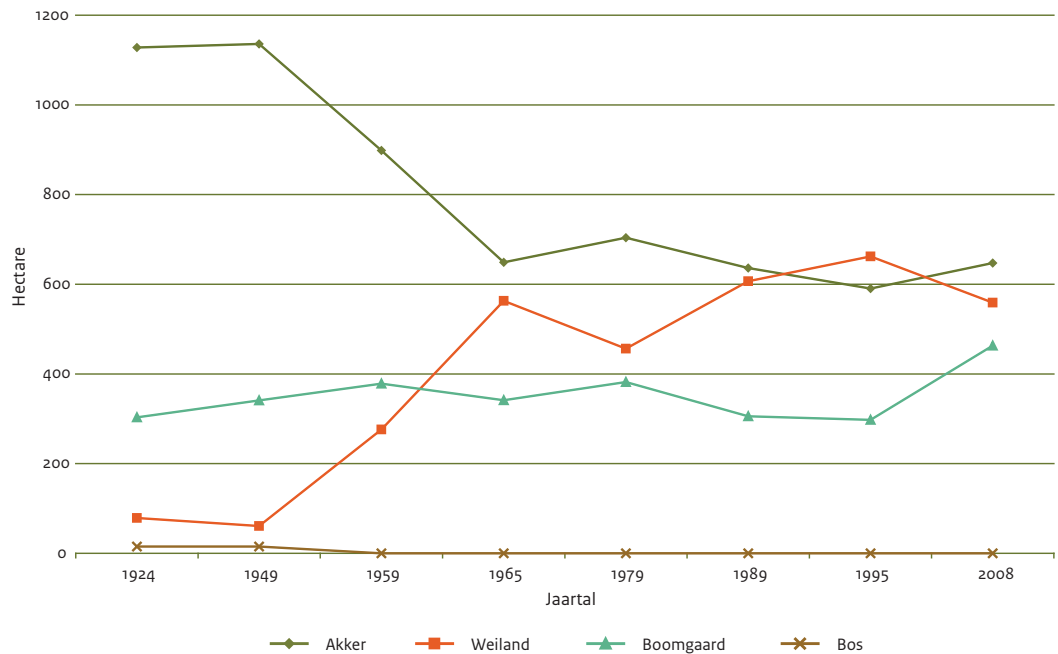


Afb. 9 Verspreiding van nederzettingen in ARCHIS met begindatering geprojecteerd op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN).



waren. Tijdens de ruilverkavelingen van na 1945 is de oorspronkelijke verkaveling op veel plaatsen verdwenen en werden kleine percelen samengevoegd tot grote. Deze ontwikkelingen zijn eveneens af te leiden uit het landgebruik in het onderzoeksgebied tussen 1924 en 2008 (afb. 10

en 11). Tussen 1949 en 1965 zien we een toename van het aandeel weiland ten koste van het aandeel akkerland. Daarnaast zien we tussen 1995 en 2008 een toename van het aandeel boomgaard.



Afb. 11 Overzicht van het veranderd landgebruik tussen 1924 en 2008. Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN).

## 6.4 De toponiemen

Het onderzoeksgebied kent een groot aantal (oude) toponiemen. Het plateau kan grofweg worden opgedeeld in vier gebieden die tegenwoordig bekend staan als De Kaap, Hei, St. Geertruids veld en Steenberg. Vroeger werden deze gebieden anders genoemd. In afbeelding 12 staat aangegeven wat in het onderhavige onderzoek wordt verstaan onder de verschillende toponiemen.

### De Kaap

De Kaap omvat het zuidwestelijke deel van het onderzoeksgebied op het plateau en is gelegen ten zuiden van de Langeweg en ten westen van de Eijsderweg. De Kaap wordt omsloten door het Eijsderbosch, wat er ten zuidoosten van ligt en het Savelsbos, wat er ten zuiden en ten westen van ligt. Tussen de vuursteenmijn en het Eijsderbosch kan een lijn worden getrokken, waarbij alles ten zuiden van deze lijnen tot De Kaap wordt gerekend.

Het toponiem is waarschijnlijk afkomstig van de landschappelijke vorm. Het betreft hier een vooruitstekende hoge landpunt.

### Hei

Tot de Hei<sup>141</sup> wordt uitsluitend het uiterst zuidwestelijke deel van De Kaap gerekend. Op oude kaarten staat het gebied ook wel aangegeven als Maarlander- en Breusterheide. Dit gebied komt grofweg overeen met het dagzomende grind. De naam hangt vermoedelijk samen met de moeilijkheid het terrein in ontginning te nemen en het gemeenschappelijke gebruik.<sup>142</sup> Op de topografische kaarten tot en met 1949 staat het perceel dan ook aangegeven als bos. Het terrein is pas eind jaren 1930 of begin jaren 1940 in cultuur genomen.<sup>143</sup>

### St. Geertruids veld

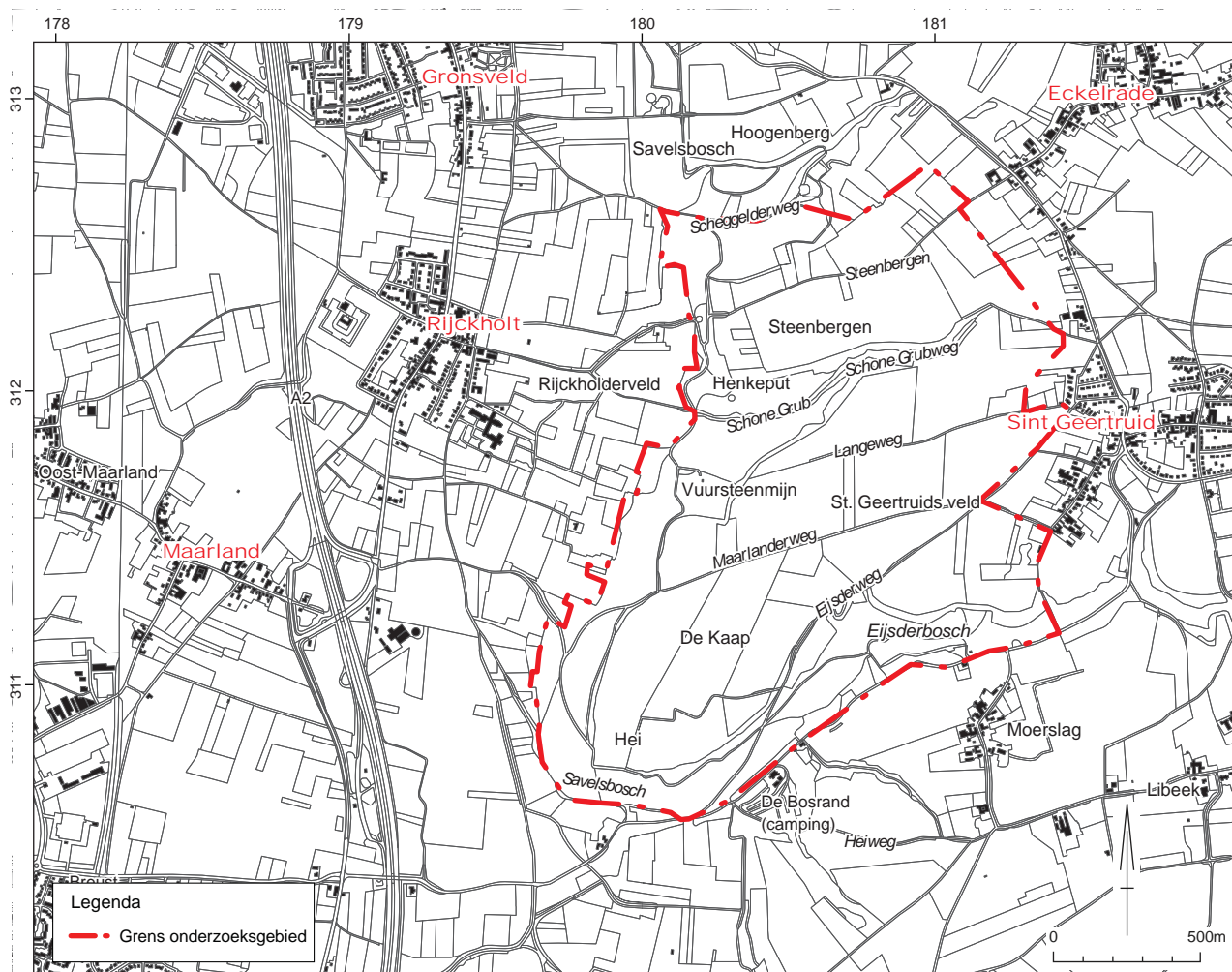
Het gebied ten noorden van de denkbeeldige lijn tussen de vuursteenmijn en het Eijsderbosch wordt aangeduid als het St. Geertruids veld met aan de zuidzijde het Eijsderbosch, in het noorden de Schone Grub en het oosten de bebouwde kom van St. Geertruid.

<sup>141</sup> Ook geschreven als de Hej.

<sup>142</sup> De benaming 'hei' verwijst vermoedelijk naar het rechtsbegrip onontgonnen, gemeenschappelijke grond die werd gebruikt als weidegrond; niet noodzakelijk op een verwijzing naar een begroeiing met heide (Smidt 1981, 5).

<sup>143</sup> Roebroeks 1980, 15.





Afb. 12 Het onderzoeksgebied met de daarbinnen gelegen toponiemen en de omliggende plaatsen.<sup>144</sup>

De betekenis van het toponiem slaat op de akkergronden (velden) behorende bij de gemeente St. Geertruid.

#### Steenbergen

Het gebied tussen de Schone Grub en de Scheggelderweg wordt tot Steenbergen gerekend. Verder wordt het gebied begrensd door het Savelsbos in het westen en de weg tussen Gronsveld en St. Geertruid.

De betekenis van het toponiem is onduidelijk. Mogelijk verwijst het naar grind en in verband hiermee slechte grond. Soms verwijst 'steen' in een toponiem ook op de vroegere aanwezigheid van een Romeinse villa (vergelijk De Steenakker bij Maasbracht).

#### Rijckholderveld

Rijckholderveld betreft het landbouwgebied ten

oosten van Rijckholt. Het gebied wordt aan de oostzijde begrensd door het Savelsbos, aan de noordzijde door de Scheggelderweg en zuidelijk door de Maarlanderweg.

De betekenis van het toponiem slaat op de akkergronden (velden) behorende bij de gemeente Rijckholt.

#### Schone Grub

De Schone Grub<sup>145</sup> betreft het dal tussen het St. Geertruids veld en Steenbergen.

De betekenis van het toponiem 'schoon' verwijst vermoedelijk naar landschappelijke aantrekkelijkheid van de locatie. Bij watervallen kan Schoon echter ook in verband worden gebracht met *schelen* (snel stromen). Grubbe is verwant met *graven*, maar is in Limburg vaak ook een aanduiding voor een holle weg.

<sup>144</sup> De ligging van de toponiemen is afgeleid van de Tranchot-kaart van ca. 1805 en de verschillende topografische kaarten (uitgaven 1924, 1937, 1949, 1959, 1965, 1979, 1989, 1995 en 2008).

<sup>145</sup> Ook geschreven als de Schoone Grubbe.

## 7 Het onderzoek in 2008 en 2009: methoden en technieken, strategie en analyse

In hoofdstuk 7 wordt ingegaan op de in 2008 en 2009 gebruikte methoden en technieken, de wijze waarop deze zijn toegepast bij het veldwerk en de analyse van de gegevens. In hoofdstuk 8 worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd.

In 2008 en 2009 concentreerde het veldonderzoek zich op het westelijke gedeelte van De Kaap. Hier werd een transect onderzocht dat van zuid naar noord loopt, van het mijngebied naar het uiteinde van De Kaap. De keuze voor een noord-zuidelijke oriëntatie is gebaseerd op de verwachting dat met een toenemende afstand van de mijn de verscheidenheid in activiteiten zal toenemen. Ook wordt verondersteld dat door de oriëntatie van de transect de kans op het aansnijden van doorgaande structuren het grootst zal zijn, omdat doorgaande structuren als de greppels van aardwerken, op de min of meer langgerekte zuid-noordelijk georiënteerde geomorfologische eenheid als De Kaap, oost-west zal zijn. In de westelijke transect hebben een fysisch-geografisch booronderzoek, een archeologisch booronderzoek en een geofysisch onderzoek plaatsgevonden en is het oppervlak van akkers onderzocht op vondsten. Hiertoe zijn boorraai A, de percelen 139G, 140G en 009G met bijbehorende boorraaien alsook de boorraaien J, L, O en M onderzocht (afb. 13 en 14).

Fysisch-geografisch booronderzoek en veldverkenningen zijn ook verricht in een aantal percelen (349G, 017G, 068G en 069G) dat tijdens het veldwerk toegankelijk was. Perceel 731G is onderzocht omdat hier in de periode voorafgaand aan het onderzoek een retentiebekken was gegraven en het daardoor mogelijk was om archeologische en aardkundige waarnemingen te doen (afb. 13 en 14).

De boringen ten behoeve van fysisch-geografisch onderzoek zijn uitgevoerd met een edelmanboor met een doorsnede van 7 cm. De archeologische boringen zijn uitgevoerd met een megaboer (diameter 12 cm). Het opgeboorde materiaal is gezeefd per bodemhorizont of stratigrafische eenheid met water over een maaswijdte van 2 x 2 mm. De zeefresiduen zijn gedroogd en onderzocht op de aanwezigheid van

vuur- en natuursteen, aardewerk, gebakken leem en (verbrand) bot. Wanneer de fysisch-geografische en archeologische boringen gecombineerd zijn uitgevoerd is gebruikgemaakt van een 12 cm boorkop. De onderlinge afstand tussen de boringen in een boorraai bedraagt 10 m; in sommige gevallen is de tussenafstand geringer als dat nodig was voor de interpretatie van de opbouw van de ondergrond.

Het geofysische onderzoek is uitgevoerd door middel van elektrische weerstandsmetingen. De metingen zijn grotendeels uitgevoerd langs meetlijnen met een onderlinge afstand van ca. 1 m.<sup>146</sup>

De veldverkenningen zijn uitgevoerd in eenheden van 5 x 5 m gelegen in transecten met een breedte van 10 m. De lengte van de transect was afhankelijk van de afmeting van het perceel. Ieder vak is door één individu afgelopen met een tussenruimte van ca. 0,5 m in een noord-zuidelijke en vervolgens in oost-westelijke richting. Hierbij zijn alle vondsten van vuursteen, aardewerk, glas, metaal en overige steensoorten verzameld en geregistreerd. Vervolgens zijn de vondsten gewassen met water (en in sommige gevallen met zeep) gesorteerd en gedetermineerd.

De locaties (x-, y- en z-coördinaten) van de boringen, veldverkenningen en het geofysisch onderzoek zijn bepaald met een *total station*. Hierdoor zijn de locaties bekend in de rijksdriehoeksmeting en ten opzichte van NAP. Door een analyse van de verzamelde veldgegevens over de opbouw van de ondergrond, de resultaten van het weerstandsonderzoek en de mobilia, wordt getracht een uitspraak te doen over de aspecten als de aard van de activiteiten, de ouderdom en de fysieke kwaliteit van de archeologische context. De analyses worden gepresenteerd op het niveau van de onderzochte percelen of (delen) van boorraaien. Achtereenvolgens worden de resultaten van het fysische geografische, geofysische en archeologische onderzoek besproken. De analyse van genoemde aspecten wordt beperkt door de specifieke aard van de gegevens die tot nu toe zijn verzameld. Als voorbeeld kan hierbij tabel 1 dienen, waarin een reeks indicatoren zijn opgesomd voor de

<sup>146</sup> Dit werk is uitbesteed aan de firma's ArcheoPro en GTFrontline.

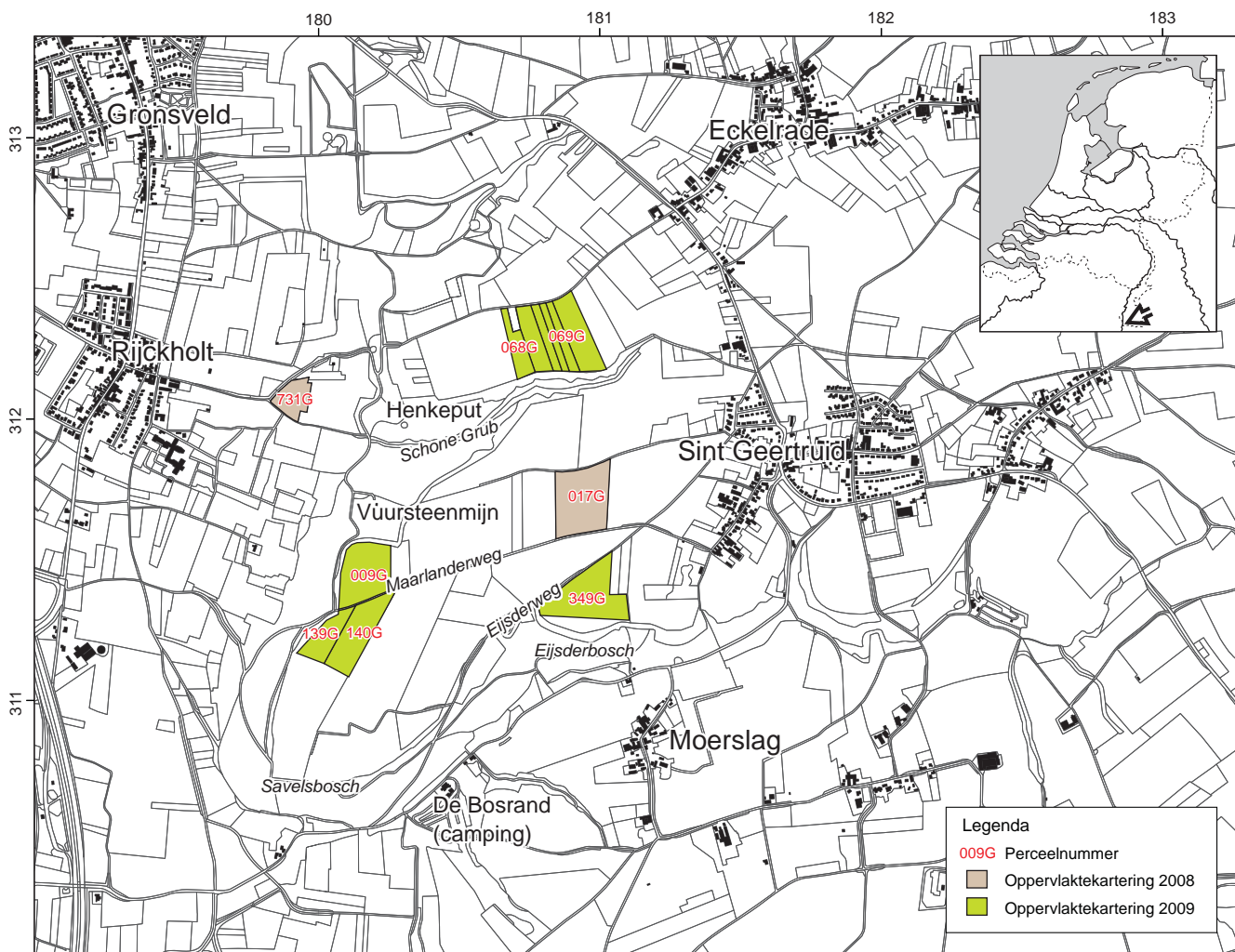
onderscheiden activiteiten. De indicatoren hebben betrekking op het (vuur)steenmateriaal, het aardewerk, gebakken leem, gecalcineerd botmateriaal en verkoalde zaden en vruchten. De tot op heden toegepaste onderzoeksmethoden, zoals boren en veldverkenning, leveren uitsluitend voldoende gegevens over de (vuur)stenen artefacten, omdat deze vondstcategorieën meer dan 95% van de vondsten omvat. Handgevormd prehistorisch aardewerk en gebakken leem hebben het verblijf in de bouwvoor en aan het maai-veld niet of slechts sporadisch overleefd. Verkoalde en gecremeerde organische resten zijn nauwelijks aangetroffen, bovendien is de ouderdom veelal onbekend. Hetzelfde geldt voor de sporen die zijn opgeboord; over de aard (antropogeen of natuurlijk) of ouderdom kan maar

zelden een uitspraak worden gedaan. Het onderzoek naar het landgebruik in de omgeving van de mijn in de zin van domestieke, rituele activiteiten of gespecialiseerde vuursteenbewerking is in deze fase van het onderzoek vooral aangewezen op de (vuur)stenen artefacten. Bij de presentatie en analyse van de resultaten wordt gebruikgemaakt van een aantal indicatoren zoals aangeven in de eerder genoemde tabel 1. Het gaat hierbij om de grootte van de vondsten, de samenstelling van de vondstcategorieën, de gebruikte steensoorten en vuursteentypen: de samenstelling van de gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten, het voorkomen van gebroken en verbrande artefacten, de aard van de cortex en bedekking van de artefacten met cortex (bijlagen 1 en 2).

## 8 Resultaten veldwerk in 2008 en 2009: fysische geografie, geofysica en archeologie

In dit hoofdstuk worden de onderzoeksresultaten gepresenteerd die zijn vergaard in de omgeving van de mijn in de jaren 2008 en 2009. De resultaten zijn geordend naar drie deelgebieden (afb. 1). Het eerste gebied wordt aangeduid als De Kaap, het plateau ten zuiden van het vuursteenmijnveld in het Savelsbos (paragraaf 8.1). Het tweede gebied is Steenbergen, dit ligt ten noorden van het Savelsbos en de Schone Grub en komt in paragraaf 8.2 aan bod. Het derde gebied omvat het Rijckholderveld. Dit laatste gebied ligt niet in het onderzoeksgebied maar ten westen daarvan, tussen de bebouwde kom van

Rijckholt en het mijnveld in het Savelsbos (paragraaf 8.3). Vervolgens wordt het vondstmateriaal uit historische tijd behandeld. Dit gebeurt niet per deelgebied, maar voor het hele onderzoeksgebied. Het hoofdstuk wordt afgesloten in paragraaf 8.4.4 met een conclusie en een discussie.



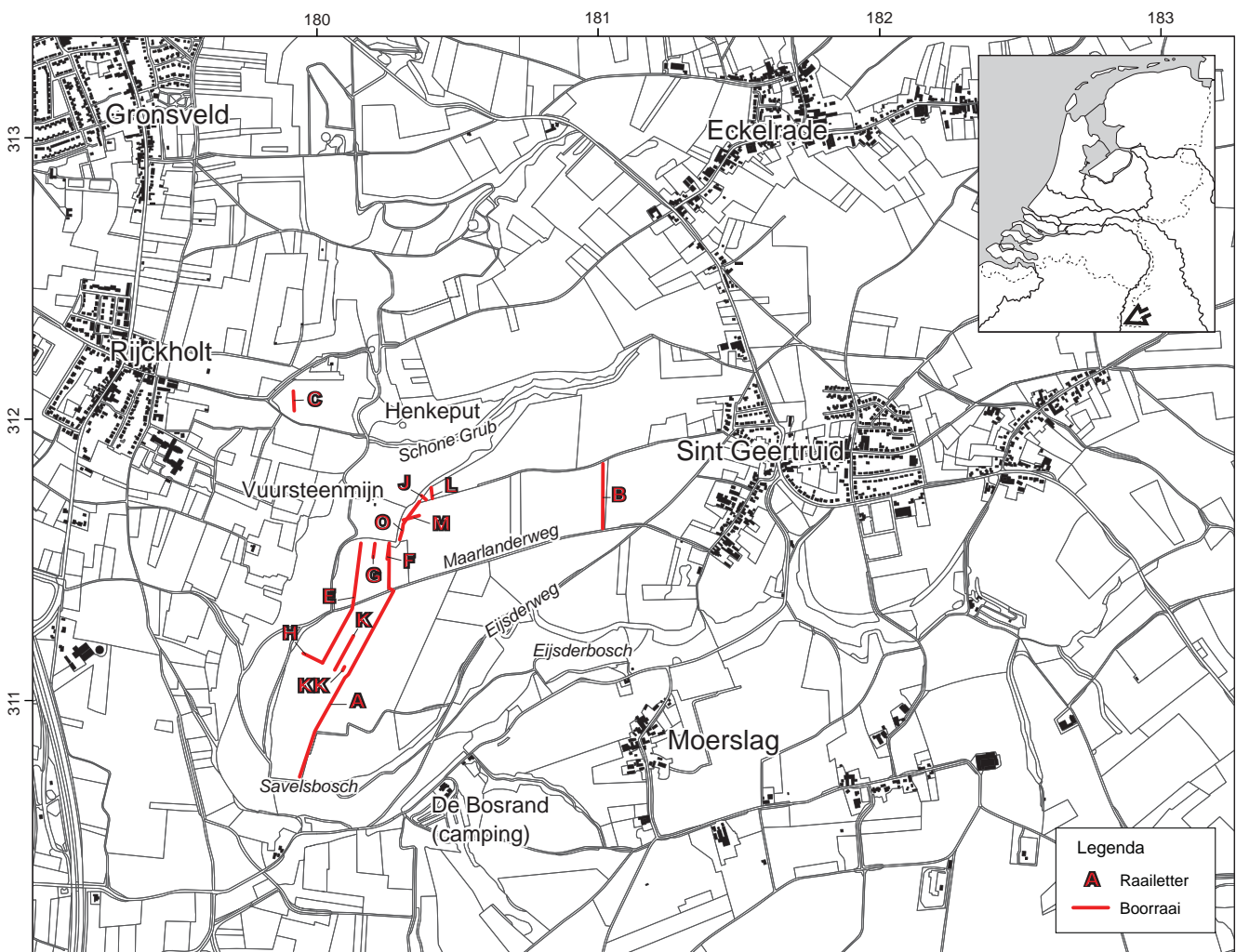
## 8.1 De Kaap

### 8.1.1 Percelen 009G, 139G, 140G, boorraai A-zuid

De percelen 139G, 140G en 009G zijn onderdeel van een transect aan de westkant van De Kaap (afb. 13). Deze transect loopt van de zuidkant van De Kaap tot aan het Savelsbos, waar het mijngebied begint. De keuze voor dit noord-zuidelijke

transect is gebaseerd op de veronderstelling dat met een toenemende afstand van de mijn de verscheidenheid in activiteiten zal toenemen. Verwacht wordt dat met dit zuid-noordelijke transect de kans op het aansnijden van structuren het grootst zal zijn doordat doorgaande structuren, zoals de greppels van aardwerken, veelal oost-westelijk georiënteerd zullen zijn op een noord-zuidelijk georiënteerde geomorfologische eenheid als De Kaap.<sup>147</sup> Behalve inzicht in de archeologische verschijnselen geeft zo'n transect ook inzicht in de variatie van de bodemopbouw en fysieke kwaliteit van de ondergrond van het plateau.

<sup>147</sup> Zie ook de hoofdstukken: Aanleiding, doel, uitgangspunten en werkwijze van het archeologische onderzoek.



1:25.000

Afb. 14 Locatie van de boorraaien.

Een gedeelte van de onderzochte transect is in gebruik als landbouwgrond en ligt periodiek braak waardoor het toegankelijk is voor een veldverkenning. Drie percelen (140G, 139G en 009G) zijn in oktober 2009 onderworpen aan een oppervlaktekartering. Het zuidelijke deel van de transect was door begroeiing met gras ontoegankelijk. Hier is een aantal archeologische boringen (no. 1-45) gezet: boorraai A-zuid. Op de percelen 140G en 009G waar oppervlaktekarteringen zijn uitgevoerd, is raai A in noordelijke richting doorgezet met de boringen 46-80 op perceel 140G en 81-97 op perceel 009G (afb. 14). Daarbij zijn op deze percelen nog vier andere raaien gezet: G, KK en K (afb. 14). Ten westen van perceel 140G is perceel 139G verkend en zijn twee boorraaien gezet: H en E. De resultaten worden behandeld per perceel en/of per boorraai, waarna de gegenereerde gegevens worden verenigd in een conclusie en discussie in paragraaf 8.1.1.4.

### 8.1.1.1 Fysisch-geografisch onderzoek

#### Boorraai A-zuid

Raai A begint aan de zuidkant van De Kaap; in 2008 zijn over een afstand van 400 m 45 boringen gezet. (afb. 14). De boringen hadden tot doel de opbouw en de fysieke kwaliteit of gaafheid van de ondergrond vast te stellen en het opgeboorde sediment op de aanwezigheid van vondsten te onderzoeken (zie paragraaf 8.1.1.3).<sup>148</sup> Het hoogteverschil tussen de boringen 1 en 45 bedraagt 3,41 m, respectievelijk 119,68 en 123,09 m +NAP (afb. 17). Over een afstand van 390 m is sprake van een gemiddelde hellingshoek van 0,8%. De helling is echter niet overal gelijk. Tussen boring 11 en 16 bedraagt de hellingshoek 1,9%, het hoogteverschil over een afstand van 55 m is 1,05 m (120,05 en 121,10 m +NAP).

In vrijwel elke boring is een bouwvoor aangetroffen met een dikte van ca. 30 cm. De bouwvoor wordt gekenmerkt door een zwak tot matig humeus, grijsbruin pakket löss. Het sediment onder de bouwvoor in de boringen 1 tot en met 21 bestaat uit leem met veel grof zand en grind, met een losse pakking (afb. 15 en 17). Opvallend

is de afwisseling van grindrijke en grindloze horizonen. Dit sediment is geïnterpreteerd als colluvium. De ouderdom van het colluvium is onduidelijk. Mogelijk heeft de verspoeling tijdens het Holoceen plaatsgevonden, maar een hogere ouderdom kan niet worden uitgesloten. In boringen 22 tot en met 24 en boring 26 zijn pakketten löss zonder grindbimenging aangetroffen boven grindrijke pakketten löss. In boring 24 is onder een grindrijk pakket weer een pakket schone löss aangetroffen. Om die reden zijn deze horizonen in het profiel aangemerkt als C-horizont. Vermoedelijk moeten de grindrijke lagen worden geïnterpreteerd als (oudere) erosiefasen, waarbij in de omgeving (toenmalig) hoger gelegen grind is opgenomen in de löss. Op verschillende dieptes zijn pakketten grof zand en grind aangetroffen. Deze zijn toegeschreven aan afzettingen door de Maas. In boringen 12 tot en met 18 liggen deze vrijwel direct onder de bouwvoor (afb. 17). Vanaf boring 27 tot en met 45 is geen grind meer onder de bouwvoor aangetroffen, ook niet in de boringen die tot 1,5 m -mv. zijn doorgezet.<sup>149</sup> In boring 30 is op een diepte van 1,5 m -mv een 20 cm dikke laag grindrijke löss aangetroffen. Hieronder bevond zich kalkrijke löss. Deze grindrijke laag is geïnterpreteerd als een (oudere) erosiefase.

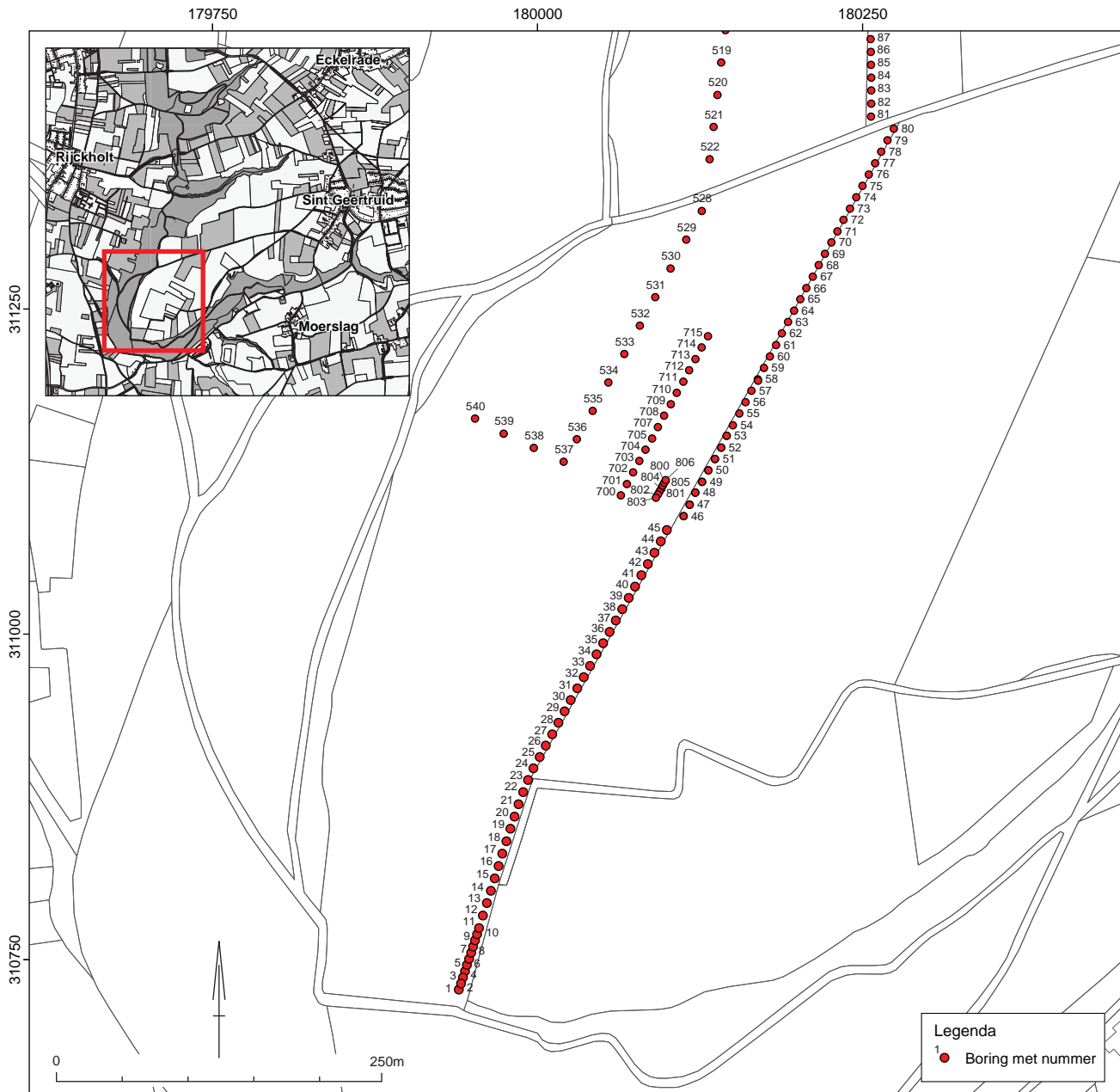
De löss bestaat uit een zwakzandige leem. In een beperkt aantal boringen is een uitspoelingshorizont (E-horizont) aangetroffen. Het betreft hier boringen 24 t/m 26, 35 t/m 38 en 40. De E-horizont bestaat uit een lichtbruinrijze löss. Resten van een klei-inspoelingshorizont (briklaag) zijn in meerdere boringen herkend (boringen 22 t/m 29 en 33 t/m 43 en 45). De briklaag laat zich herkennen als een pakket (zeer) stevige bruine löss die glimt door de ingespoelde klei. Op grond van het ontbreken van (delen van) het bodemprofiel kan worden geconcludeerd dat hier erosie heeft plaatsgevonden. Dit is vooral gebeurd op de locaties met de grootste hellingshoek.

#### Fysische geografie perceel 140G en 009G

In 2009 is raai A op perceel 140 G verder doorgezet naar het noorden met de boringen 46 tot en met 80 (afb. 15). Ten noorden van de Maarlanderweg loopt de raai door aan de oostzijde van

<sup>148</sup> De locatie waar is geboord komt overeen met het onderzoek van Yannick Henk uit 2003 (Henk 2006). Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van een master-scriptie voor de universiteit Leiden.

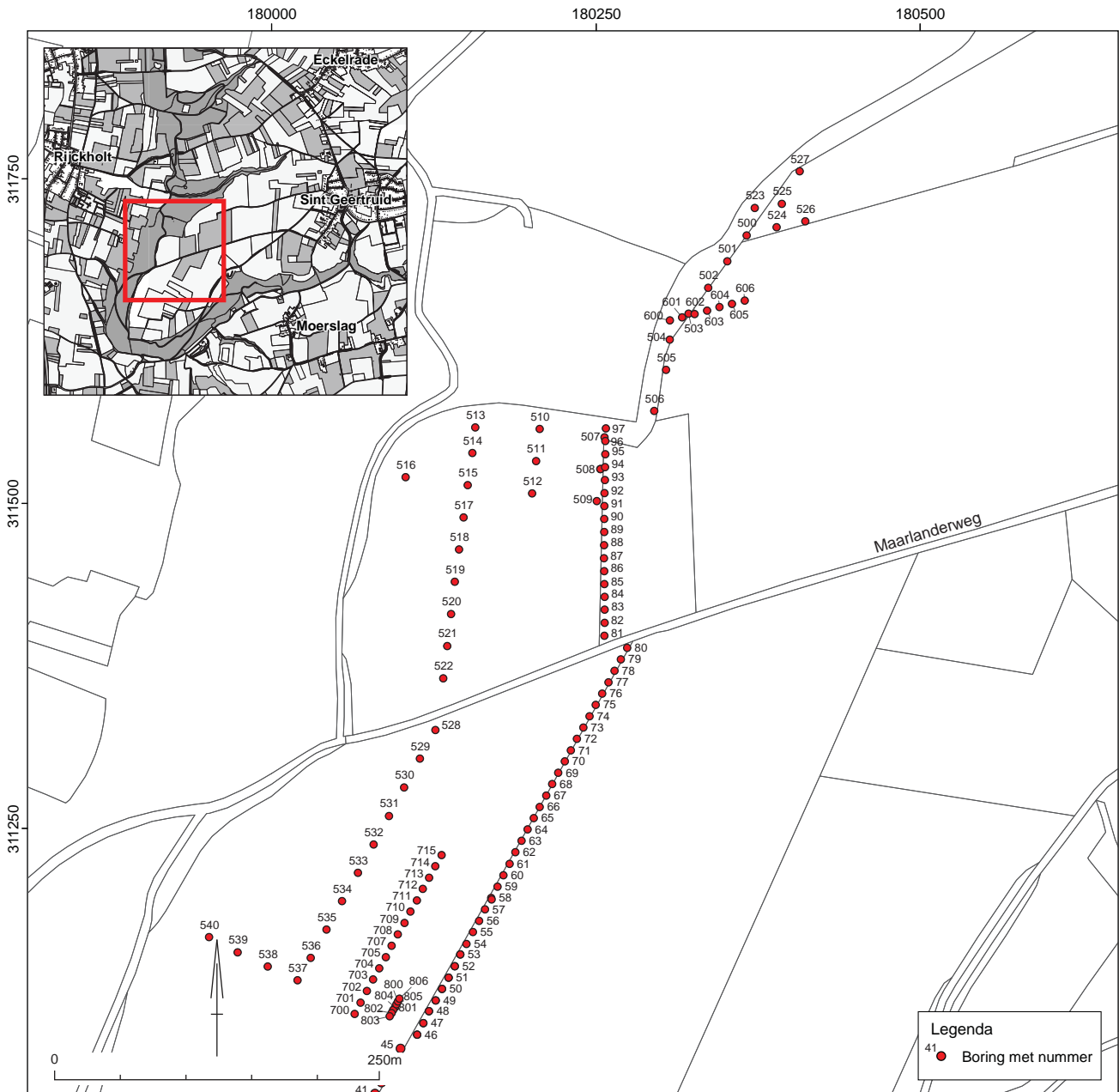
<sup>149</sup> Geen van de boringen is tot in de kalksteen doorgezet. De gebruikte boordiameter en de onderlinge afstand tussen de boringen van beide onderzoeken zijn echter verschillend. Bij het onderzoek in 2008 is een grotere boordiameter (12 cm) gebruikt en is de afstand tussen de boringen meestal kleiner.



Afb. 15 Boorpuntenkaart percelen 139G en 140G en raai A-zuid.

perceel oogG (boring 81 tot en met 97) (afb. 16). Samen met de boringen die zijn gezet in 2008 zijn er in deze raai in totaal 98 boringen geplaatst (boringen 1 t/m 98). Op deze percelen zijn de fysische geografische en archeologische boringen gecombineerd uitgevoerd.

In vergelijking met het zuidelijk deel van raai A is hier in meer boringen een relatief intact bodemprofiel aangetroffen; in veel van de boringen is (een deel van) de E-horizont aanwezig (afb. 17). Naar verhouding is dit een vrij vlak gedeelte van het plateau, waardoor de erosie beperkt is. Al-



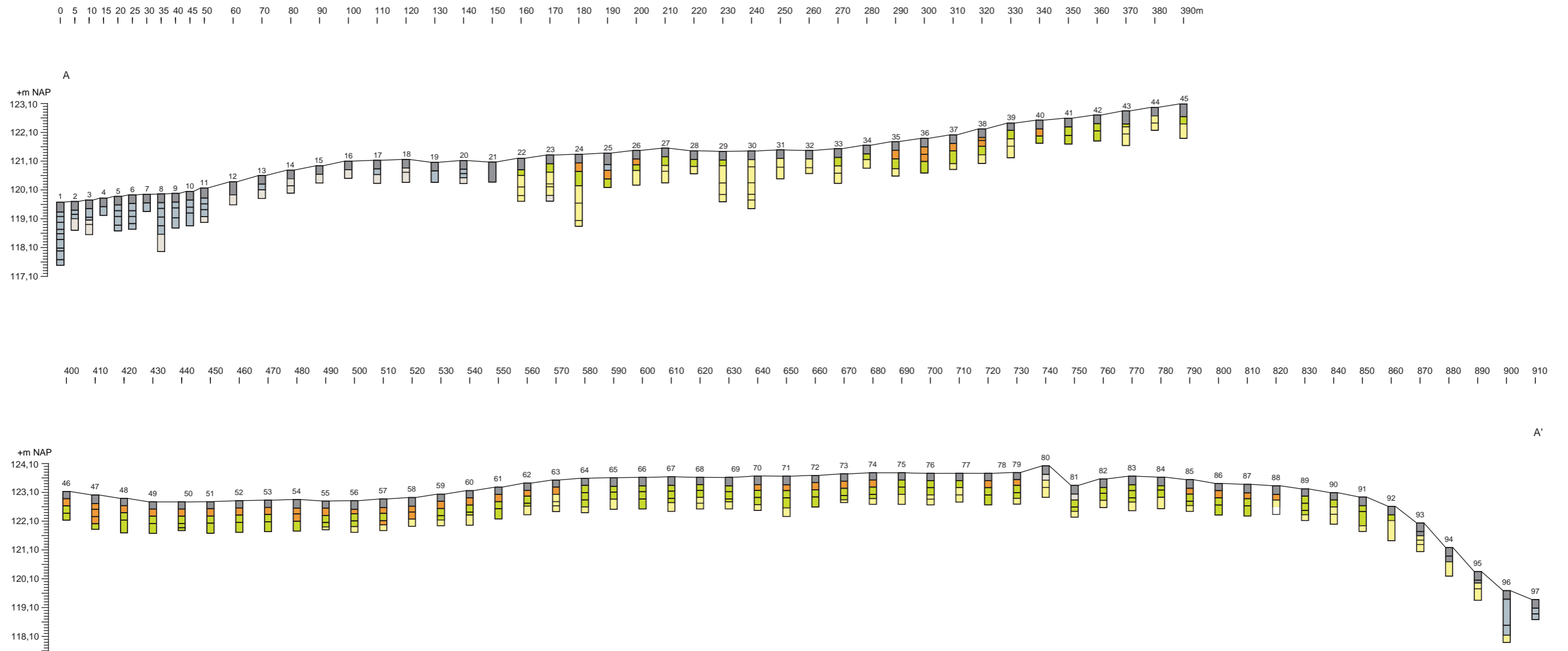
Afb. 16 Boorpuntenkaart perceel 009G.

leen in boringen 64-69, 75-77 en 80-84 en 89 tot en met 92 is direct onder de bouwvoor de Bt-horizont aangetroffen. Meer naar het noorden is sprake van sterk onthoofde bodemprofielen (boringen 93 t/m 95). De hellingshoek tussen deze boringen bedraagt 8,45%. In het oost-wes-

telijk georiënteerde dal aan het einde van de raai, is een aanzienlijk pakket colluvium aangetroffen (boringen 96 en 97). De dikte van het pakket colluvium bedraagt in boring 96 1,55 m. In boring 97 is niet tot de basis van het colluvium geboord. In boring 47, in de zuidoosthoek van

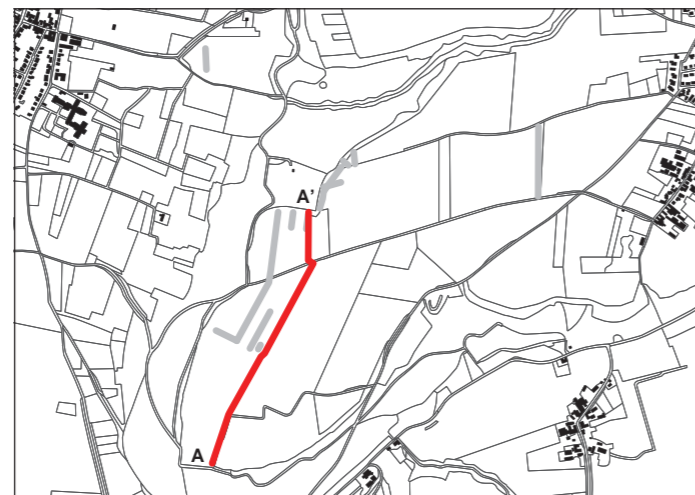


RIJC08 boorraai A-A'



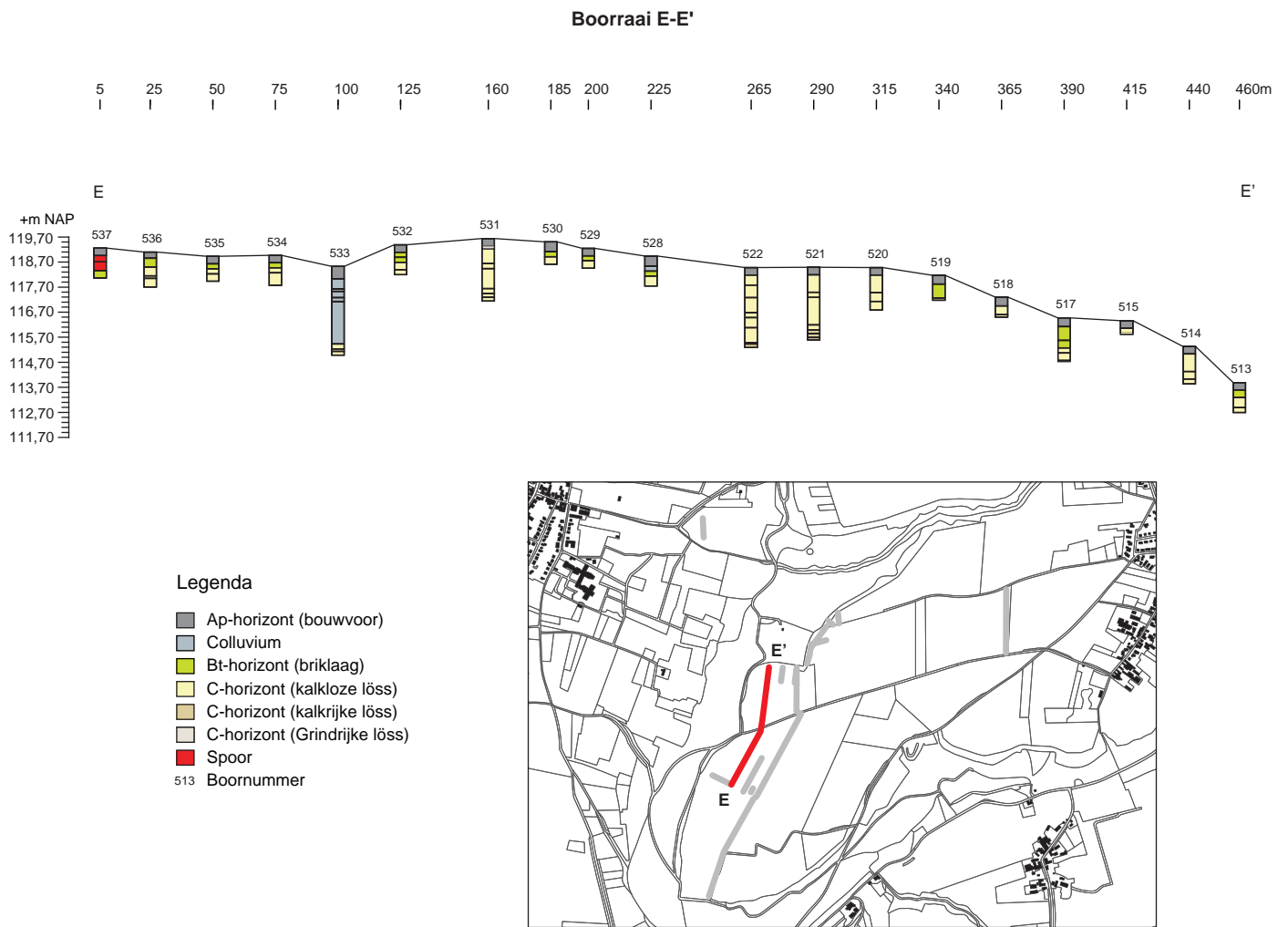
Legenda

- Ap-horizont (bouwvoor)
- Colluvium
- E-horizont (uitspoelingshorizont)
- Bt-horizont (briklag)
- C-horizont (kalkloze löss)
- Hellinggrind/maasafzettingen
- 1 Boornummer

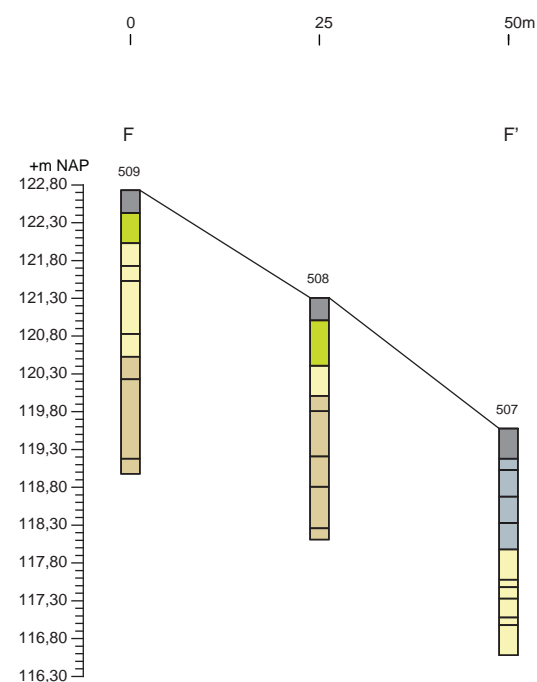


Afb. 17 Profiel raai A-A' met de bodemkundige interpretatie.





Afb. 18 Profiel raai E-E' met de bodemkundige interpretatie.

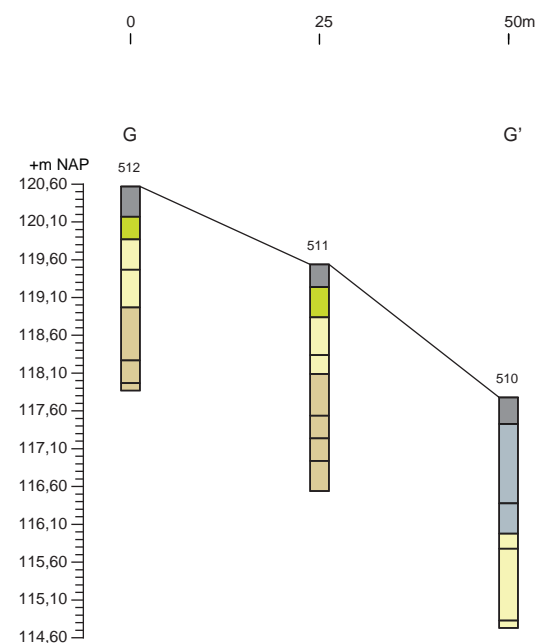


Afb. 19 Profiel raai F-F' met de bodemkundige interpretatie.

RIJC08 boorraai F-F'

Legenda

- Ap-horizont (bouwvoor)
- Colluvium
- Bt-horizont (briklaag)
- C-horizont (kalkloze löss)
- C-horizont (kalkrijke löss)
- 507 Boornummer



Afb. 20 Profiel raai G-G' met de bodemkundige interpretatie.

RIJC08 boorraai G-G'

Legenda

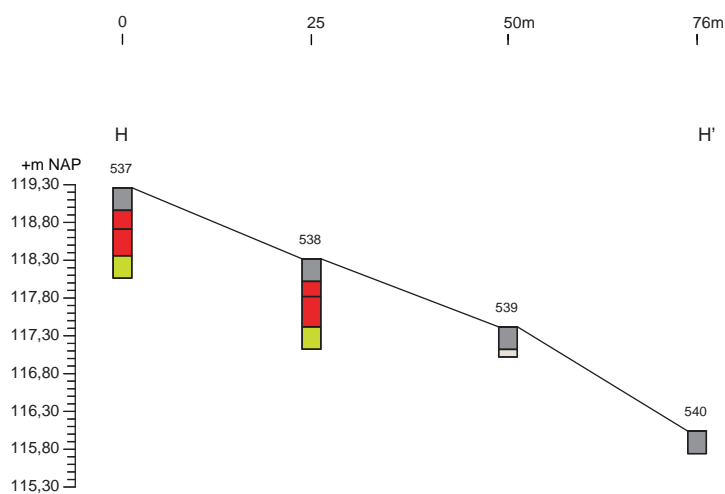
- Ap-horizont (bouwvoor)
- Colluvium
- Bt-horizont (briklaag)
- C-horizont (kalkloze löss)
- C-horizont (kalkrijke löss)
- 510 Boornummer



perceel 140G, is onder de bouwvoor tot een diepte van 1 m beneden maaiveld lichtbruinigrijze löss opgeboord, met daarin veel spikkels houtskool en enkele fragmenten vuursteen. In boring 58 zijn tot op een diepte van 0,75 m beneden maaiveld enkele spikkels houtskool, enkele fragmenten gebroken natuursteen en aardewerk gevonden (zie paragraaf 8.1.1.3). Deze boringen zijn vermoedelijk gezet in archeologische sporen (afb. 17).

Behalve de boringen in raai A is in perceel 009G nog een aantal boringen uitgevoerd, met als doel een inzicht te krijgen in de opbouw van de diepere ondergrond. Deze gegevens werden verzameld om die te kunnen vergelijken met de resultaten van het weerstands- en radaronderzoek (zie paragraaf 8.1.1.2). De boringen zijn gezet in raaien met een zuidwest-noordoostelijke oriëntatie (raaien E, F en G) (afb. 14). De afstand tussen de boringen bedraagt binnen de raaien 25

#### RIJC08 boorraai H-H'



#### Legenda

- Ap-horizont (bouwvoor)
- Bt-horizont (briklaag)
- C-horizont (grindrijke löss)
- Spoor
- 540 Boornummer



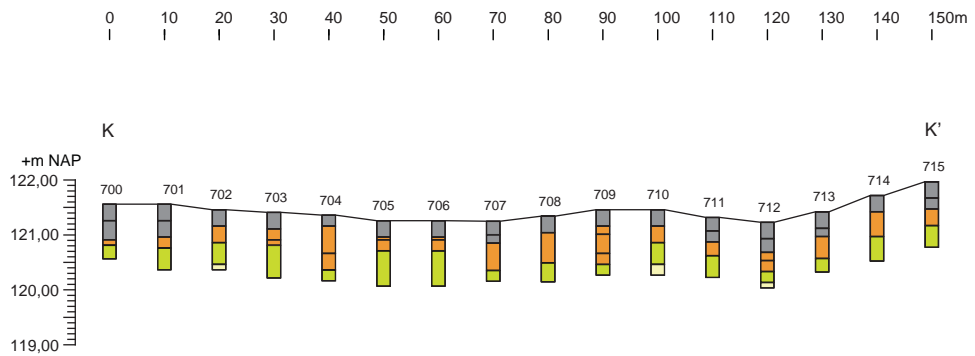
Afb. 21 Profiel raai H-H' met de bodemkundige interpretatie.

m. De afstand tussen de raaien is 50 m. Uit de boringen in raai F en G blijkt dat in het noordelijk deel van perceel oogG geen E-horizont meer aanwezig is (boringen 507 t/m 516) (afb. 19 en 20). Op enkele plaatsen is zelfs de Bt-horizont geërodeerd (boringen 507, 510, 513 t/m 516). De vastgestelde diepte van de kalkrijke löss volgt globaal het huidige reliëf en ligt tussen 1,3 en 2,0 m - Mv. De aangetroffen diepteligging van de kalkrijke löss varieert tussen 118,1 en 120,5 m +NAP. Waarschijnlijk heeft in de dieper gelegen delen zo veel erosie plaatsgevonden dat hier de kalkrijke löss dichter aan het oppervlak is komen te liggen. Ter hoogte van boring 516 is, onder het pakket colluvium, op een hoogte van 112,1 m

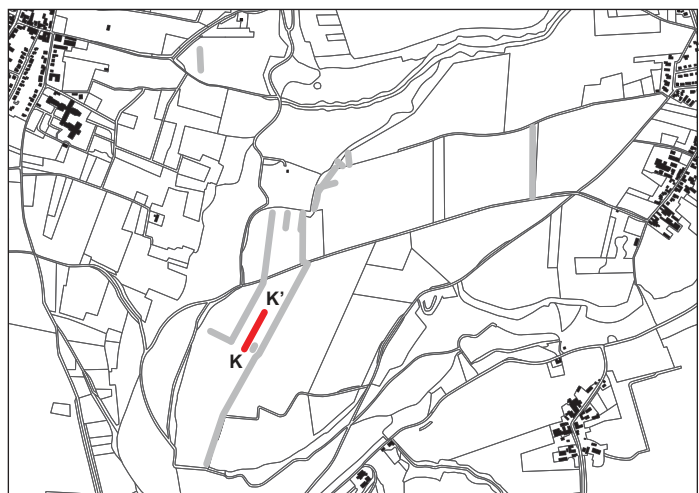
+NAP, grind aangetroffen. Ter plaatse dagzomen de grindige Maasafzettingen en ontbreekt het afdekkend lösspakket nagenoeg.

Raai E is vanuit het midden van perceel oogG (boringen 517 t/m 522) doorgezet naar het zuiden (afb. 14 en 18) op de grens tussen percelen 139G en 140G (boringen 528 t/m 537). Aan het einde van de raai is in westelijke richting geboord: raai H (boringen 538 t/m 540) (afb. 14 en 21). De boringen 504 t/m 540 zijn uitgevoerd met behulp van een edelmanboor met een diameter van 7 cm. In vergelijking met de 100 m oostelijker gelegen raai A is de bodem in raai E aanzienlijk sterker geërodeerd (afb. 18). De E-horizont ontbreekt in alle

**RIJC08 boorraai K-K'**



- Legenda**
- Ap-horizont (bouwvoor)
  - E-horizont (uitspoelingshorizont)
  - Bt-horizont (briklaag)
  - C-horizont (kalkloze löss)
  - 700 Boornummer

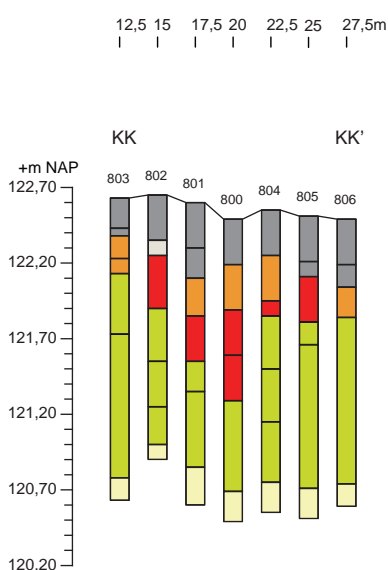


Afb. 22 Profiel raai K-K' met de bodemkundige interpretatie.

boringen, en in veel boringen zelfs de Bt-horizont. Ter hoogte van boring 533 is een pakket colluvium aangetroffen dat sterk afwijkt van het colluvium zoals dat elders is aangetroffen. In tegenstelling tot verspoelde löss is hier sprake van zwak zandige tot matig ziltige, uiterst stugge klei. Op een diepte van 3,4 m onder het maaiveld (115,1 m +NAP) is sterk ziltig zand met grind aangetroffen. Dit wijkt sterk af van de omliggende bodemopbouw. De genese en ouderdom van dit fenomeen is onduidelijk, mogelijk kan dit worden geïnterpreteerd als een erosiedaal. Het ondiepe dalletje dat nu nog aan het oppervlak zichtbaar is, zou hier een aanwijzing voor kunnen zijn. In boring 537 is onder de bouwvoor een gevlekt pakket löss met een losse pakking aangetroffen. Het pakket is geïnterpreteerd als een mogelijk grondspoor met een diepte van 90 cm (afb. 18).

Tussen raai A en E zijn de raaien K (afb. 22) en KK (afb. 23) boringen gezet om de aanwezigheid van een mogelijke greppel, die op grond weerstands-

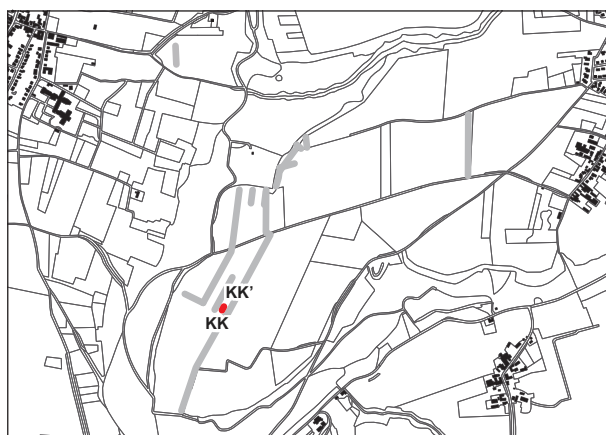
onderzoek (paragraaf 8.1.1.2) werd verondersteld, te onderzoeken. Deze boringen zijn uitgevoerd met een edelmanboor met een diameter van 12 cm, het opgeboorde sediment is gezeefd. De boringen 700 tot en met 715 van raai K gaven geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van een greppel. Wel bleek in alle boringen een E-horizont aanwezig en dat wijst op een redelijk intact bodemprofiel (afb. 22). Het is mogelijk dat de onderlinge afstand van 10 m tussen de boringen te groot was om de greppel aan te treffen. Om de trefkans van de mogelijke greppel te vergroten, zijn in raai KK de boringen (800 t/m 806) op een onderlinge afstand van 2,5 m gezet. In vijf boringen (800 t/m 802 en 804 en 805) zijn aanwijzingen gevonden voor een grondspoor (afb. 23). Boring 800 heeft tot een diepte van 1,2 m beneden maaiveld enkele partikels houtskool en een fragment vuursteen opgeleverd. In de andere boringen vertoont de bodem een gevlekte structuur. In vijf van de zeven boringen is er sprake van een E-horizont en dat wijst op een nagenoeg intacte bodem.



#### RIJC08 boorraai KK-KK'

##### Legenda

- Ap-horizont (bouwvoor)
- E-horizont (uitspoelingshorizont)
- Bt-horizont (briklaag)
- C-horizont (kalkloze löss)
- C-horizont (grindrijke löss)
- Spoor
- 800 Boornummer



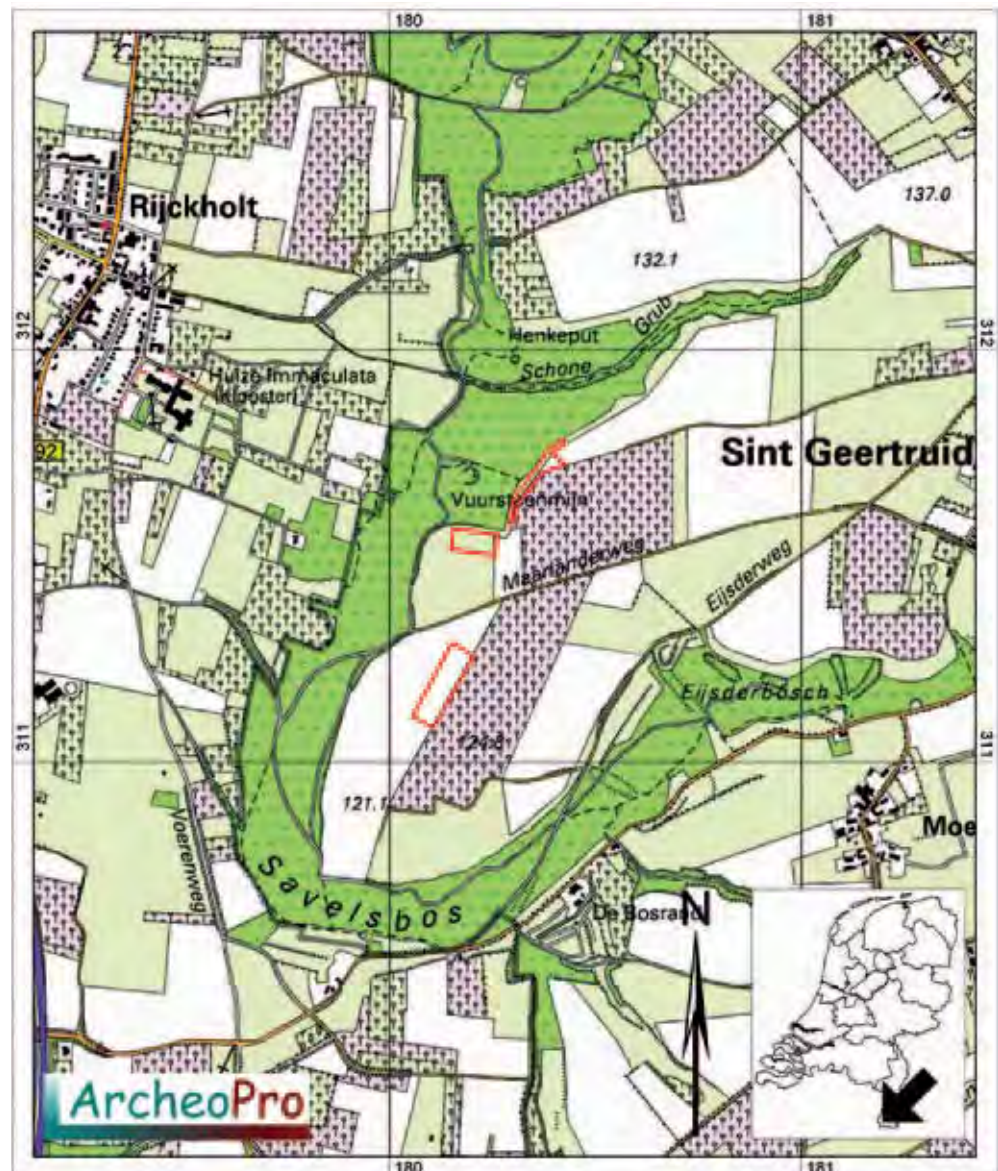
Afb. 23 Profiel raai KK-KK' met de bodemkundige interpretatie.

### 8.1.1.2 Geofysisch onderzoek

#### Weerstandsonderzoek

In september en oktober 2009 is een geofysisch onderzoek uitgevoerd op drie terreinen ten oosten van het Savelsbos (afb. 24).<sup>150</sup> Het doel van dit onderzoek was om de locatie van de buitenrand van het vuursteenmijngebied te lokalise-

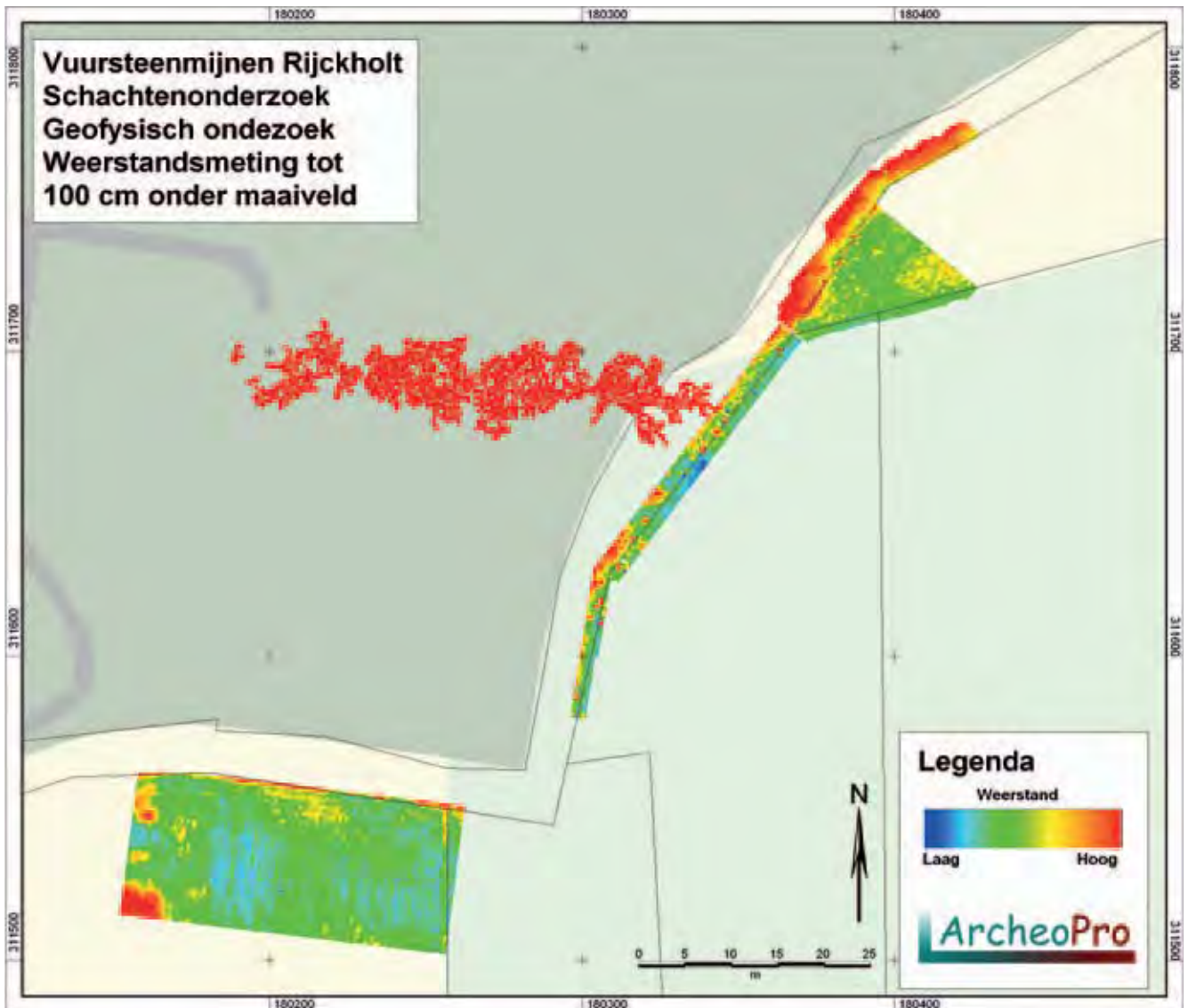
ren. Op basis van de gegevens van de tussen 1964 en 1972 verrichte opgravingen was het niet mogelijk om deze eenduidig te bepalen. Verwacht werd dat het door middel van geofysische onderzoeken wel mogelijk zou zijn om mijnschachten op te sporen. Het onderzoek is uitgevoerd op de percelen 009G, 105G en 024G. Op grond van de resultaten van de oppervlakte-



Afb. 24 Ligging van de door middel van elektrische weerstandmetingen onderzochte terreinen (rood omljnd) (uit: Orbons 2009).

<sup>150</sup> Dit onderzoek is uitgevoerd door ArcheoPro. Deze paragraaf is een samenvatting van het ARCHEOPRO-rapport 984 (Orbons 2009).





Afb. 25 Resultaat van de weerstandsmetingen rond de vuursteenmijnen (uit Orbons 2009) op de percelen 009G, 105G en 024G. De rode lijnen zijn de opgegraven mijngangen geprojecteerd op de topografie.

kartering en booronderzoek is het geofysische onderzoek uitgebreid naar perceel 140G, met als doel grondsporen te karteren.

Afbeelding 25 laat in het zuidwesten, op perceel 009G, een blok van 110 x 50 m zien dat is gemeten in een raster van 1 bij 1 meter. Aan de noordzijde is een strook gemeten van hoge weerstand. De hoge weerstand wordt hoogstwaarschijnlijk veroorzaakt door verdroging door het naastliggende bosperceel. Enkele lijnen van hoge weerstand in de metingen zijn als moderne perceelsgrenzen te interpreteren. In de zuid-westelijke hoek van het onderzoek komt een zone van hoge weerstand in de meting naar voren. Dit komt overeen met een gebied dat beduidend lager ligt en waar maasgrind aan de oppervlakte komt. Hier wordt de lösslaag dunner en is deze zelfs nagenoeg afwezig. De hoge weerstand wordt hier veroorzaakt door het grind in de ondergrond. In dit gebied zijn twee punten van hoge weerstand waargenomen, die mogelijk kunnen worden geïnterpreteerd als mijnschachtmonding. Een interpretatie als boomval is echter ook mogelijk.

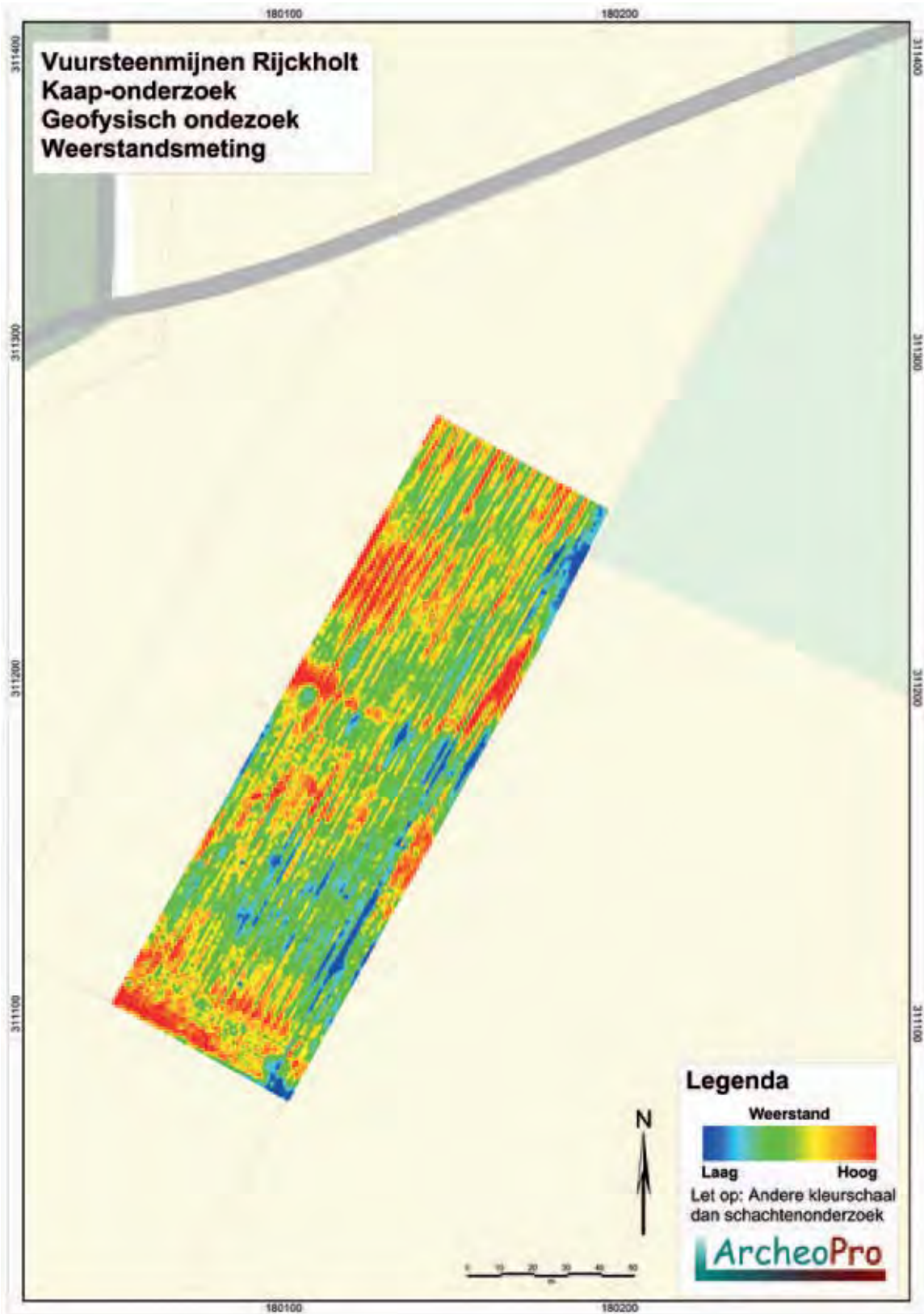
Op perceel 140G is een gebied van 200 x 60 m onderzocht in een raster van 1 x 1 m. Het doel hiervan was grote lijnvormige elementen en/of clusters sporen in kaart te brengen.

De resultaten van de weerstandsmetingen laten een streeppatroon zien dat wordt veroorzaakt

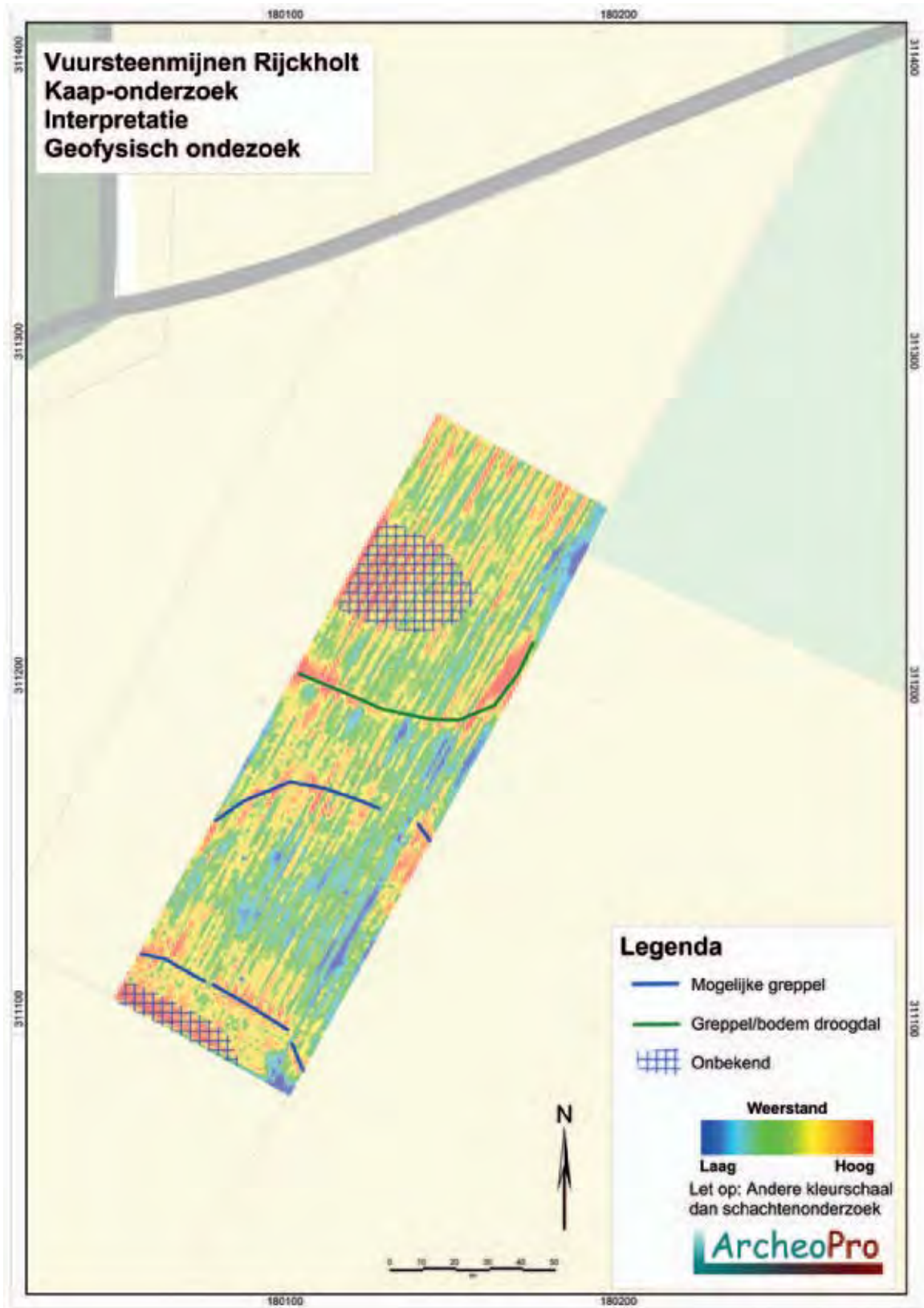
door de ploegrichting in combinatie met de looprichting tijdens het verrichten van de metingen. De gemeten waarden vertonen slechts kleine verschillen. Hierdoor kunnen de meetresultaten gedetailleerder in beeld worden gebracht en zijn zeer kleine variaties, zoals veroorzaakt door de ploeg- en looprichting, zichtbaar in de meetresultaten. In de meting zijn enkele lineaire structuren van hoge weerstand (rood) te zien (afb. 26).

De twee blauwe lijnen op afbeelding 27 duiden hoogstwaarschijnlijk op de aanwezigheid van twee greppelstructuren. Op deze locaties kwam een duidelijke onderbreking naar voren van de natuurlijke bodemopbouw. Dit kan duiden op de aanwezigheid van een opgevulde greppel. De groene lijn geeft mogelijk de ligging van een greppel aan. Het kan hier echter ook een natuurlijke waterloop zijn geweest die (later) dienst heeft gedaan als greppel. Deze zone van hoge weerstandswaarden komt namelijk exact overeen met het laagste punt in het hier gelegen droogdal. Mogelijk wordt deze strook van hoge weerstandswaarden veroorzaakt door sortering van zandig materiaal in de waterloop van dit droogdal en is er geen verband met de antropogene greppels. De aard van de zones van hoge weerstand in het zuiden en het noorden, die in de interpretatie met een blauwe ruit zijn gearceerd, is vooralsnog niet te duiden.

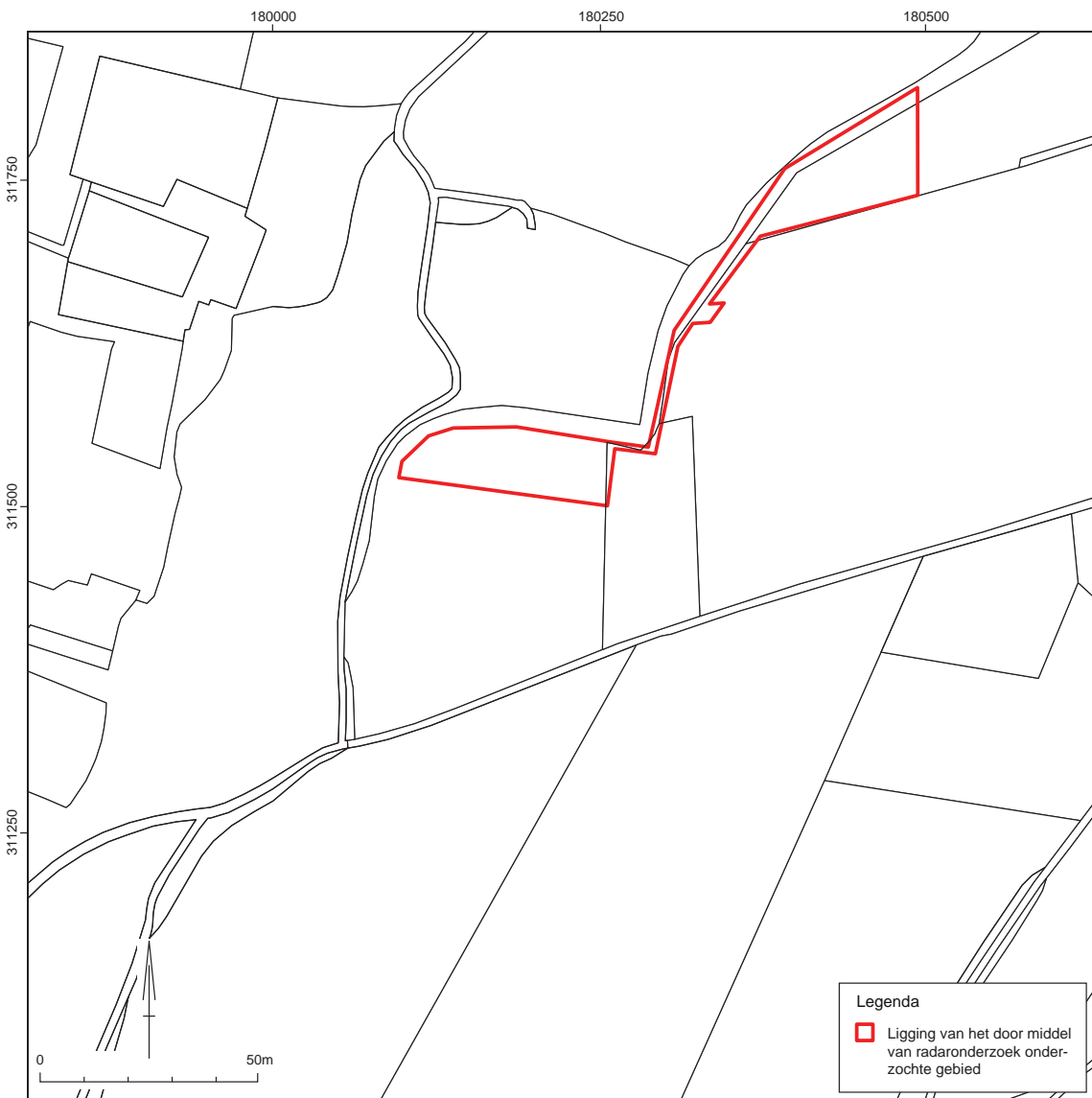
<sup>151</sup> Het onderzoek is door GT Frontline uitgevoerd. Deze paragraaf is een samenvatting van een GT-Frontline rapport (Van den Oever & Van der Roest 2011).



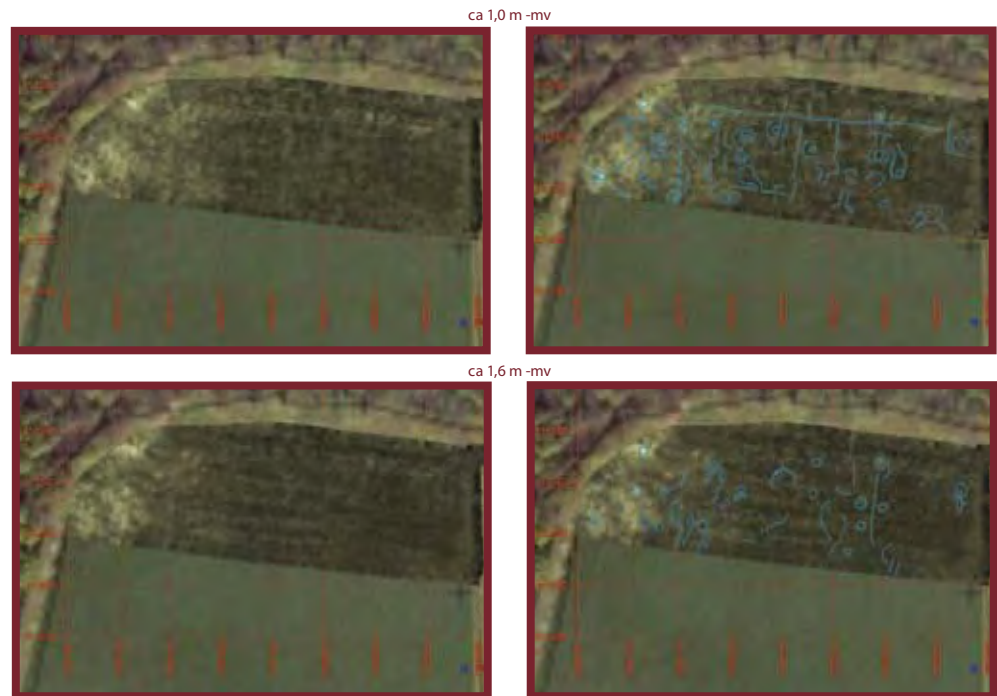
Afb. 26 Resultaat van de weerstandsmetingen op De Kaap (perceel 140G) (uit: Orbons 2009, fig. 12).



Afb. 27 Interpretatie van weerstandsmeting van het geofysisch onderzoek (uit: Orbons 2009, fig. 13).



Afb. 28 Ligging van het door middel van radaronderzoek onderzochte gebied.



Afb. 29 Grondradarsporen op dieptestappen ca. 1,0 m –Mv en 1,6 m –Mv (links) met de meest opvallende structuren in lichtblauw (rechts) (uit: Van den Oever & van der Roest 2011).

### Grondradaronderzoek

Op 6 oktober 2009 is een geofysisch onderzoek uitgevoerd op de percelen 009G, 024G en 150G langs het Savelsbos (afb. 28).<sup>151</sup>

Het radaronderzoek heeft een groot aantal afwijkingen in de ondergrond gemeten. Hierbij komt een groot aantal lijnvormige sporen naar voren. De aard van deze lijnvormige sporen is

onduidelijk. Eveneens zijn tientallen diepe, puntvormige afwijkingen opgespoord (afb. 29). Mogelijk gaat hier om de resten van oude mijngangen. Het aantal gemeten sporen is aanzienlijk en lastig interpreteerbaar. Een gravend onderzoek zou moeten worden uitgevoerd om de aanwezigheid en aard van de sporen en structuren te toetsen.

**Tabel 6: Verdeling van de vondstcategorieën over de onderscheiden bodemhorizonten uit boorraai A-zuid**

	vuurstenen artefacten	mogelijke artefacten	verbrande fragmenten vuursteen	handgevormd aardewerk	gebakken leem	natuurstenen artefacten	totaal
Bouwvoor	46	914	91	0	0	29	1080
Colluvium	17	465	29	0	0	8	519
E-horizont	1	24	2	0	0	0	27
Bt-horizont	1	42	5	3	0	1	52
C-horizont	4	73	4	0	0	2	83
C-horizont met grind <sup>152</sup>	0	62	3	0	0	6	71
Totaal	69	1580	134	3	0	46	1832

### 8.1.1.3 Archeologisch onderzoek

#### Boorraai A-zuid

Het sediment uit de 45 boringen van raai A-zuid (afb. 14 en 15) is met water gezeefd over een maaswijdte van 2 mm. Dat leverde 1832 vondsten op die hoofdzakelijk uit vuursteen (n=1783) bestaan. Ook zijn er 3 scherven handgevormd aardewerk en 46 stuks natuursteen aanwezig (tabel 6).

Het merendeel (87,3%) van de opgeboorde vondsten komt uit de bouwvoor of het colluvium; 12,7% komt uit een ongestoorde context. De vondsten in een ongestoorde bodem zijn vooral afkomstig uit de Bt-horizont. In de C-horizont komen naast gebroken natuurstenen artefacten alleen mogelijke artefacten en verbrande fragmenten vuursteen voor.

De vuursteen kan worden onderverdeeld in 69

artefacten, 1580 mogelijke artefacten en 134 fragmenten verbrande vuursteen (tabel 7).<sup>153</sup>

Van 96% van de opgeboorde vuursteen kan niet met zekerheid worden gezegd of dat van antropogene oorsprong is, omdat er onvoldoende kenmerken van menselijke bewerking aanwezig zijn.<sup>154</sup> De geringe grootte van de fragmenten speelt hierbij waarschijnlijk een rol: 89% is kleiner dan 6 mm (tabel 7).

Bij de vuurstenen artefacten zijn 4 gemodificeerde artefacten aanwezig. Het gaat om de top van een bijl van Rijckholt-vuursteen met afmetingen van 49 x 46 x 20 mm, 2 gepolijste bijlafslagen en een afgeknotte kling (tabel 8). De ongemodificeerde artefacten zijn voornamelijk afslagen. Ruim 91% van de vuurstenen artefacten komt uit de bouwvoor of het colluvium (tabel 6).

Een van de bijlafslagen komt uit een ongestoorde context (Bt-horizont); het is een relatief klein artefact met een grootte van 12 x 10 x 2 mm.

In totaal 5 artefacten zijn verbrand: 1 bijlafslag

**Tabel 7: Verdeling van de vuursteen uit boorraai A-zuid over grootteklassen**

	> 10 mm	6-10 mm	1-5 mm	totaal
artefacten	34	23	12	69
mogelijke artefacten	48	124	1408	1580
verbrande fragmenten	14	22	98	134
Totaal	96	169	1518	1783

<sup>152</sup> Het gaat hierbij vooral om hellinggrind en Maasafzettingen.

<sup>153</sup> In het residu werden ook nog 2210 stuks vuursteen aangetroffen die geen sporen van menselijke bewerking vertoonden. Hiervan komt 83,8% uit de bouwvoor en colluvium en 16,2% uit de ongestoorde bodemhorizonten.

<sup>154</sup> De mogelijke artefacten zijn fragmenten vuursteen met scherpe randen die veelal kleiner zijn dan 10 mm, waar een combinatie van slagbult, slagvlak, slagbolven of dorsale afslagnegatieven ontbreekt of door de geringe grootte niet zichtbaar is. Verbrande vuursteen waarvan het niet duidelijk is of het om een artefact gaat, wordt aangeduid als verbrande fragmenten vuursteen. Ze missen de kenmerken van een artefact, zoals een slagbult, slagvlak, slagbolven of dorsale afslagnegatieven. Deze fragmenten zijn veelal zwaar verbrand.

**Tabel 8: Typologische samenstelling van de vondsten uit boringen in raai A-zuid**

top van een bijl	1
bijlafslag	2
afgeknotte kling	1
<b>totaal</b>	<b>4</b>
brok	46
kernvernieuwingsstuk	1
afslag	60
kling	4
<b>Totaal</b>	<b>111</b>

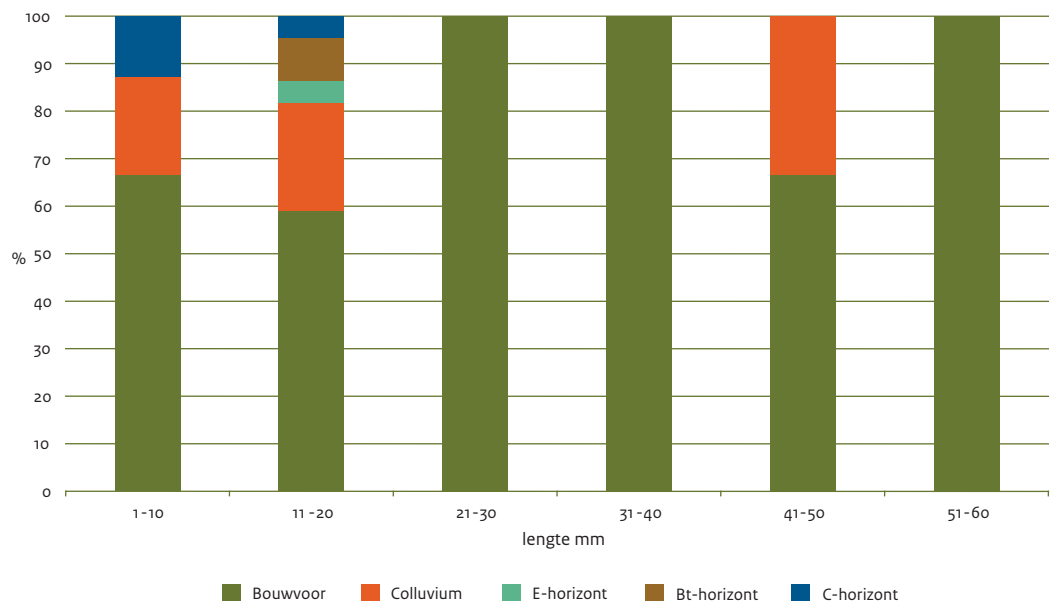
en 4 afslagen. De buitenkant van de vuurstenen artefacten bestaat uit verweerde cortex (n=1), rolsteenpatina (n=3) en 'oude patina' (n=2). Verse of ruwe cortex komt niet voor.

De brokken (tabel 8) bestaan uitsluitend uit gebroken natuursteen waarbij kwartsiet het vaakst (n=42) voorkomt en kwarts met 4 stuks. Het merendeel (59%) is kleiner dan 10 mm. Alle brokken vertonen door breuken hoekige vormen; op één

brok kwartsiet en op 2 brokken kwarts zijn sporen van verbranding vastgesteld.

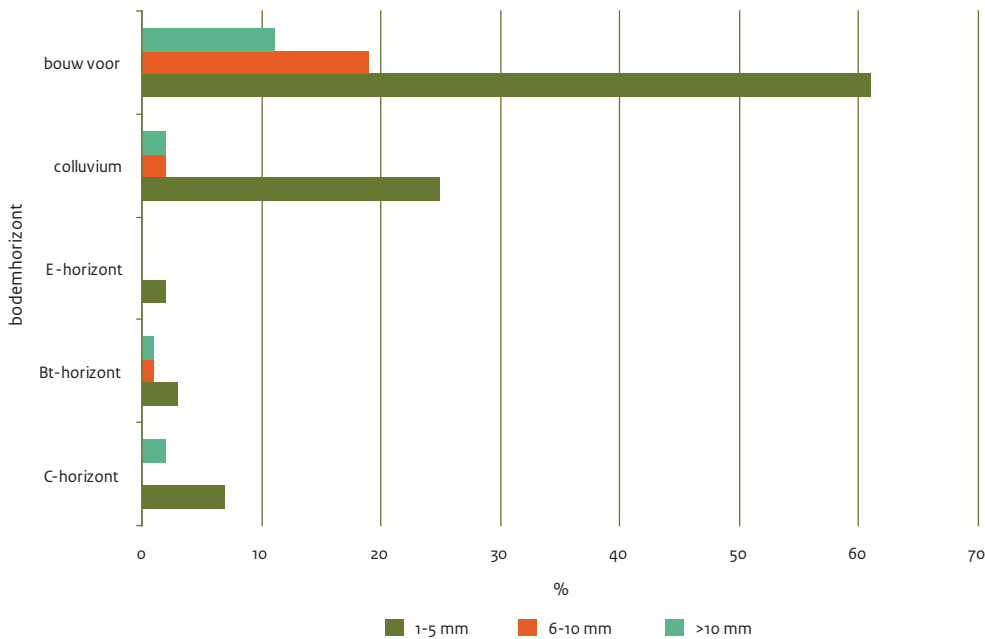
De lengte van de vuurstenen artefacten uit een *in situ* context (E-, Bt- en C-horizont) is aanzienlijk geringer (6 tot 20 mm) dan uit de bouwvoor en het colluvium, daar bedraagt de lengte 1 tot 58 mm. In een ongestoorde context komen uitsluitend (vuurstenen) artefacten voor die kleiner zijn dan 21 mm. (afb. 30).

De 134 fragmenten verbrande vuursteen zijn zonder uitzondering intens verbrand. Het kan niet worden bepaald of het om delen van artefacten gaat of om natuurlijke stukken. De fragmenten zijn in alle bodemhorizonten aangetroffen (afb. 31), maar vooral (88,2%) in de bouwvoor en het colluvium. Vooral in de bouwvoor zijn verbrande vuurstenen fragmenten uit alle grootteklassen vertegenwoordigd. In de E-, Bt- en C-horizonten is het voorkomen voornamelijk beperkt tot fragmenten kleiner dan 6 mm. De drie fragmenten opgeboord aardewerk zijn rood aan de buitenkant en hebben een zwarte kern. Het aardewerk is gemagerd met potgruis en zand; kwarts ontbreekt. Het zijn kleine fragmenten van 6 tot 11 mm met een dikte van



Afb. 30 Verdeling van vuurstenen artefacten (n=69) naar lengteklasse en bodemhorizont in raai A-zuid.





Afb. 31 Verdeling van de verbrande fragmenten vuurstenen (n=136) naar lengteklasse en bodemhorizont uit raai A-zuid.

4 mm. Alle fragmenten zijn afkomstig uit de Bt-horizont.

In 30 van de 45 boringen zijn artefacten aangetroffen, het maximum bedraagt 11 artefacten per boring (boringen 13 en 22). Vuurstenen artefacten komen in 25 boringen voor, het hoogste aantal komt uit boring 1, waar 10 artefacten zijn gevonden<sup>155</sup>; in boring 22 zijn er 9 opgeboord. Natuursteen komt in 17 boringen voor met een maximum van 8 exemplaren in boring 12 (afb. 32). Er is een duidelijke dominantie van vuur- en natuursteen in de boringen; aardewerk komt alleen in boring 33 voor.

De vuurstenen artefacten uit een ongestoorde context (E- en C-horizont) bevinden zich in het traject tussen boring 22 en 25, het gaat hierbij om 5 artefacten (afb. 33). De scherven van aardewerk komen alle uit de Bt-horizont van boring 33 en zijn daar geassocieerd met vuurstenen afslag van 18 x 18 x 3 mm.

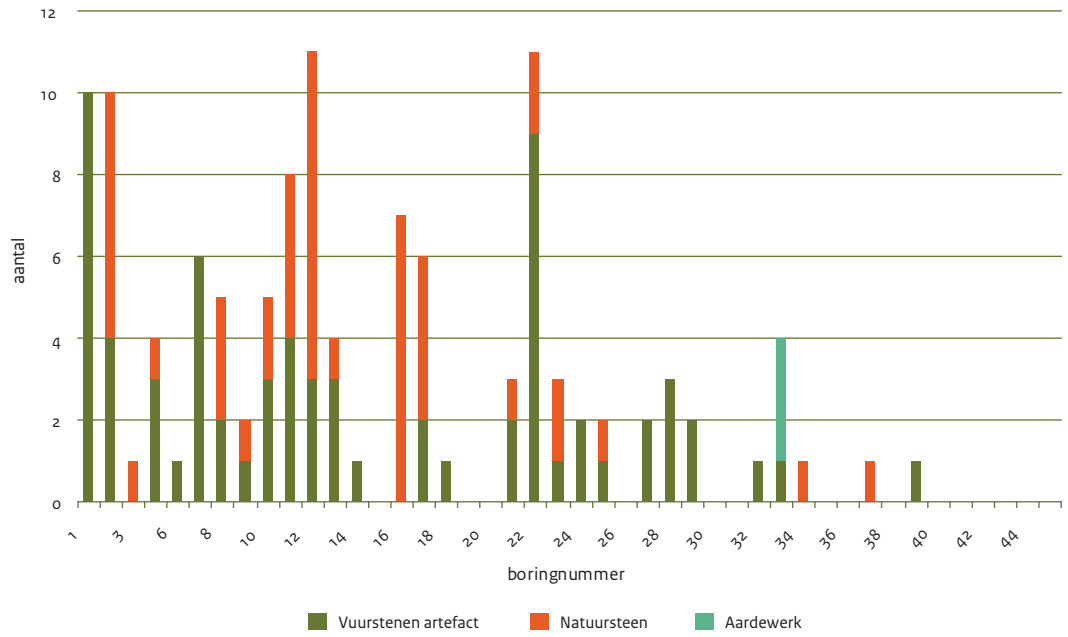
Verbrande fragmenten vuursteen komen voor in 31 boringen en dan voornamelijk (ca. 68%) uit de bouwvoor en het colluvium van de eerste 20 boringen. In het traject van boring 22–25 zijn in de C-horizont 3 verbrande fragmenten vuur-

steen aanwezig, in boring 33 zijn 2 fragmenten verbrande vuursteen in de Bt-horizont gevonden.

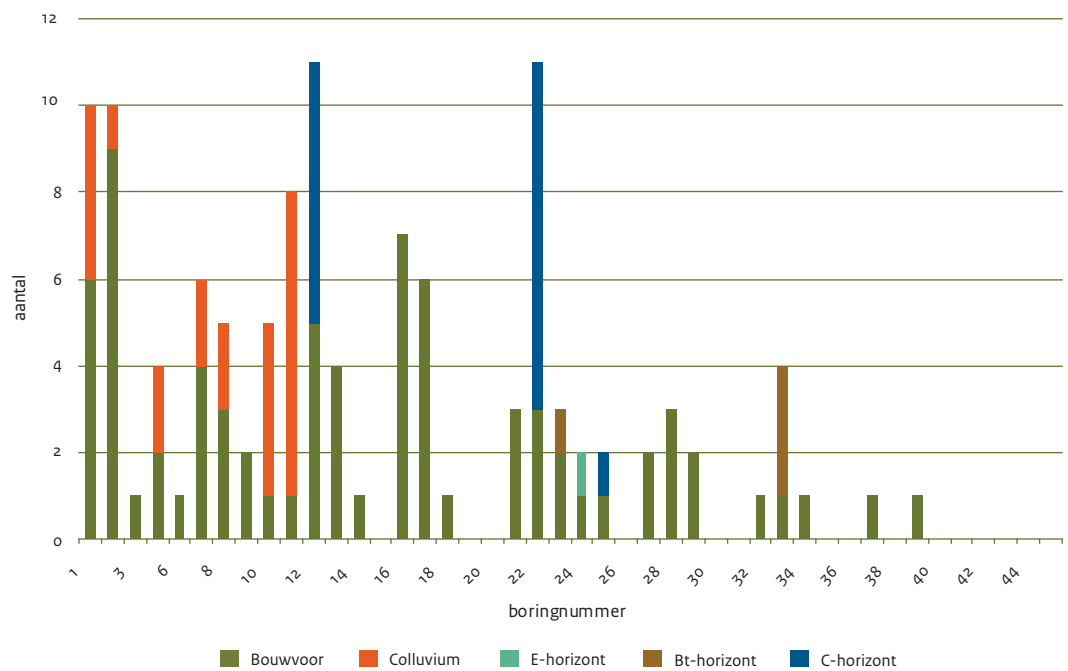
Er is een grote tegenstelling in profielopbouw en aantallen vondsten tussen de eerste 150 m van raai, (boring 1 tot met 21) en het traject van 160 m tot 390 m (tussen boring 22 en 45) (afb. 17, 32 en 33). De bodem in het traject van de eerste 150 m bestaat voornamelijk uit bouwvoor, colluvium en grindige afzettingen. De 46 vuurstenen artefacten stammen alle uit de bouwvoor en het colluvium, hetzelfde geldt voor 33 van 39 artefacten van natuursteen; 6 hiervan zijn afkomstig uit de grindige afzettingen. In dit traject zijn 75% (n=1173) van de mogelijke vuurstenen artefacten en 1393 stuks zonder sporen van menselijk bewerking gevonden. De vuurstenen artefacten in het colluvium liggen verspreid in een pakket van 100 cm, de meeste in de bovenste 50 cm van dit pakket.

In de zone tussen 160 en 390 m is nog een bodem aanwezig waarvan conservering varieert. In een aantal boring is de E-horizont nog (deels) geconserveerd, in andere ligt de bouwvoor direct op de Bt- of C-horizont. In dit traject zijn er

<sup>155</sup> Het aantal vondsten in boring 1 bedraagt 336 (10 artefacten en 326 mogelijke vuurstenen artefacten); dit aantal wordt beïnvloed door de grotere boordiameter die is gebruikt, 15 cm in plaats van 12 cm, maar ook door de diepte van de boring. De diepte bedroeg 220 cm, waarvan 185 cm bestond uit colluvium.



Afb. 32 Voorkomen van verschillende vondstcategorieën in de boringen van raai A-zuid.



Afb. 33 Voorkomen van artefacten (vuursteen, natuursteen en aardewerk) naar bodemhorizont in raai A-zuid.

18 artefacten in de bouwvoor gevonden, maar ook 9 vuurstenen artefacten, 3 stuks natuursteen en 3 scherven aardewerk *in situ*.

De dateerbare opgeboorde vuurstenen artefacten, zoals de fragmenten van bijen, wijzen op een neolithische ouderdom. De ouderdom van de vuurstenen artefacten in de C-horizont is onduidelijk: door hun stratigrafische positie zouden ze van een hogere ouderdom kunnen zijn. Er zijn geen diagnostische typen bij aanwezig, het zijn ongepatineerde afslagen van een onbepaald type vuursteen waarvan een tweetal met rolsteenpatina. De scherven handgevormd aardewerk kunnen niet nader dan als 'prehistorisch' worden gedateerd.

#### Archeologie perceel 140G

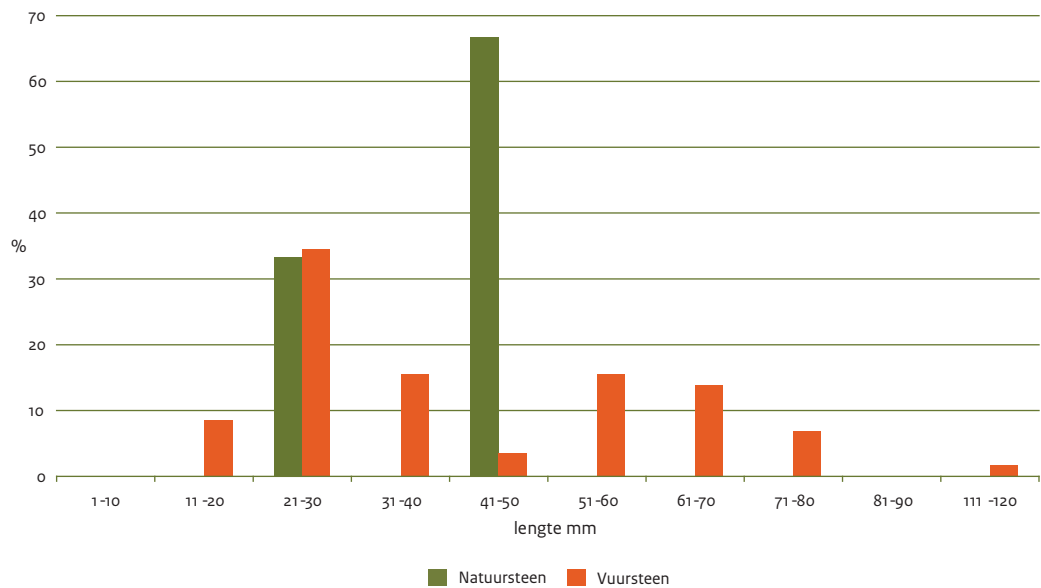
De oppervlakte van akkerperceel 140G is in oktober 2009 verkend door drie raaien van 10 m breed en 250, 295 en 335 m lang met een zuidwest-noordoostelijke oriëntatie. De raaien liggen 35 m uiteen en de eerste raai ligt 10 m uit de zuidwesthoek van het perceel. Het perceel lag

braak en de vondstzichtbaarheid was goed (afb. 34). De raaien werden verkend in eenheden van 5 x 5 m (vondstnummers 229 t/m 587). In totaal zijn in 349 vakken (8725 m<sup>2</sup>) de vondsten verzameld, geregistreerd en gedetermineerd. Dit resulteerde in 61 artefacten die bestaan uit 58 vuurstenen en 3 natuurstenen artefacten (tabel 9 en 10). Deze artefacten lagen tussen 1018 onbewerkte knollen en natuurlijke stukken vuursteen. Om een indruk te krijgen van de afmetingen van de onbewerkte knollen en natuurlijke stukken vuursteen is van een vijftigtal van deze stenen die groter zijn dan 40 mm de lengte en breedte gemeten. Deze steekproef laat zien dat de lengte van het overgrote deel van deze stenen varieert tussen 40 en 80 mm, met enkele uitschieters naar 100 mm. De breedte varieert van 20 tot 60 mm. Vier verbrande fragmenten vuursteen zijn onregelmatig van vorm met afmetingen van 23 tot 25 mm.

De vuurstenen artefacten variëren in lengte van 12 tot 115 mm, de breedte van 15 tot 70 en de dikte van 2 tot 38 mm. Het aandeel kleinere ar-



Afb. 34 Locatie van transecten van vakken en boringen.



Afb. 35 Verdeling van lengten van vuurstenen en natuurstenen artefacten.

tifacten (<21 mm) is gering, het bedraagt slechts 8,1%. Het beste is de lengteklasse van 21-30 mm vertegenwoordigd. Daarna neemt het aandeel af tot 3,2% in de klasse van 41-50 mm om daarna weer toe te nemen in de klassen van 51 tot 70 mm (afb. 35).<sup>156</sup>

De assemblage van perceel 140G bestaat uit 9 gemodificeerde (tabel 9) en 52 ongemodificeerde artefacten (tabel 10). Bij de gemodificeerde artefacten zijn vijf categorieën artefacten aanwezig: boor, schrabber, bijl, geretoucheerd artefact en een slijpsteen. Hierbij overheersen de verschillende typen geretoucheerde artefacten (n=5). Hiervan zijn er drie exemplaren compleet en groot van formaat; de lengte varieert van 53 tot 62 mm.

De andere gemodificeerde artefacten komen telkens maar met één exemplaar voor.

Een schrabber is ovaal van vorm en gemaakt op een grote afslag (61 x 49 x 25 mm) van zwartgrijze Rijckholt-vuursteen en bedekt met meer dan 75% ruwe cortex. De voorbereikte bijl is een middenstuk (59 x 46 x 25 mm) van grijze Rijckholt-vuursteen. Later is deze gebroken bijl nog gebruikt als kern, maar dat heeft weinig artefacten meer opgeleverd. Een blokvormig fragment

kwartsiet van 32 x 22 x 20 mm kan als een fragment van een slijpsteen worden geïnterpreteerd. De ongemodificeerde artefacten omvatten vijf

**Tabel 9: Typologische samenstelling van de gemodificeerde artefacten**

		aantal	%
<b>boor</b>	afslagboor	1	11,1
<b>schrabber</b>	enkelvoudige korte schrabber	1	11,1
<b>bijl</b>	voorbewerkte bijl	1	11,1
<b>geretoucheerd artefact</b>	geretoucheerde afslag	1	
	geretoucheerde kling	2	
	geretoucheerd kernvernieuwingsstuk	1	
	geretoucheerde brok	1	
	<b>Totaal</b>	<b>5</b>	<b>55,5</b>
<b>slijpsteen</b>		1	11,1
<b>Totaal</b>		<b>9</b>	<b>100,0</b>

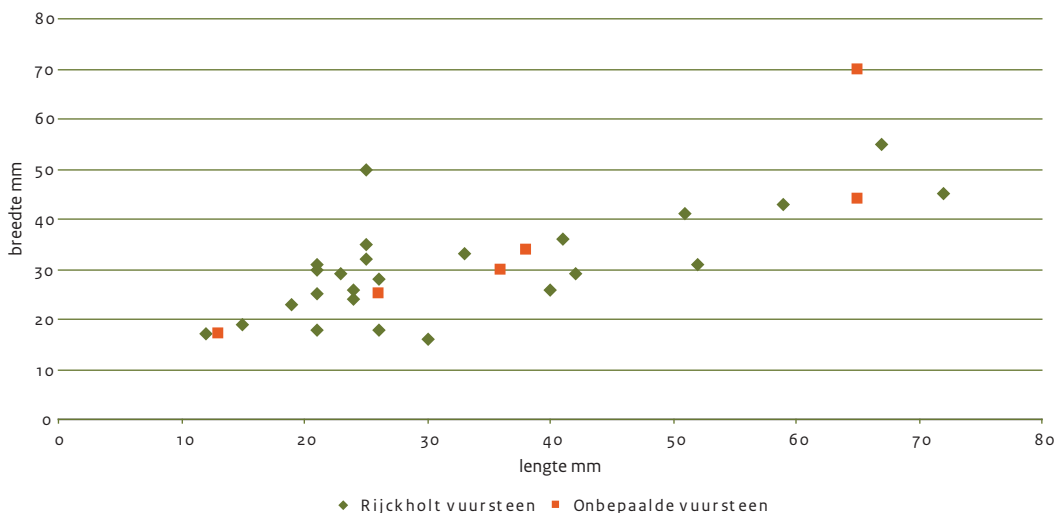
<sup>156</sup> Vanwege de grote verschillen in de dimensies is er een grote afwijking rond de gemiddelde afmetingen aanwezig: gemiddelde lengte 40,5 mm ( $\sigma = 20,8$ ), breedte 32,9 mm ( $\sigma = 13,4$ ) en gemiddelde dikte 10,7 mm ( $\sigma = 7,2$ ).

categorieën. Afslagen hebben de overhand met 32 exemplaren. De gemiddelde afmetingen van de afslagen bedragen: lengte 33,8 ( $\sigma = 16,9$ ), breedte 31,6 ( $\sigma = 12$ ) en gemiddelde dikte 7,7 ( $\sigma = 3,9$  mm).<sup>157</sup> De relatief grote standaard afwijkingen rond de gemiddelde afmetingen komt door de grote variatie in de afmetingen; de lengte varieert van 12 tot 72 mm, de breedte van 16 tot 70 mm en de dikte van 2 tot 17 mm. De meest voorkomende lengte ligt in de klasse van 21-25 mm. Ruim 43% van de complete afslagen heeft een korte, brede tot vierkante vorm, de breedte is dan groter of gelijk aan de lengte. Vrijwel altijd zijn deze afslagen kleiner dan 50 mm, een uitzondering op perceel 140G is een afslag van 65 bij 70 mm. In totaal 7 afslagen zijn langer dan 50 mm, hiervan zijn er 5 geslagen uit Rijckholt-vuursteen en 2 uit een onbepaald vuursteentype (afb. 36).

De klingen bestaan uit 9 gebroken en 1 compleet exemplaar van 77 bij 33 bij 14 mm. De gebroken fragmenten bestaan uitsluitend uit de midden (mediale) en bovenste (proximale) delen van klingen (tabel 11). De gemiddelde breedte van de 10 klingen meet 24,3 mm met een standaarddeviatie van 5,8 mm. De helft van de klingen heeft een breedte tussen de 25 en 35 mm, vijf klingen zijn breder dan 25 mm (afb. 37).

**Tabel 10: Typologische samenstelling van de ongemodificeerde artefacten**

		aantal	%
<b>brok</b>	brok	2	1,9
<b>kern</b>	klingkern met 1 slagvlak	1	
	afslagkern met 2 slagvlakken	1	
	<b>totaal</b>	<b>2</b>	<b>1,9</b>
<b>vernieuwingsstuk</b>	kernvernieuwingsstuk	6	11,5
<b>afslag</b>		32	61,5
<b>kling</b>		10	19,2
<b>Totaal</b>		<b>52</b>	<b>100,0</b>

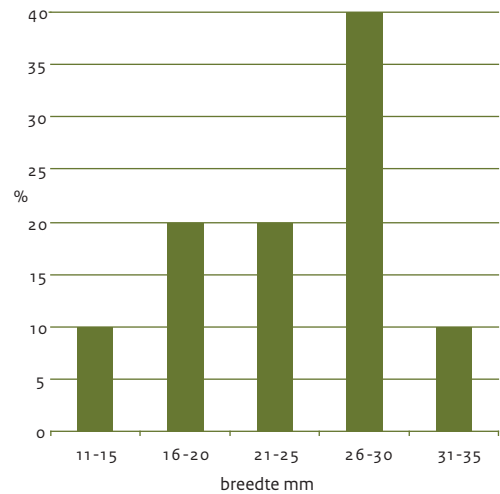


Afb. 36 Verhouding tussen lengte en breedte van afslagen naar vuursteentype.

<sup>157</sup> De gemiddelde lengte van complete afslagen bedraagt 36,6 mm ( $\sigma = 19,5$  mm), breedte 33,6 mm ( $\sigma = 13,9$  mm) en dikte 7,8 mm ( $\sigma = 4,4$  mm).

**Tabel 11: Klingen naar type breuk en gemiddelde breedte**

	aantal	gem. breedte mm
compleet	1	33
proximaal	2	26
proximaal en mediaal	3	20,3
mediaal	4	24,3
mediaal en distaal	0	0
distaal	0	0
<b>Totaal</b>	<b>10</b>	<b>24,3</b>



Er zijn twee kernen gevonden. Een grote, relatief platte klingkern (115 x 55 x 38 mm) met één slagvlak van Rullen-vuursteen. De vuursteen is grijsbruin van kleur en heeft op sommige delen nog resten van een bruinrode verweringspatina. De kern is maar marginaal gebruikt voor de productie van artefacten, vermoedelijk omdat de negatieven van enkele klingens vrij diep in de kern-

Afb. 37 Verdeling van de breedte van klingens (n=10) in klassen van 5 mm.

steen dringen. Hierdoor was de bewerking geen succes geweest en is men vroegtijdig gestopt. Een afslagkern met twee slagvlakken van grijze Rijckholt-vuursteen met afmetingen van 75 x 56 x 36 mm is waarschijnlijk afgedankt vanwege

**Tabel 12: Verdeling van de gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten naar onderscheiden vuursteentypen**

	Rijckholt	Rullen	onbepaald	ondetermineerbaar
boor	1	0	0	0
schrabber	1	0	0	0
bijl(fragment)	1	0	0	0
geretoucheerd artefact	4	0	1	0
<b>Totaal</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

	Rijckholt	Rullen	onbepaald	ondetermineerbaar
brok	0	0	0	0
kern	1	1	0	0
vernieuwingsstuk	5	0	0	1
afslag	25	0	6	1
kling	8	0	1	1
<b>totaal</b>	<b>39</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>3</b>

<b>Totaal</b>	<b>46</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>3</b>
---------------	-----------	----------	----------	----------

**Tabel 13: Verdeling van de gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten naar de aard van de cortex**

	geen	vers	ruw	verweerd	rolsteen	oude patina
boor	0	0	1	0	0	0
schrabber	0	0	1	0	0	0
bijl(fragment)	1	0	0	0	0	0
geretoucheerd artefact	4	0	1	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
kern	1	0	0	0	0	1
vernieuwingsstuk	4	0	2	0	0	0
afslag	25	0	7	0	0	0
kling	9	0	1	0	0	0
<b>totaal</b>	<b>39</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Totaal</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

**Tabel 14: Voorkomen van cortex (in klassen van 25%) op de onderscheiden categorieën artefacten**

	1-25%	26-50%	51-75%	76-99%	100%
boor	1	0	0	0	0
schrabber	0	0	0	1	0
bijl(fragment)	0	0	0	0	0
overig geretoucheerd artefact	0	0	0	1	0
klopsteen	0	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
brok	0	0	0	0	0
kern	1	0	0	0	0
vernieuwingsstuk	1	0	1	0	0
afslag	6	1	0	0	0
kling	1	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Totaal</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

scheuren in de vuursteen.

De artefacten zijn voornamelijk gemaakt van Rijkholt-vuursteen; het gaat hierbij om 83,6% van de determineerbare vuursteen (tabel 12). Door verbranding (n=2) of patinerings (n=1) zijn drie stukken type vuursteen niet meer determineerbaar.

De cortex is zonder uitzondering ruw van aard (tabel 13). Cortexbedekking van > 75% komt slechts bij twee artefacten voor: een geretoucheerde brok en een schrabber, beide zijn groter dan 60 mm. Artefacten met een 100% bedekking van cortex ontbreken. De helft van de afslagen en klingen (> 50 mm) vertoont cortex, de bedekking is altijd minder dan 50%. Alleen op een kernvernieuwingsstuk is meer dan 50% cortex aanwezig (tabel 14).

Na het afslaan is het oppervlak van de artefacten nauwelijks gepatineerd, op slechts één afslag is een blauwwitte patina zichtbaar.

Gemodificeerde artefacten die verbrand zijn, komen niet voor. Het percentage verbrande onge-

modificeerde artefacten bedraagt 7,6 (tabel 15).

De verbrande brokken bestaan uit een kwartsitische zandsteen en een kwartsiet.

Brek komt bij de gemodificeerde artefacten minder vaak voor (44%) dan bij ongemodificeerde (ca. 51,9%) (tabel 16). Bij de ongemodificeerde artefacten zijn vooral de klingen vaak gebroken (zie ook tabel 11)

#### Archeologische boringen

Op het perceel 140G zijn twee raaien boringen gezet: een raai van 35 boringen langs de oostrand van het perceel (boring 46 tot en met 80). Deze boringen zijn onderdeel van raai A. Een tweede raai (K) van 16 boringen (boring 700-715) ligt op het midden van het perceel (afb. 34). Het zeefresidu van 35 boringen uit raai A bevat 167 stuks vuursteen, 53 fragmenten natuursteen, 6 fragmenten handgevormd aardewerk, 12 fragmenten verbrande vuursteen en 3 stukjes gecreëerd bot (tabel 17).

**Tabel 15: Gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten naar verbranding**

	onverbrand	verbrand
boor	1	0
schrabber	1	0
bijl(fragment)	1	0
geretoucheerd artefact	5	0
slijpsteen	1	0
<b>Totaal</b>	<b>9</b>	<b>0</b>
brok	0	2
kern	2	0
vernieuwingsstuk	5	1
afslag	32	0
kling	9	1
<b>totaal</b>	<b>48</b>	<b>4</b>
<b>Totaal</b>	<b>57</b>	<b>4</b>

**Tabel 16: Gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten naar breuk**

	compleet	gebroken
boor	1	0
schrabber	1	0
bijl(fragment)	0	1
geretoucheerd artefact	3	2
slijpsteen	0	1
<b>Totaal</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
brok	0	2
kern	2	0
vernieuwingsstuk	5	1
afslag	17	15
kling	1	9
<b>totaal</b>	<b>25</b>	<b>27</b>
<b>Totaal</b>	<b>30</b>	<b>31</b>



**Tabel 17: Verdeling van de vondstcategorieën over de onderscheiden bodemhorizonten en grondspoor**

	vuurstenen artefacten	mogelijke artefacten	fragmenten verbrande vuursteen	handgevormd aardewerk	gebakken leem	natuurstenen artefacten	gecremeerd bot	totaal
Bouwvoor	23	74	10	0	0	3	0	110
Colluvium	0	3	0	0	0	0	0	3
E-horizont	6	22	1	2	0	6	0	37
Bt-horizont	10	10	1	4	0	32	2	59
C-horizont	0	2	1	0	0	0	0	3
grondspoor	0	0	2	0	0	12	1	15
<b>Totaal</b>	<b>39</b>	<b>111</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>53</b>	<b>3</b>	<b>227</b>

De helft (49,7%) van de vondsten komt uit een verstoorde context, voor het merendeel uit de bouwvoor. De vondsten uit een ongestoorde context komen uit de holocene bodem (43,7%) en uit een grondspoor (6,6%). De vondsten uit een ongestoorde bodem zijn vooral afkomstig uit de Bt-horizont: in deze bodemhorizont zijn alle onderscheiden vondstcategorieën aanwezig. Door het aantal is vooral de aanwezigheid van 32 fragmenten natuursteen opmerkelijk. Andere vondsten die mogelijk uit een *in situ* context stammen, zijn gevonden in boring 47. In die boring is een grondspoor waargenomen, het spoor heeft een lichtbruingrijze vulling tot een diepte van 1 m beneden het maaiveld. De kleur komt overeen met de E-horizont zoals deze in andere boringen is aangetroffen. In de onderste 25 cm van het spoor zijn enkele tientallen partikels houtskool waargenomen. In het gezeefde sediment werden 3 fragmenten kwarts, 9 stuks kwartsiet, 1 fragment verbrande vuursteen (*potlid*) en 1 fragment gecremeerd bot aangetroffen (tabel 17).

Het vuursteen (n=167) dat in de boringen is gevonden, kan worden onderverdeeld in 39 vuurstenen artefacten, 111 mogelijke artefacten en 12 fragmenten verbrande vuursteen. Van slechts 23% van het vuursteen kan dus met zekerheid worden gezegd dat het een antropogene oorsprong heeft. De geringe afmeting van de vondsten speelt hierbij een rol: 61% van de vondsten met een onzekere oorsprong is kleiner dan 6 mm (tabel 18).

Bij de opgeboorde vondsten zijn 92 stenen artefacten aanwezig: 39 vuurstenen en 53 natuurstenen (tabel 19). Hiervan is slechts 1 artefact gemodificeerd; het distale gedeelte van een geretoucheerde kling. De overige artefacten zijn ongemodificeerd, daarbij vallen vooral de 53 fragmenten natuursteen op. Het natuursteen bestaat uit 29 fragmenten kwarts, 16 stuks kwartsiet en 8 stuks kwartsitische zandsteen.<sup>158</sup> Hiervan zijn 1 fragment kwarts en 9 stuks kwartsiet verbrand. Het kwartsiet dat oorspronkelijk grijs van kleur is, is door de verhitting rood geworden. Mogelijk is het verbrande natuursteen (n=10) uit boring 47 gebruikt als kooksteen. In tegenstelling tot boring 47 is de in boring 58 gevonden natuursteen (n=30) onverbrand. De fragmenten natuursteen zijn alle klein van formaat; de maximale afmeting bedraagt 30 mm. Er is echter variatie in afmeting naar steensoort (afb. 38). De afmeting van de fragmenten

**Tabel 18: Verdeling van het vuursteen naar grootteklassen**

	> 10 mm	6-10 mm	1-5 mm	totaal
artefacten	9	14	16	39
mogelijke artefacten	6	37	68	111
verbrande fragmenten	1	5	11	17
<b>Totaal</b>	<b>16</b>	<b>56</b>	<b>95</b>	<b>167</b>

<sup>158</sup> Uit boring no. 22 komen 22 fragmenten kwarts. Door het boren is een aantal stukjes kwarts uiteengevallen in kleinere fragmenten; het aantal is zover als mogelijk gecorrigeerd.

kwarts varieert van 3 tot 30 mm, met een sterke nadruk op fragmenten kleiner dan 10 mm. De afmeting van kwartsiet en kwartsitische zandsteen varieert van 5 tot 27 mm, met de modale klasse bij 16 tot 20 mm voor kwartsiet en van 11 tot 15 mm voor kwartsitische zandsteen. Over

het algemeen gaat het om onregelmatige brokken, een vijftal fragmenten kwartsiet heeft een vlakke buitenkant.

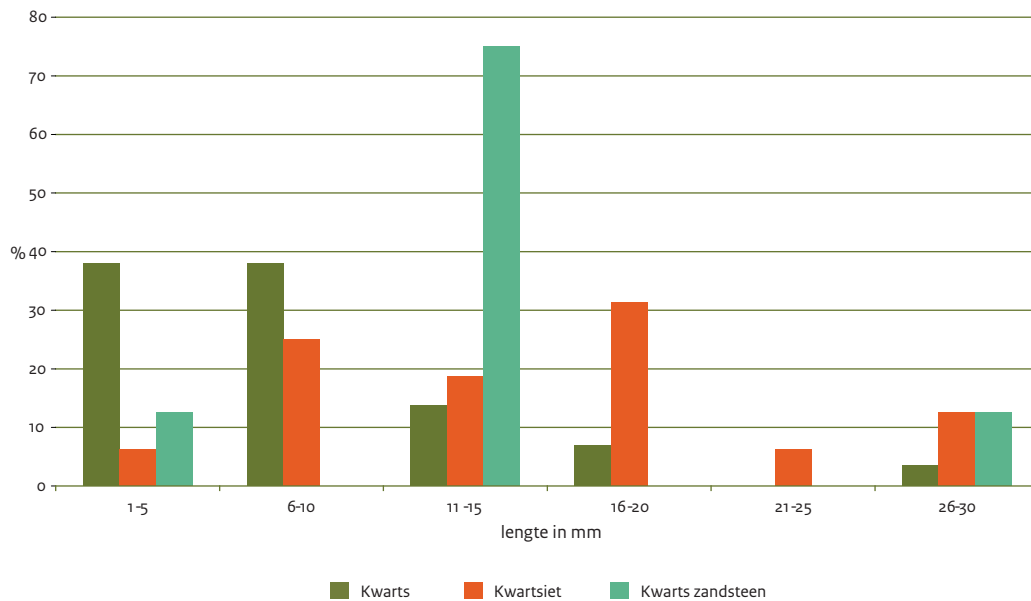
Het type vuursteen kan van de meeste opgeboorde artefacten niet worden bepaald; vermoedelijk is de vuursteen voornamelijk afkomstig van het Maasterras (tabel 20). Bij onbepaalde vuursteen gaat het om met gecalcineerde vuursteen (n=4) en gepatineerde vuursteen. (n=2). De bestembare vuursteen kan worden onderverdeeld in Rijckholt-vuursteen en chaledoon. Van de laatstgenoemde bruin doorschijnende steensoort zijn 3 afslagen aanwezig, het zijn allemaal kleine artefacten met een maximale grootte van 5 mm.

**Tabel 19: Samenstelling van de assemblage in de boringen**

		aantal	%
geretoucheerd artefact	geretoucheerde kling	1	
brok	brok	56	61,5
vernieuwingsstuk	kernvernieuwingsstuk	1	1,1
afslag		33	36,3
kling		1	1,1
<b>Totaal</b>		<b>91</b>	<b>100,0</b>
handgevormd aardewerk		6	
gecremeerd bot		3	
<b>Totaal</b>		<b>101</b>	

**Tabel 20: Gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten uit de boringen naar onderscheiden vuursteentypen.**

	Rijckholt	chaledoon	onbepaald	onbepaald	onbepaald
geretoucheerd artefact	1	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
brok	1	0	0	0	2
vernieuwingsstuk	1	0	0	0	0
afslag	4	3	22	4	4
kling	1	0	0	0	0
<b>totaal</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Totaal</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>6</b>



Afb. 38 Verdeling van lengte in klassen van 5 mm van de fragmenten kwarts, kwartsiet en kwartsitische zandsteen uit boorraai A.

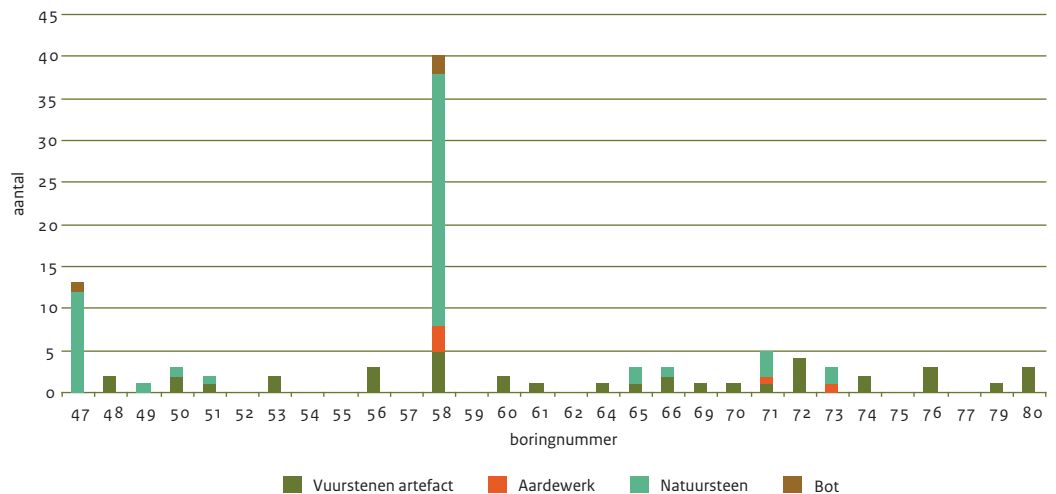
De 6 fragmenten handgevormd aardewerk bestaan uit bruinzwarte, oranjezwarte tot oranje-grijze scherven; 5 scherven variëren in grootte van 8 tot 12 mm. De zesde is een grotere bruinzwarte scherv van 41 x 19 x 7 mm. Deze scherv is oorspronkelijk groter geweest, maar door de boor doormidden gebroken; de scherv heeft een zwarte kern en is gemagerd met zand, chammotte en organische resten. De scherv laat een aanzet tot rand/schouder zien.<sup>159</sup> Alle scherven komen uit een ongestoorde context, 4 scherven komen uit de Bt-horizont van boring 58 op een diepte van 50 tot 75 cm beneden het maaiveld, mogelijk is één scherv bij het boren in tweeën gebroken. De scherv van 41 mm komt de E-horizont van boring 73, de vijfde scherv (5 bij 5 bij 7 mm) komt uit de E-horizont van boring 71 (afb. 40).

Van de 101 artefacten komt 25% uit een verstoorde context en 75% uit een ongestoorde bodemhorizont of grondspoor. De fragmenten wit verbrande vuursteen (n=15) komen hoofdzakelijk uit de bouwvoor (n=10), driemaal uit een ongestoorde bodemhorizont en tweemaal uit een grondspoor (tabel 18); 11 van de fragmenten zijn kleiner dan 10 mm.

In een zestal boringen zijn associaties van meerdere vondstcategorieën in een ongestoorde context vastgesteld. Hierbij is nagegaan of er in een boring meerdere categorieën in een spoor, de E-, of Bt-horizont samen voorkomen. In de vulling van grondspoor uit boring 47 (afb. 40) zijn 3 fragmenten kwarts, 9 stuks kwartsiet, 1 fragment verbrande vuursteen (*potlid*) en 1 fragment gecremeerd bot aangetroffen. In boring 51 zijn een fragment natuursteen en een vuurstenen afslag gevonden in de E- en Bt-horizont. Een derde boring met meerdere vondsten is aangetroffen in boring 58. In die boring zijn 30 stuks natuursteen, een kernvernieuwingsstuk en 4 afslagen van vuursteen evenals 2 fragmenten bot en 3 scherven aardewerk gevonden (afb. 39). Eén afslag van vuursteen komt uit de bouwvoor, de overige 40 vondsten komen uit de Bt-horizont op een diepte van 50 tot 75 cm beneden maaiveld. In boring 71 is in de E- en Bt-horizont een associatie van vuurstenen en natuurstenen artefacten gevonden. Hetzelfde geldt voor boring 73 waar 2 stukken kwartsiet en 1 fragment aardewerk van 41 mm uit de E-horizont zijn opgeboord.

Het voorkomen van antropogene vondsten (bot,

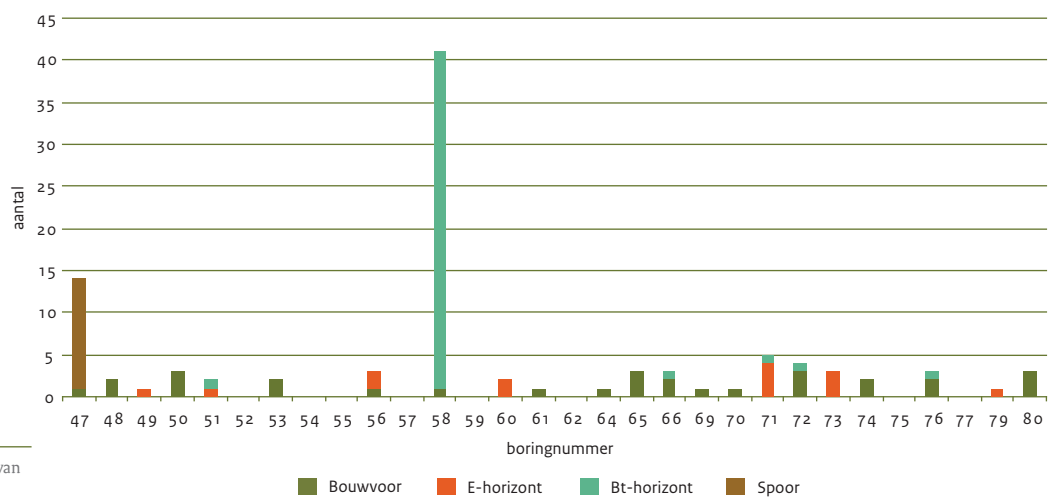
<sup>159</sup> Determinatie Jos Kleijne (RCE).



Afb. 39 Voorkomen van verschillende artefactcategorieën in de boringen van boorraai A.

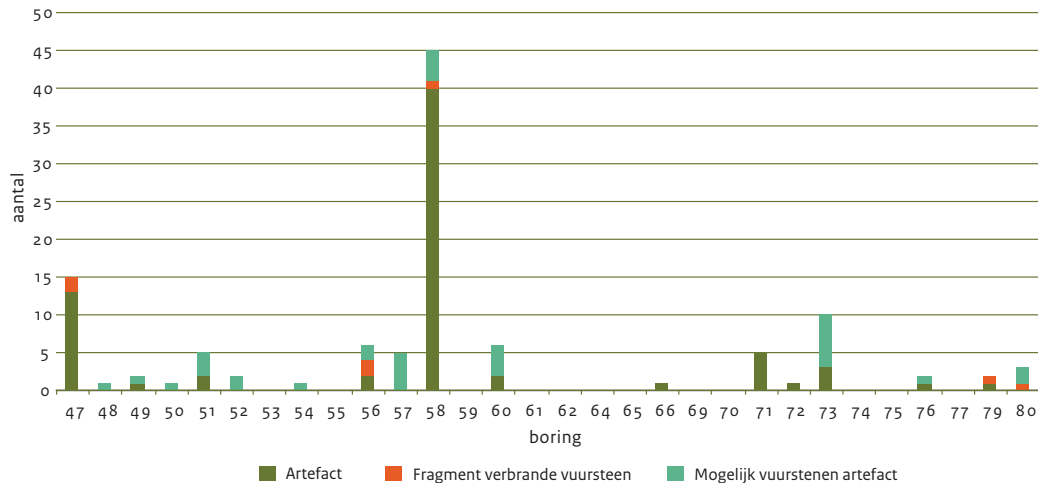
natuursteen, vuursteen en aardewerk) *in situ* is vergeleken met het voorkomen van mogelijke vuurstenen artefacten en van verbrande fragmenten vuursteen *in situ*; van beide laatste vondstcategorieën is de antropogene oorsprong onduidelijk (afb. 41). In negen boringen waar antropogene vondsten *in situ* voorkomen, komen ook de mogelijke antropogene vondsten voor. In een zevental boringen komen de antropogene

vondsten geassocieerd voor met de mogelijke artefacten; het zijn de boringen 49, 51, 56, 58, 60, 73 en 76 (afb. 41). In een aantal boringen komen mogelijke artefacten voor die niet zijn geassocieerd met eenduidige artefacten, zoals in de boringen 48, 50, 52, 54, 57 en 80.<sup>160</sup>



Afb. 40 Vondsten naar artefactcategorie per boring in boorraai A.

<sup>160</sup> De correlatie tussen het voorkomen van antropogene vondsten en mogelijke vuurstenen artefacten/verbrande vuursteen *in situ* bedraagt 0,37.



Afb. 41 Het voorkomen van antropogene vondsten (stenen artefacten, aardewerk en bot) vergeleken met mogelijke vuurstenen artefacten en verbrande fragmenten vuursteen *in situ* per boring.

Op perceel 140 is een tweede raai uitgeboord. Deze raai K ligt op een afstand van 50 m parallel aan raai A (afb. 22). De raai is geboord om de aanwezigheid van een mogelijke greppel te onderzoeken die met weerstandsmeting was getraceerd (afb. 25). Hiervoor zijn 15 boringen gezet (no. 700-715). De greppel is niet de boringen gevonden, wel werden in het residu van het opgeboorde sediment 5 vuurstenen artefacten, een brok kwartsiet en 6 mogelijke vuurstenen artefacten gevonden. De vuurstenen artefacten bestaan uit 4 afslagen, 1 gebroken kling en 1 *potlid*. Andere vondstcategorieën als aardewerk, bot of gebakken leem zijn niet aangetroffen. De artefacten komen uit drie boringen: 705, 709 en 713.

De vondsten komen voornamelijk uit de bouwvoor (tabel 21); slechts het brok kwartsiet van 17 x 14 x 6 mm en een kleine afslag van 5 x 3 mm komen respectievelijk uit de E- en Bt-horizont van de boringen 705 en 709. Op de plek van boring 713 is tijdens de veldverkenning een afslag van 76 x 55 x 16 mm aangetroffen; oppervlaktevondsten in de omgeving van boring 705 en 713 zijn niet gedaan.

Tabel 21: Verdeling van de vondstcategorieën over de onderscheiden bodemhorizonten.

	vuurstenen artefacten	mogelijke artefacten	fragmenten verbrande vuursteen	handgevormd aardewerk	verbrande leem	natuurstenen artefacten	verbrand bot	totaal
Bouwvoor	4	4	2	0	0	0	0	10
Colluvium	0	0	0	0	0	0	0	0
E-horizont	1	1	0	0	0	0	0	2
Bt-horizont	0	1	0	0	0	1	0	2
C-horizont	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	5	6	2	0	0	1	0	14

**Tabel 22: Enkele karakteristieken van de ruimtelijke spreiding van de vondsten per vak in de transecten.**

	west-transect	midden-transect	oost-transect	totaal
aantal vakken (5 x 5 m)	99	117	133	349
oppervlakte m <sup>2</sup>	2475	2925	3325	8725
onbewerkte vuursteen	250	449	319	1018
verbrande fragmenten vuursteen	4	0	0	4
totaal aantal artefacten	25	22	14	61
gemodificeerde artefacten	2	5	2	9
ongemodificeerde artefacten	23	17	12	52
verbrande artefacten	2	1	1	4
klingen en afslag > 50 mm	2	5	3	10

Een derde raai (KK) is op perceel 140 aangelegd tussen raai A en K, hier zijn zeven boringen (no. 800-806) gezet, met een tussenafstand van 2,5 m (afb. 23). Evenals de boringen in raai K zijn die in KK gezet om de afwijkingen die in het weerstandsonderzoek van de ondergrond waren vastgesteld, te toetsen. De gezeefde löss leverde slechts twee artefacten op: een afslag en een brok kwartsiet. Daarbij werden nog een fragment verbrand vuursteen (*potlid*) en twee mogelijke artefacten (< 5 mm) gevonden. De artefacten komen uit de vulling van een spoor in boring 804 en uit de Bt-horizont in boring 806 (afb. 23). Het spoor in boring 802-804 manifesteert zich als een lichtgeelbruine verkleuring met zandbrokken, die aan de onderkant scherp overgaat in de Bt-horizont. De boringen wijzen er op dat het spoor een breedte heeft van minimaal 10 m.

#### Ruimtelijke spreiding

Bij de veldverkenning werden 61 vondsten verzameld. Deze liggen verspreid over 53 van de 349 vakken: 44 vakken bevatten één vondst, 9 vakken bevatten 2 vondsten. Het gemiddelde aantal vondsten per vak is laag en varieert per transect van 0,11 tot 0,25 vondst per vak. De grootste dichtheid ligt in de westelijke transect met 0,25 vondst per vak (tabel 23). In de westelijke transect zijn 25 artefacten verzameld, gevolgd door de middelste met 22 en de oostelijke met 14 artefacten (afb. 42). De 3 vondsten van natuursteen

(2 brokken en 1 fragment van een slijpsteen) beperken zich tot de westelijke transect.

De 9 gemodificeerde artefacten liggen verspreid over alle transecten, in geen enkel vak ligt meer dan één exemplaar. De grootste dichtheid ligt in het zuidelijke gedeelte van de middelste transect (afb. 43); het gaat hierbij om verschillende typen artefacten. De verbrande vuurstenen artefacten en fragmenten liggen vrijwel uitsluitend voor in de westelijke raai (tabel 23).

Behalve deze artefacten zijn op dit perceel 1018 onbewerkte stukken vuursteen verzameld, dit betekent gemiddeld 2,9 exemplaar per vak of 0,1 per m<sup>2</sup>. De grootste dichtheid ligt in de middelste transect met 3,84 stuk vuursteen per vak (tabel 23).

**Tabel 23: Verspreiding van de vondsten uitgedrukt in gemiddelden per vak in de transecten.**

	west-transect	midden-transect	oost-transect	totaal
onbewerkte vuursteen	2,53	3,84	2,40	2,92
verbrande fragmenten vuursteen	0,04	0,00	0,00	0,01
<b>totaal aantal artefacten</b>	<b>0,25</b>	<b>0,19</b>	<b>0,11</b>	<b>0,17</b>
gemodificeerde artefacten	0,02	0,04	0,02	0,03
ongemodificeerde artefacten	0,23	0,15	0,09	0,15
verbrande artefacten	0,02	0,01	0,01	0,01
klingen en afslag > 50 mm	0,02	0,04	0,02	0,03

Langs het oostelijke transect is raai A uitgeboord (afb. 34). Als we het voorkomen van vondsten uit de boringen vergelijken met die van de veldverkenning, dan is er geen relatie tussen het voorkomen in de boringen en het aantal oppervlaktevondsten per vak. De bouwvoor van 16 van de 33 boringen bevat artefacten, terwijl er aan het oppervlak van de aangrenzende vakken in slechts 8 van de 66 vakken artefacten voorkomen.<sup>161</sup> Boring 47 met relatief veel artefacten (n=14) grenst aan een vak (no. 524) met slechts één artefact, boring 58 met 41 artefacten grenst aan een vak zonder vondsten (no. 546) en een vak met één vondst (no. 547).

#### Datering

De gemodificeerde vuurstenen artefacten, zoals de bijl en schrabber, wijzen op een datering in het Neolithicum. Bij de ongemodificeerde artefacten zijn er geen aanwijzingen dat er vondsten uit andere perioden dan het Neolithicum aanwezig zijn. De ouderdom van het opgeboorde handgevoerde aardewerk kan niet nader worden gedateerd dan prehistorisch.

#### Archeologie perceel 139G

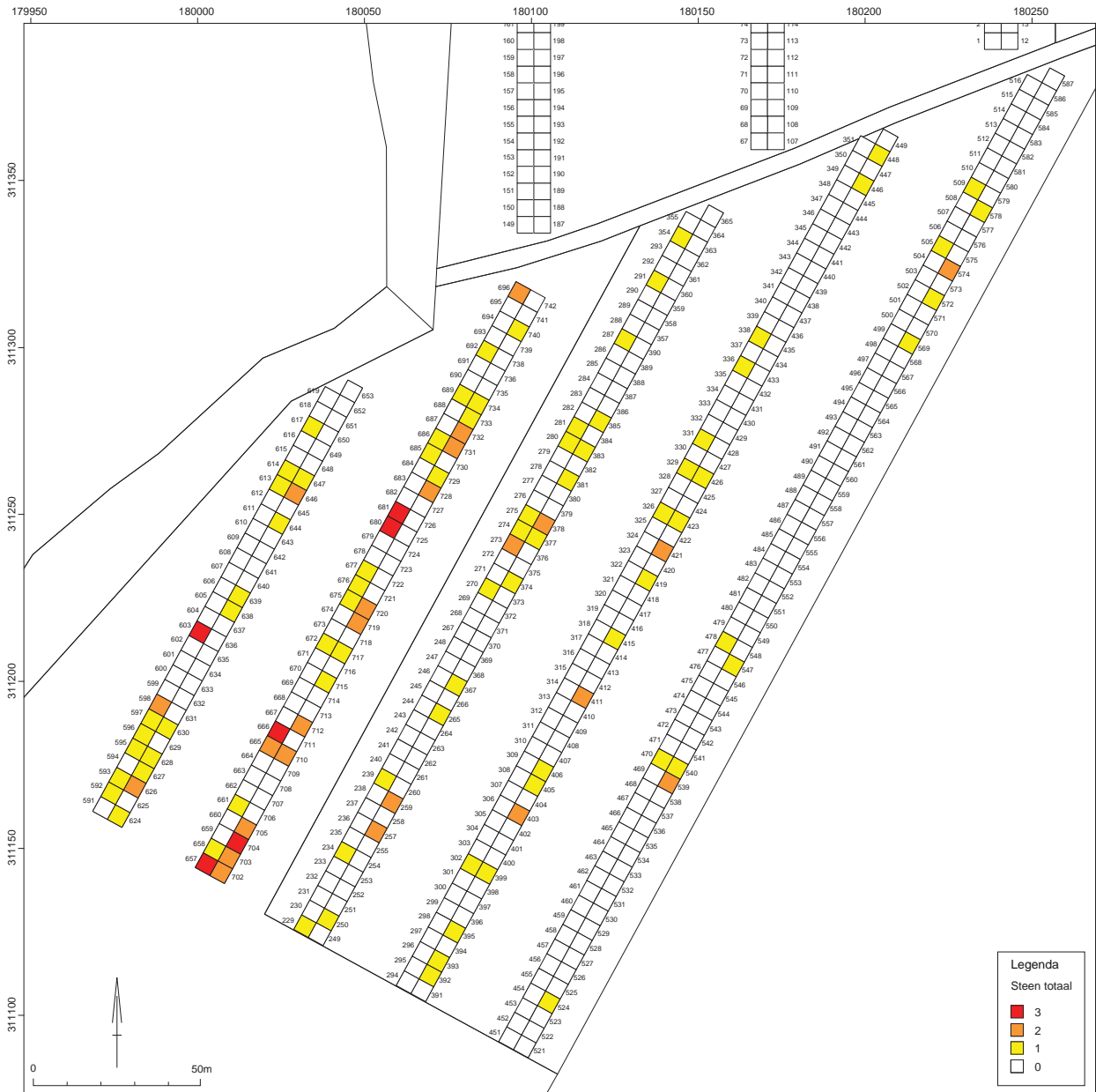
Perceel 139G is in oktober 2009 door middel van een oppervlaktekartering onderzocht op vondsten. Hiervoor zijn twee transecten van 10 m breed en 150 en 200 m lang met een zuidwest-noordoostelijke oriëntatie afgelopen (afb. 44).

De transecten liggen 35 m uiteen en het eerste transect ligt 45 m uit de zuidwesthoek van het perceel. Het perceel lag braak en was goed uitgeregend, maar de vondstzichtbaarheid was matig door onkruid en maïsstoppels. In totaal zijn 139 vakken van 5 x 5 m verkend (3475 m<sup>2</sup>) met de vondstnummers 591 t/m 741. Dit resulteerde in 85 artefacten die bestaan uit 82 vuurstenen artefacten (tabel 24 en 25) en 3 van natuursteen. Daarbij zijn nog 16 fragmenten verbrand vuursteen verzameld waarvan er 7 zijn gecalcineerd. Daarnaast werden er nog 973 onbewerkte knollen en natuurlijke stukken vuursteen opgeraapt. Hiervan zijn er van 40 stuks die groter zijn dan 40 mm de lengte en breedte gemeten. Hieruit blijkt dat het merendeel (74%) van de brokken een afmeting heeft tussen de 40 en 80 mm, exemplaren langer dan 10 cm komen slechts beperkt voor (7,9%) en 80% heeft een breedte tussen de 20 en 60 mm.

De vuurstenen artefacten variëren in lengte van 17 tot 92 mm, de breedte van 12 tot 74 mm en de dikte van 3 tot 38 mm. In de lengteklassen 41 tot 50 mm vallen de meeste vuurstenen artefacten, de 3 fragmenten natuursteen zitten in de klassen 31-40 en 41-50 mm (afb. 45). Stenen artefacten kleiner dan 11 mm komen niet voor.

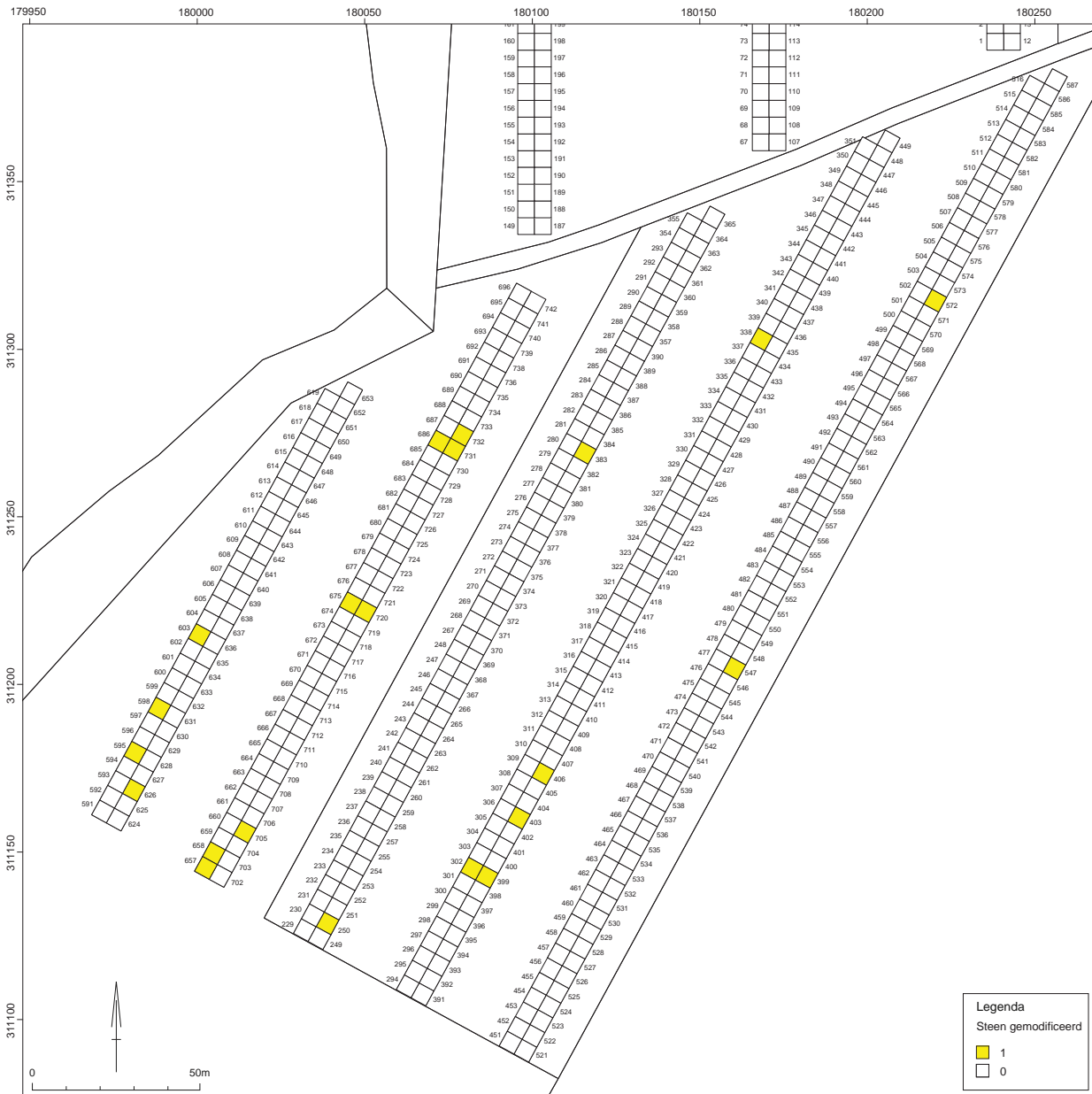
De assemblage van perceel 139G bestaat uit 13 gemodificeerde (tabel 24) en 72 ongemodificeer-

<sup>161</sup> Hierbij moet worden opgemerkt dat de boringen om de 10 m zijn gezet en dat de vakken eenheden van 5 m beslaan. Het vak dat het dichtst bij een boring lag, is betrokken in deze vergelijking.



Afb. 42 Verspreiding van alle artefacten uit de veldverkenning.





Afb. 43 Verspreiding van de gemodificeerde artefacten uit de veldverkenning.

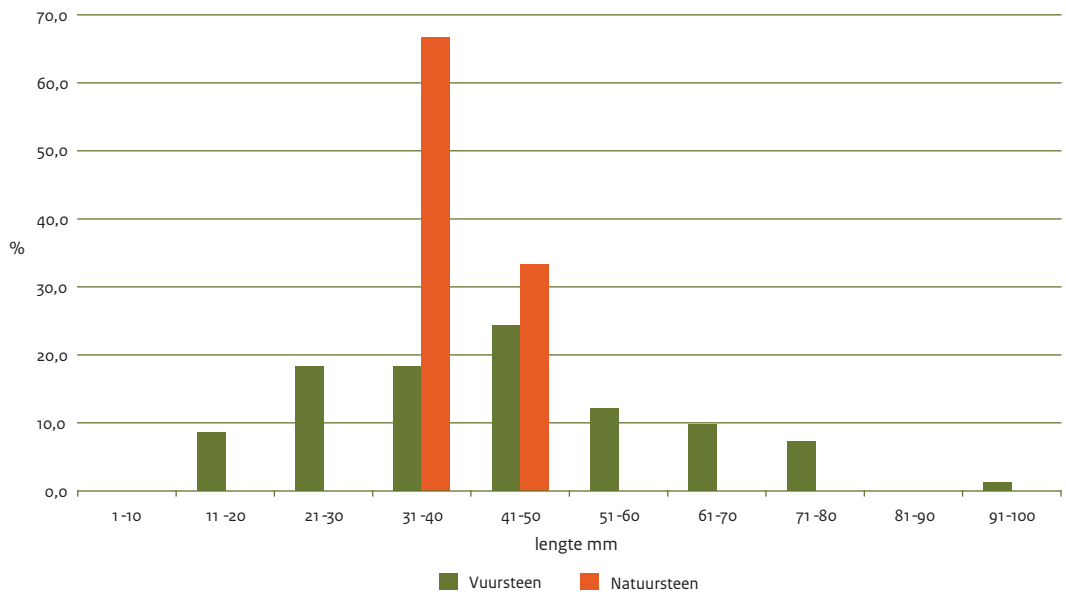


Afb. 44 Locatie van transecten van boorraai.

Oppervlakte kartering 2008  
 Oppervlakte kartering 2009

de artefacten (tabel 25). Bij de gemodificeerde artefacten zijn vier categorieën artefacten aanwezig: schrabber, bijl, pic en geretoucheerd arte-

fact. Hierbij overheerst met 61,5% de categorie met de verschillende typen geretoucheerde artefacten, zoals klingen, afslagen en kernvernieu-



Afb. 45 Verdeling van de lengten van vuurstenen en natuurstenen artefacten.

**Tabel 24: Typologische samenstelling van de gemodificeerde artefacten aangetroffen bij de veldverkenning**

		aantal	%
<b>schrabber</b>	enkelvoudige korte schrabber	1	7,7
<b>bijl</b>	voorbewerkte bijl	1	
	afslagbijl	1	
	kernbijl	1	
		3	23,1
<b>pic</b>	pic	1	7,7
<b>geretoucheerd artefact</b>	geretoucheerde afslag	4	
	geretoucheerde kling	2	
	geretoucheerd kernvernieuwingsstuk	2	
	totaal	8	61,5
<b>Totaal</b>		<b>13</b>	<b>100,0</b>

wingsstukken. Hiervan zijn 5 exemplaren compleet en 3 gebroken. Het grootste artefact in deze categorie is een complete afslag van Rijckholt-vuursteen met een afmeting van 59 x 33 x 9 mm. De in aantal tweede grootste categorie zijn de bijlen, met 3 exemplaren. De eerste is een voorbewerkte bijl van 77 x 69 x 38 mm; de bijl is gemaakt van grijze Rijckholt-vuursteen en vormgegeven door het afslaan van lange klingen. Vermoedelijk heeft de bijl in een eerdere fase dienstgedaan als een klingkern. De andere bijlen zijn een complete kernbijl van 72 x 46 x 19 mm en een complete afslagbijl van 63 x 26 x 22 mm. Deze 2 bijlen zijn vervaardigd van zwarte Rijckholt-vuursteen, op beide exemplaren is nog een bedekking (< 25%) met ruwe cortex aanwezig. Bij de gemodificeerde artefacten is ook een *pic* of hakmes aanwezig, het gaat om een gebroken exemplaar van 60 x 42 x 33 mm gemaakt van grijze Rijckholt-vuursteen.

De ongemodificeerde artefacten bestaan uit vijf categorieën waarbij afslagen de overhand heb-

ben met 65,3% (tabel 25). De 47 afslagen bestaan uit 29 complete en 18 gebroken afslagen. De gemiddelde afmetingen van de afslagen zijn: lengte 37,4 mm ( $\sigma = 15,1$  mm), breedte 34 mm ( $\sigma = 12,7$  mm) en dikte 7,3 mm ( $\sigma = 3,1$  mm).<sup>162</sup> De lengte varieert tussen 17 en 77 mm, de breedte van 12 tot 64 mm en de dikte van 3 tot 17 mm. De modale lengte ligt in de klasse van 41-45 mm (20%). In totaal 8 afslagen hebben een lengte tussen de 50 en 80 mm, grotere afslagen komen niet voor. Alle afslagen, met uitzondering van een exemplaar met een afmeting van 59 bij 45 mm, zijn uit Rijckholt-vuursteen geslagen (tabel 28).

Bij ca. 21% van de complete afslagen is de breedte van de afslag groter of gelijk aan de lengte: ze hebben dus een korte brede tot vierkante vorm. De lengte van deze afslagen is altijd kleiner dan 46 mm.

De zeven klingen bestaan uit één compleet exemplaar en 6 gebroken exemplaren (tabel 26). De complete kling meet 92 x 34 x 10 mm en is

<sup>162</sup> De complete afslagen zijn gemiddeld wat langer (42,4 mm  $\sigma = 16,4$ ), breder (37,8 mm  $\sigma = 13,1$ ) en dikker (8,6 mm ( $\sigma = 3,8$ )).

**Tabel 25: Typologische samenstelling van de ongemodificeerde artefacten aangetroffen bij de veldverkenning**

		aantal	%
brok	brok	4	5,6
kern	afslagkern met 2 slagvlakken	1	
	afslagkern met meerdere slagvlakken	2	
	totaal	3	4,2
vernieuwingsstuk	kernvernieuwingsstuk	11	15,3
afslag		47	65,3
kling		7	9,7
<b>Totaal</b>		<b>72</b>	<b>100,0</b>

vervaardigd van grijze Rijckholt-vuursteen. De 6 gebroken klingen omvatten zowel proximale, mediale als distale delen (tabel 27). Geen enkel type heeft de overhand. De gemiddelde breedte van de klingen bedraagt 23,9 mm ( $\sigma = 7,5$  mm).

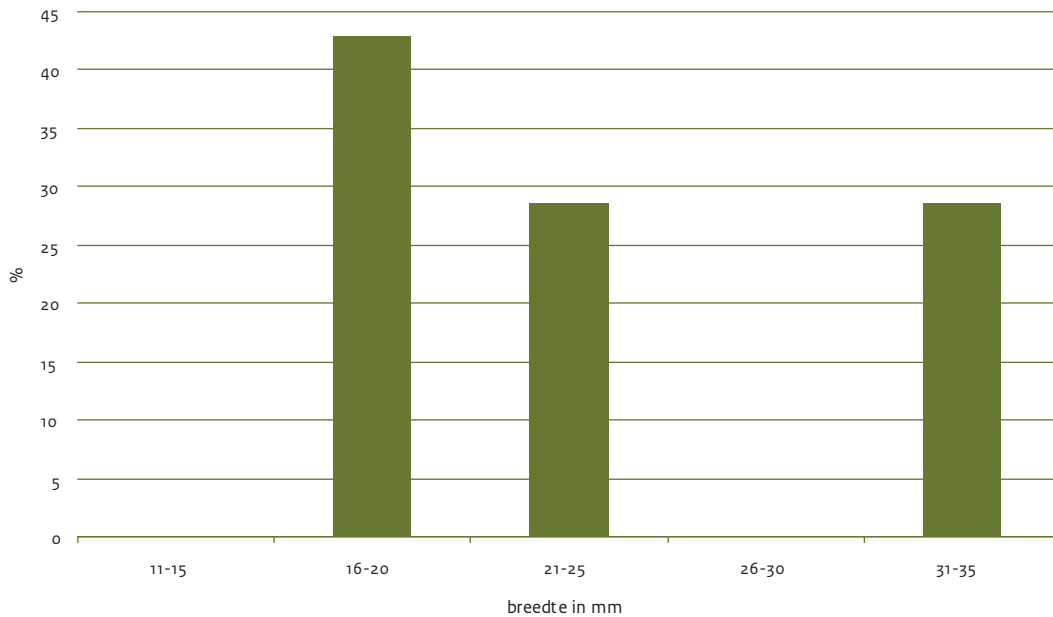
Klingen met een breedte tussen 16 en 20 mm komen het vaakst voor, klingen breder dan 25 mm tweemaal (afb. 46).

**Tabel 26: Verdeling van artefacten naar compleet en gebroken**

	compleet	gebroken
schrabber	1	0
bijl(fragment)	2	2
pic	0	1
geretoucheerd artefact	5	3
<b>Totaal</b>	<b>8</b>	<b>5</b>
brok	2	2
kern	3	0
vernieuwingsstuk	8	3
afslag	29	18
kling	1	6
<b>Totaal</b>	<b>43</b>	<b>29</b>
<b>Totaal</b>	<b>51</b>	<b>34</b>

**Tabel 27: Verdeling van klingen naar type breuk en de gemiddelde breedte**

	aantal	gem. breedte mm
compleet	1	34
proximaal	1	23
proximaal en mediaal	0	0
mediaal	2	26,5
mediaal en distaal	1	19
distaal	1	21
breuk in lengterichting	1	17



Afb. 46 Verdeling van de breedte van klingen in klassen van 5 mm.

Er zijn 3 kernen opgeraapt. Eén afslagkern met twee slagvlakken geslagen op een rolsteen van fijnkorrelige vuursteen. De 2 andere kernen zijn van Rijckholt-vuursteen, het zijn afslagkernen met meerdere slagvlakken. Alle kernen zijn kleiner dan 70 mm.

De artefacten zijn voornamelijk vervaardigd van Rijckholt-vuursteen (tabel 28); voor de gemodificeerde artefacten is uitsluitend Rijckholt-vuursteen gebruikt. Bij de ongemodificeerde artefacten komt onbepaalde vuursteen voor; te

**Tabel 28: Verdeling van artefacten naar onderscheiden vuursteentypen**

	Rijckholt	onbepaald	niet determineerbaar
<b>schrabber</b>	1	0	0
<b>bijl(fragment)</b>	3	0	0
<b>pic</b>	1	0	0
<b>geretoucheerd artefact</b>	8	0	0
<b>Totaal</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>brok</b>	1	0	0
<b>kern</b>	3	0	0
<b>vernieuwingsstuk</b>	9	2	0
<b>afslag</b>	34	7	6
<b>kling</b>	7	0	0
<b>Totaal</b>	<b>54</b>	<b>9</b>	<b>6</b>
<b>Totaal</b>	<b>67</b>	<b>9</b>	<b>6</b>

**Tabel 29: Aanwezigheid en aard van de cortex op de onderscheiden artefactcategorieën**

	geen	vers	ruw	verweerd	rolsteen	oude patina
schrabber	0	0	1	0	0	0
bijl(fragment)	1	0	2	0	0	0
pic	1	0	0	0	0	0
geretoucheerd artefact	6	0	1	1	0	0
<b>totaal</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
brok	1	0	0	0	0	0
kern	1	0	1	1	0	0
vernieuwingsstuk	8	0	3	0	0	0
afslag	36	0	5	2	1	3
kling	6	0	1	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>Totaal</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

oordelen naar de verweerde en gerolde cortex zijn 6 van de 9 artefacten gemaakt van vuursteen die is verzameld op het Maasterras. Van 6 afslagen kon het vuursteentype niet meer

worden gedetermineerd door zware verbranding (n=3) en een witte patina (n=3) (tabel 31). Exotische vuursteen ontbreekt.

**Tabel 30: Voorkomen van cortex (in klassen van 25%) op de onderscheiden categorieën artefacten**

	1-25%	26-50%	51-75%	76-99%	100%
schrabber	1	0	0	0	0
bijl(fragment)	2	0	0	0	0
pic	0	0	0	0	0
overig geretoucheerd artefact	2	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
brok	0	0	0	0	0
kern	1	1	0	0	0
vernieuwingsstuk	2	0	1	0	0
afslag	7	0	0	2	2
kling	1	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Totaal</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

**Tabel 31: Aanwezigheid van patina op de onderscheiden categorieën artefacten**

	geen	wit	blauwwit
schrabber	1	0	0
bijl(fragment)	3	0	0
pic	1	0	0
geretoucheerd artefact	7	0	1
<b>Totaal</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
brok	1	0	0
kern	3	0	0
vernieuwingsstuk	10	1	0
afslag	44	3	0
kling	7	0	0
<b>Totaal</b>	<b>65</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
<b>Totaal</b>	<b>77</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

Cortex is op 26,9% van de artefacten aanwezig; met uitzondering van verse cortex zijn alle onderscheiden typen cortex zijn aanwezig. Ruwe cortex overheerst (tabel 29). Een bedekking met meer dan 75% cortex komt uitsluitend bij 4 afslagen voor, het gaat om ruwe, verweerde cortex of rolsteenpatina. Cortex komt slecht bij 4 van de 13 gemodificeerde artefacten voor, de bedekking is altijd minder 25% (tabel 30).

Na het afslaan zijn 5 artefacten gepatineerd, het gaat om witte en blauwwitte patina's (tabel 31), bij één afslag is in het witte patina *vermiculé* zichtbaar. Het gaat om een relatief grote afslag van 77 x 31 x 17 mm. Samen met een tweede afslag van 27 x 30 x 4 mm met aan de dorsale zijde vorstverschijnselen, kunnen deze artefacten in het Midden-Paleolithicum worden gedateerd. Verbrande gemodificeerde artefacten komen niet voor; bij het ongemodificeerde zijn er 3 afslagen verbrand (tabel 32).

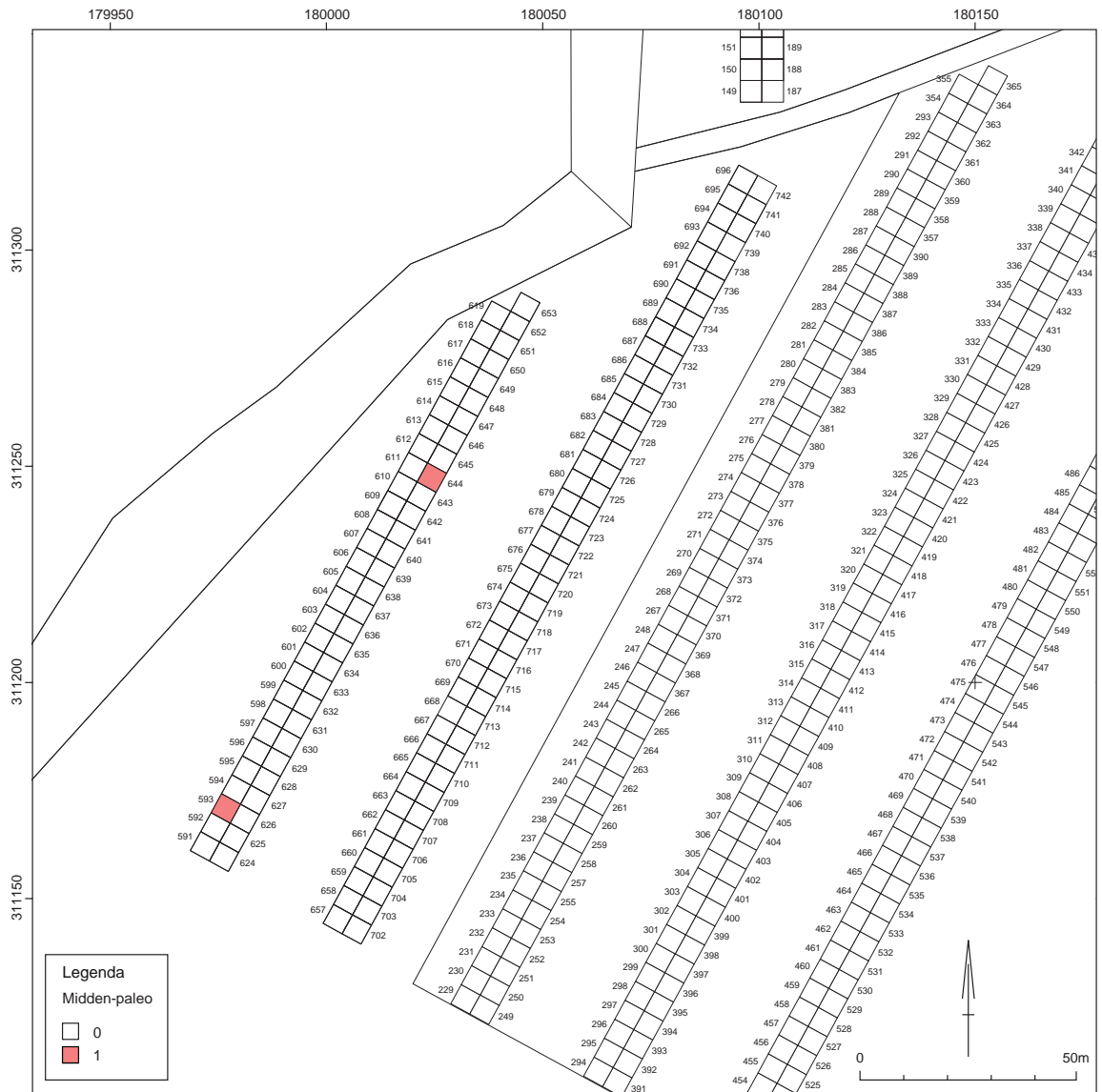
#### Ruimtelijke spreiding

Tijdens de veldverkenning zijn 85 artefacten verza-

**Tabel 32: Verdeling van artefacten naar onverbrand en verbrand**

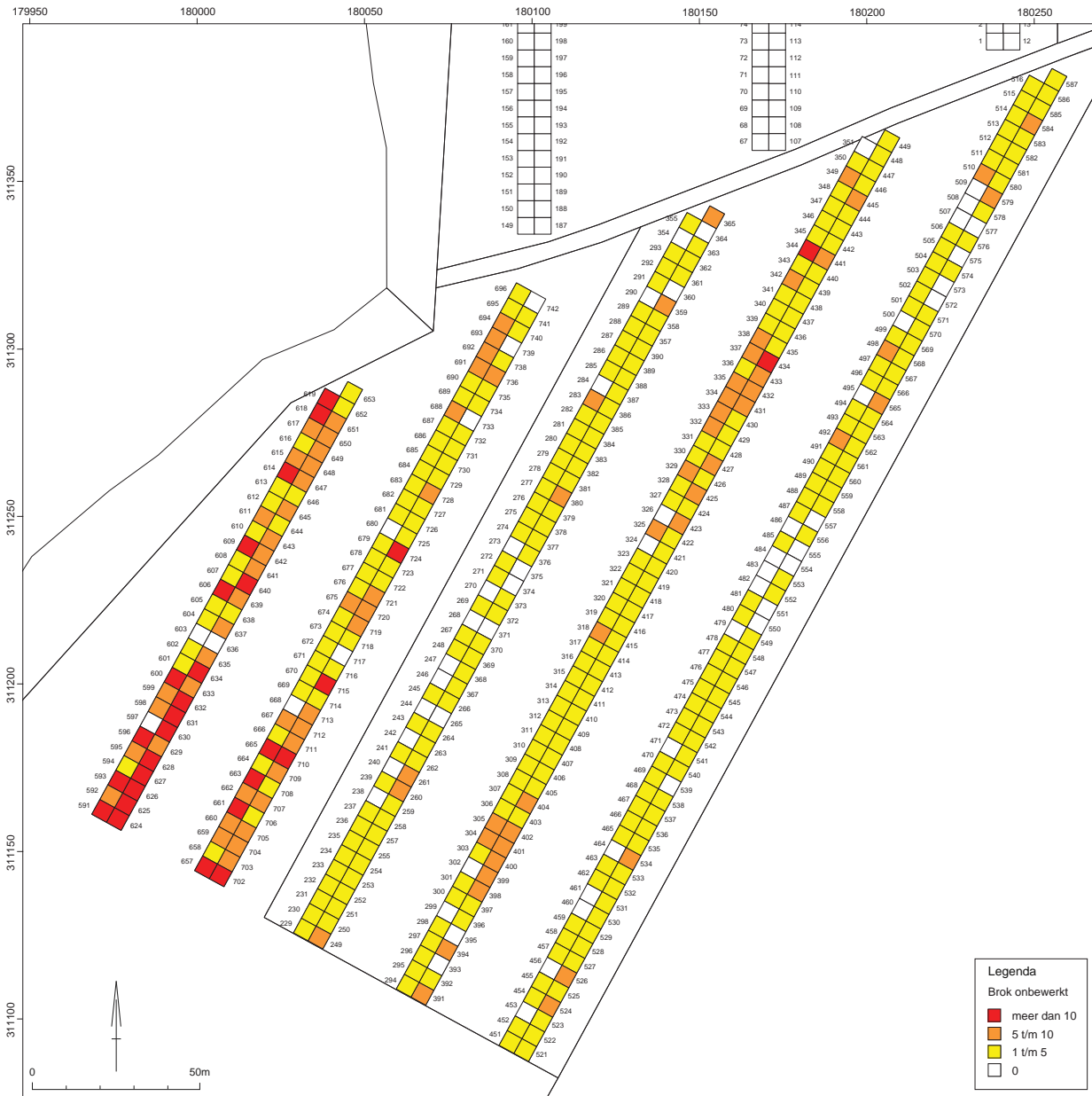
	onverbrand	verbrand
schrabber	1	0
bijl(fragment)	3	0
pic	1	0
geretoucheerd artefact	8	0
<b>Totaal</b>	<b>13</b>	<b>0</b>
brok	1	0
kern	3	0
vernieuwingsstuk	11	0
afslag	44	3
kling	7	0
<b>Totaal</b>	<b>66</b>	<b>3</b>
<b>Totaal</b>	<b>79</b>	<b>3</b>

meld; ze liggen verspreid over 54 van de 139 vakken van 5 x 5 m. Het aantal artefacten per vak bedraagt maximaal 4, slechts 48 vakken bevatten 1 of 2 vondsten; 6 vakken (4,3%) bevatten meer dan 2 vondsten (afb. 42 en 44). Het gemiddelde aantal artefacten per vak bedraagt 0,61. Het aantal en de dichtheid van artefacten in de oostelijke transect is groter dan in de westelijke (tabel 33 en 34). De verspreiding binnen de transecten lijkt vrij willekeurig. Het verspreidingspatroon wordt in sterke mate gedomineerd door de ongemodificeerde vuurstenen artefacten. Het maximum aantal gemodificeerde artefacten per vak bedraagt 1 (afb. 43); ruim tweederde (69%) van de gemodificeerde artefacten ligt in de oostelijke transect. De niet-specifiek gemodificeerde artefacten als geretoucheerde afslagen en klingen hebben de grootste verspreiding. In de oostelijke transect wordt die verspreiding rond de vakken 686 en 731 aangevuld met een afslagbijl en een pic, en in het zuiden van de transect, rond vak 657 en 705, met een voorbewerkte bijl en een schrabber. In de westelijke transect zijn in vak 626 behalve 2 geretoucheerde afslagen ook nog een kling en een kernbijl gevonden.



Afb. 47 Verspreiding van artefacten uit het Midden-Paleolithicum over de transecten.





Afb. 48 Verspreiding van de onbewerkte stukken vuursteen over de transecten.

**Tabel 33: Verspreiding van het aantal vondsten over de vakken per transect en over alle transecten**

	west-transect	oost-transect	totaal
aantal vakken (5 x 5 m)	60	79	139
oppervlakte m <sup>2</sup>	1500	1975	3475
vuursteen onbewerkt	449	524	973
totaal aantal artefacten	26	59	85
gemodificeerde artefacten	4	9	13
ongemodificeerde artefacten	22	50	72
verbrande artefacten	1	3	4
verbrande fragmenten vuursteen	7	9	16
klingen en afslag > 50 mm	5	5	10

**Tabel 34: Gemiddelden van de verspreiding van de vondsten over de vakken per transect en over alle transecten**

	west-transect	oost-transect	totaal
vuursteen onbewerkt	7,48	6,63	7
totaal aantal artefacten	0,43	0,75	0,61
gemodificeerde artefacten	0,07	0,15	0,09
ongemodificeerde artefacten	0,37	0,63	0,52
verbrande artefacten	0,02	0,04	0,03
verbrande fragmenten vuursteen	0,12	0,11	0,12
klingen en afslag > 50 mm	0,08	0,08	0,07

Op dit perceel zijn 973 stukken onbewerkte vuursteen verzameld, dit betekent 7 exemplaren per vak. De dichtheid in de westelijke transect is wat groter dan in de oostelijke (tabel 30 en 34). Vermoedelijk wordt het verschil in aantal en dichtheid veroorzaakt door het dagzomende grind aan de westkant van de akker. In het noordelijke gedeelte van de oostelijke transect is ook een dagzoom van grind waargenomen. De 2 artefacten met een middenpaleolithische ouderdom zijn afkomstig uit de vakken 593 en 644 in de westelijke transect; ze zijn gevonden aan de rand van het terras (afb. 47).

#### Datering

Vermoedelijk stamt het overgrote deel van de

vondsten uit het Neolithicum. Twee afslagen kunnen op grond van secundaire oppervlakteverschijnselen in het Midden Paleolithicum worden gedateerd. Bij de vondsten zijn er geen aanwijzingen voor het gebruik van het terrein in andere prehistorische perioden.

#### Archeologie van perceel o09G

Perceel o09G is verkend door drie transecten met een noord-zuidelijke oriëntatie van 10 m breed en een lengte van achtereenvolgens 205, 200 en 165 m. De transecten liggen 70 m uiteen en de eerste transect ligt 30 m uit de zuidwesthoek van het perceel. Het perceel was in gebruik als akker, lag braak en was goed uitgeregend. De vondstzichtbaarheid was goed. De transecten

werden verkend in eenheden van 5 x 5 m (vondstnummers 1 t/m 227). In totaal zijn 225 vakken verkend (5625 m<sup>2</sup>).<sup>163</sup> Aan de oostkant van de akker zijn als onderdeel van raai A nog 17 boringen, met de boornummers 81-97, gezet (afb. 49).

De veldverkenning resulteerde in 211 vondsten. Ze bestaan uit 204 vuurstenen artefacten en 6 van een andere natuursteensoort en 1 fragment gebakken leem met een plantafdruk (tabel 35 en 38).<sup>164</sup> Behalve deze vondsten zijn er nog 16 fragmenten verbrand vuursteen en 2117 onbewerkte stukken vuursteen verzameld.

De vuurstenen artefacten variëren in lengte van 12 tot 89 mm, de gemiddelde lengte bedraagt 40,9 mm met een standaardafwijking van 17,2 mm. De reikwijdte in de breedte bedraagt 11-78 mm en de dikte 2 tot 46 mm. De lengte van 10,8% van de vuurstenen artefacten zit in de klasse tussen 11 en 20 mm. Het natuursteen is

gemiddeld wat groter (57 mm) met geringere spreiding om het gemiddelde (21 mm). Artefacten die kleiner zijn dan 11 mm ontbreken (afb. 50).

De assemblage oppervlaktevondsten bestaat uit 19 gemodificeerde en 191 ongemodificeerde artefacten (tabel 35 en 36). Bij de gemodificeerde artefacten zijn vijf categorieën artefacten aanwezig: schrabber, bijl, geretoucheerd artefact, gekerfd artefact en klopsteen.

De geretoucheerde afslagen zijn veruit in de meerderheid met 12 exemplaren. Deze niet-specifiek gemodificeerde artefacten maken ruim 63% uit van de gemodificeerde artefacten (tabel 35).

De 12 geretoucheerde afslagen variëren in lengte van 29 tot 61 mm (afb. 51), met een gemiddelde lengte van 47,8 ( $\sigma = 8,9$  mm). De helft van deze afslagen is 50 mm of groter en heeft een breedte van 33 tot 49 mm (afb. 50). Bij de geretoucheerde afslagen is een exemplaar van 39 bij 30 bij

<sup>163</sup> Tussen de transecten is als losse vondst een fragment van een geslepen bijl gevonden (afb. 40)

<sup>164</sup> Bij de oppervlaktevondsten bevond zich ook nog een vuurslag (25 x 28 x 4 mm) van een onbepaalde vuursteensoort voor een vuurwapen; deze blijft hier verder buiten beschouwing.



#### Legenda

- Oppervlakte kartering 2008
- Oppervlakte kartering 2009
- Boorraai

Afb. 49 Locatie van de verkende transecten en van raai A met de boornummers.

**Tabel 35: Typologische samenstelling van de gemodificeerde artefacten aangetroffen bij de veldverkenning**

		aantal	%
schrabber	enkelvoudige lange schrabber	1	5,3
	grote ronde schrabber	1	5,3
bijl	afslagbijl	1	5,3
	bijlafslag	1	5,3
geretoucheerd artefact	geretoucheerde afslag	12	63,2
gekerfd artefact	gekerfde kling	1	5,3
klopsteen		2	10,5
<b>Totaal</b>		<b>19</b>	<b>100,0</b>

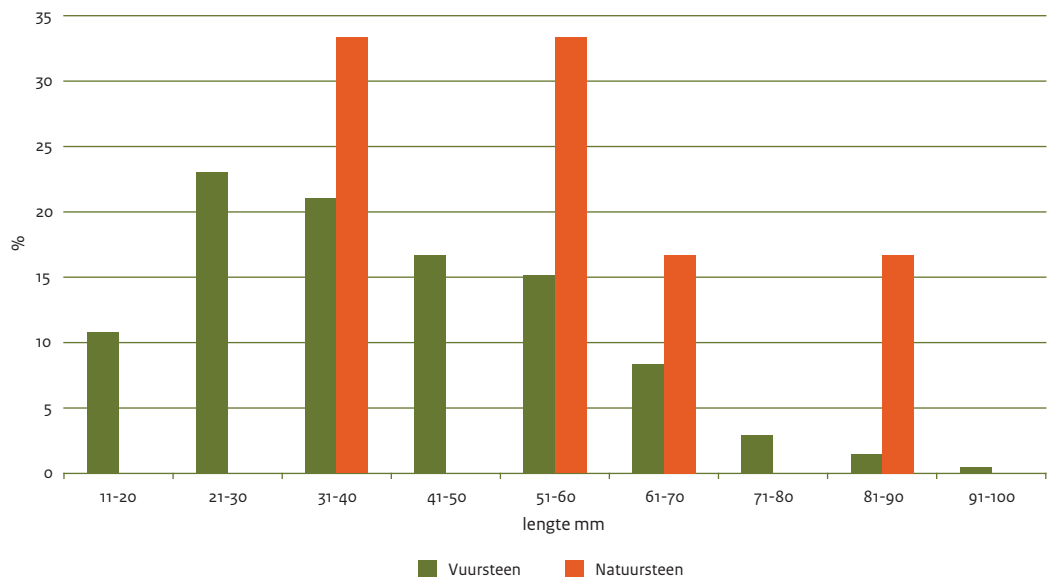
11 mm aanwezig dat gedeeltelijk aan beide zijden aan het oppervlak is geretoucheerd; het is gemaakt van een onbepaald vuursteentype met een verweerde cortex en een glanzend oppervlak (afb. 53 nr. 2). Deze bifaciaal geretoucheerde afslag kan in het Midden-Paleolithicum worden gedateerd.

Naast de geretoucheerde afslagen is er een kernbijl gevonden van 85 x 43 x 28 mm (afb. 52, nr. 2).

Deze bijl van Rijckholt-vuursteen is bedekt met geringe hoeveelheid (<25%) ruwe cortex. Daar-

naast is er nog een gepolijste bijlafslag van grijze Rijckholt-vuursteen gevonden (afb. 53 nr. 1).

Een van de twee schrabbers is een ovale schrabber van grijze Rijckholt-vuursteen met een afmeting van 36 x 50 x 17 mm. De andere is een lange eindschrabber, vervaardigd op een lange en brede kling van 79 x 47 x 13 mm (afb. 53 nr. 6). Voor de klopstenen is gebruikgemaakt van een kwartskiezel met afmetingen van 89 x 79 x 46 mm en een rond stuk grijze Rijckholt-vuursteen van 60 x 58 x 46 mm en een gewicht van 170 gram.



Afb. 50 Verdeling van de lengte van de vuurstenen artefacten.

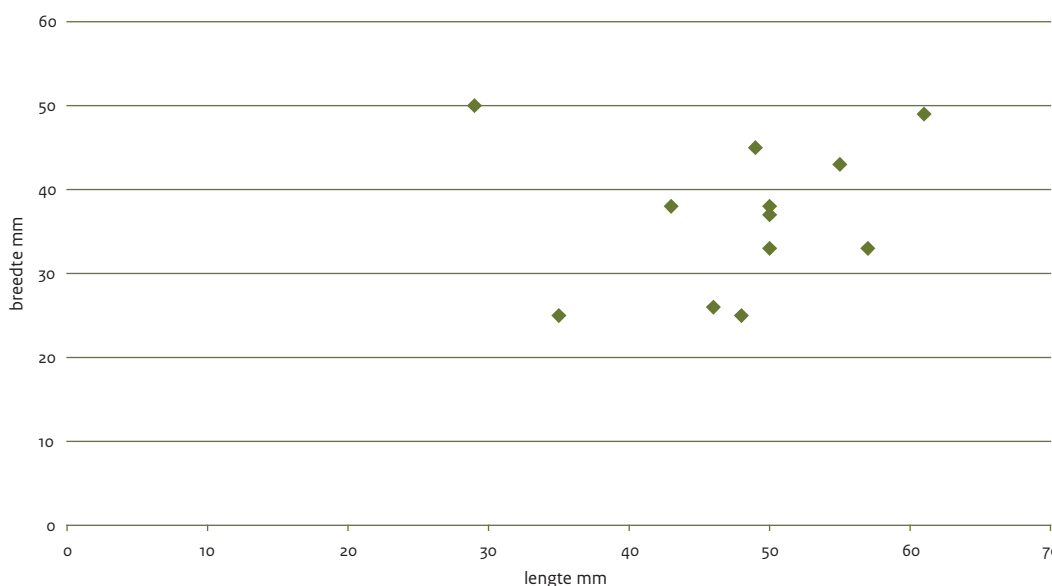
Tabel 36: Typologische samenstelling van de ongemodificeerde artefacten

		aantal	%
schrabber	enkelvoudige lange schrabber	1	5,3
	grote ronde schrabber	1	5,3
bijl	afslagbijl	1	5,3
	bijlafslag	1	5,3
geretoucheerd artefact	geretoucheerde afslag	12	63,2
gekerfd artefact	gekerfde kling	1	5,3
klopsteen		2	10,5
Totaal		19	100,0

De ongemodificeerde artefacten bestaan uit vijf categorieën (tabel 009G-2) waarbij de afslagen met 79,1% de overhand hebben. De gemiddelde lengte van de afslagen bedraagt 37,0 mm ( $\sigma = 16,0$ ), breedte 34,3 mm ( $\sigma = 14,2$ ) en dikte 7,9 mm ( $\sigma = 4,7$  mm).<sup>165</sup> De afslagen bestaan uit 79 complete en 72 incomplete exemplaren (tabel 009G-3). Ongeveer 47% van de complete afslagen heeft een verhouding tussen de lengte en de breedte van 0,5 tot 1 en daarmee zijn het korte brede tot vierkante afslagen; de lengte van deze

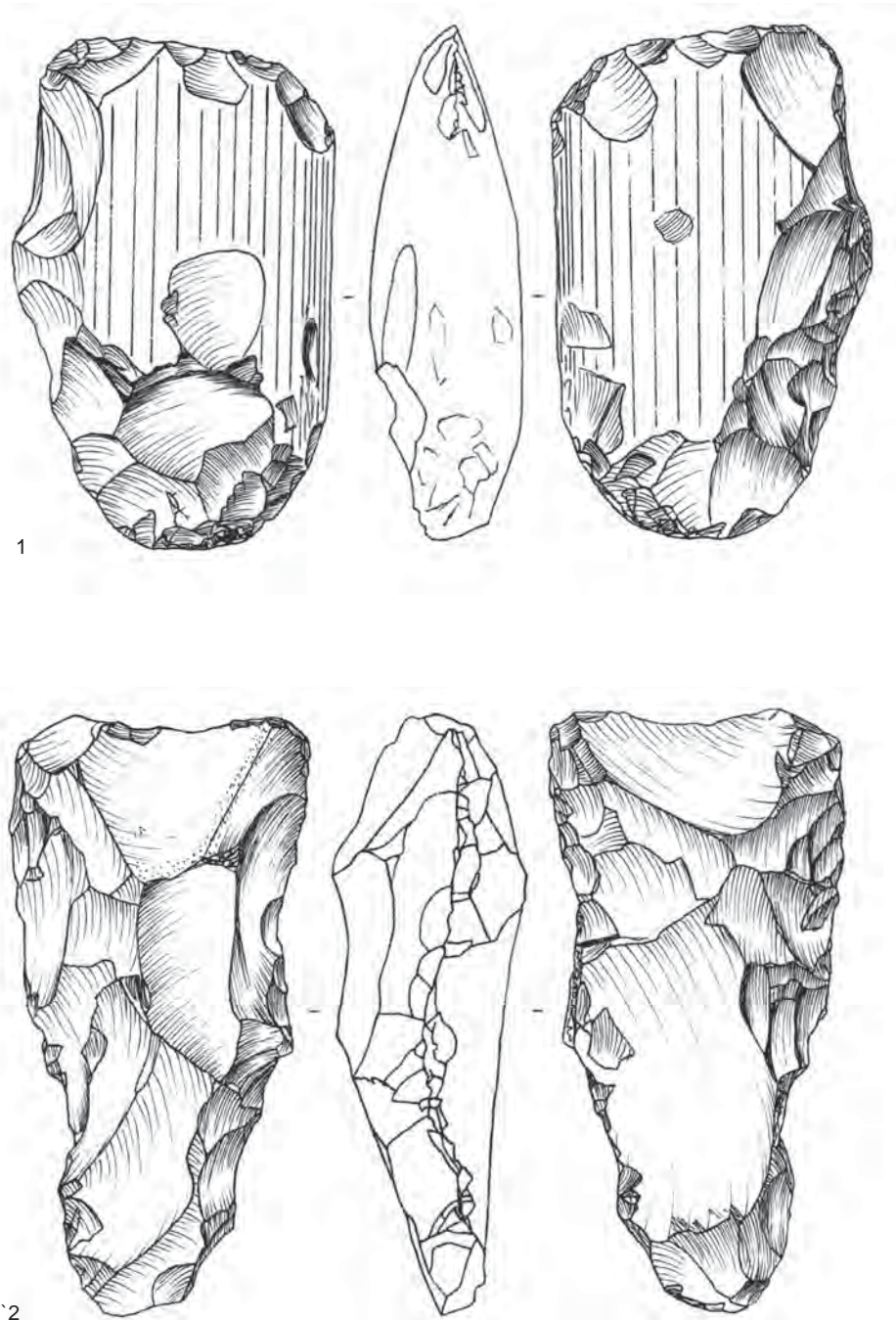
afslagen varieert van 13 tot 62 mm. De reikwijdte van de lengte bij de meer langwerpige afslagen, dat wil zeggen met een l/b-index van  $> 1$ , bedraagt 16 tot 97 mm.

Er zijn 31 afslagen die langer zijn dan 50 mm, de lengte varieert van 51 tot 97 mm en de breedte van 19 tot 78 mm (afb. 56 en 57). Hiervan zijn er 29 van Rijckholt-vuursteen en 2 van een onbepaald vuursteentype (afb. 54); 7 van deze grote afslagen van Rijckholt-vuursteen bezitten ruwe

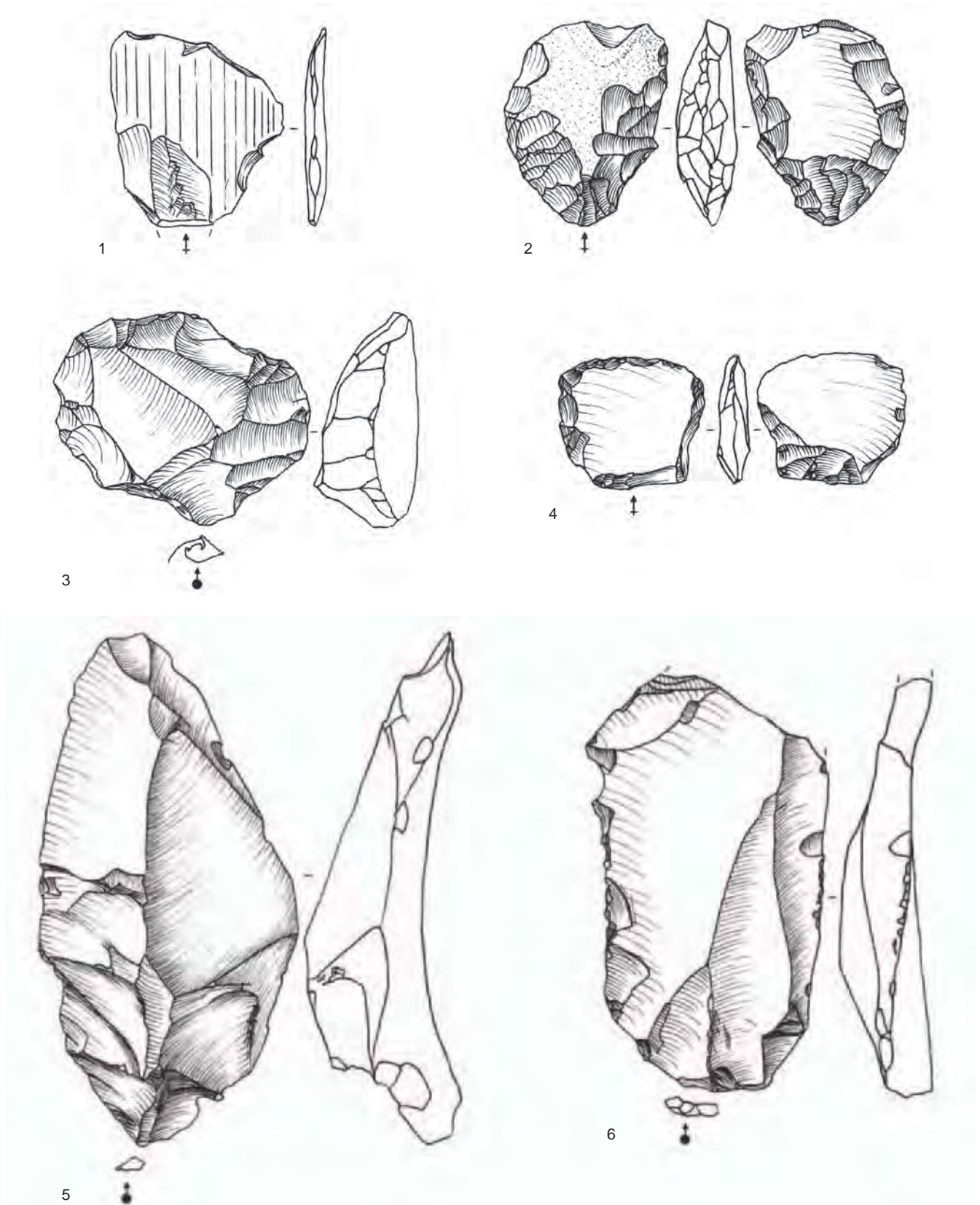


Afb. 51 Verhouding tussen lengte en breedte van geretoucheerde afslagen.

<sup>165</sup> De complete afslagen hebben gemiddeld wat grotere afmetingen: lengte 39 mm ( $\sigma = 16,8$  mm), breedte 37,3 mm ( $\sigma = 14,1$  mm) en dikte 8,4 mm ( $\sigma = 4,4$  mm).



Afb. 52 1: gebroken gepolijste bijl, 2: kernbijl (schaal 1:1).

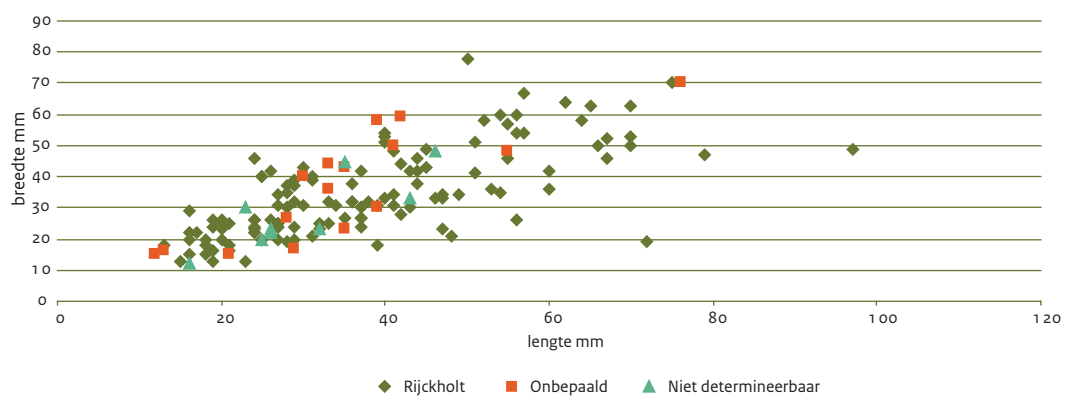


Afb. 53 1: gepolijste bijlafslag, 2: bifaciaal geretoucheerde afslag 3: schrabber, 4: geretoucheerde afslag, 5: kernvernieuwingsstuk, 6: gebroken schrabber (schaal 1:1).

**Tabel 37: Verdeling van artefacten naar compleet en gebroken**

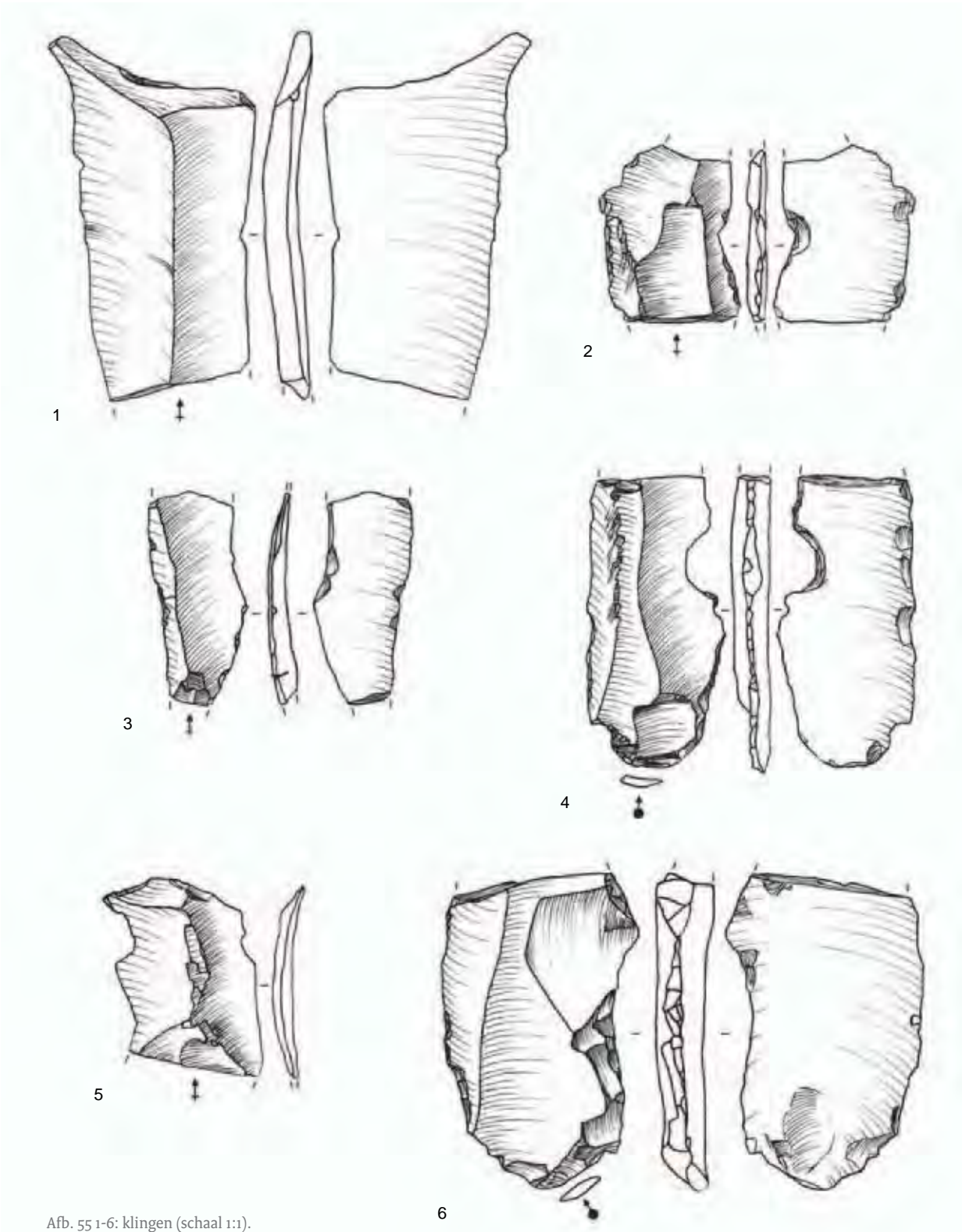
	compleet	gebroken
schrabber	1	1
bijl(fragment)	2	0
geretoucheerd artefact	7	5
gekerfd artefact	0	1
klopsteen	2	0
<b>totaal</b>	<b>12</b>	<b>7</b>
brok	5	3
kern	5	0
vernieuwingsstuk	7	5
afslag	79	72
kling	3	12
<b>Totaal</b>	<b>99</b>	<b>92</b>
<b>Totaal</b>	<b>111</b>	<b>99</b>

cortex. De hoeveelheid cortex is beperkt, slechts één afslag is bedekt met meer dan 50% cortex. In totaal 9 afslagen kunnen in het Midden-Paleolithicum worden gedateerd; het gaat om 4 langwerpige afslagen (l/b-index van 1,2 tot 2,3) en korte brede afslagen (l/b-index 0,7-0,9). Op 4 afslagen is een witte, porseleinachtige *vermiculé* of blauwwitte patina aanwezig, de overige afslagen vertonen voornamelijk glans.

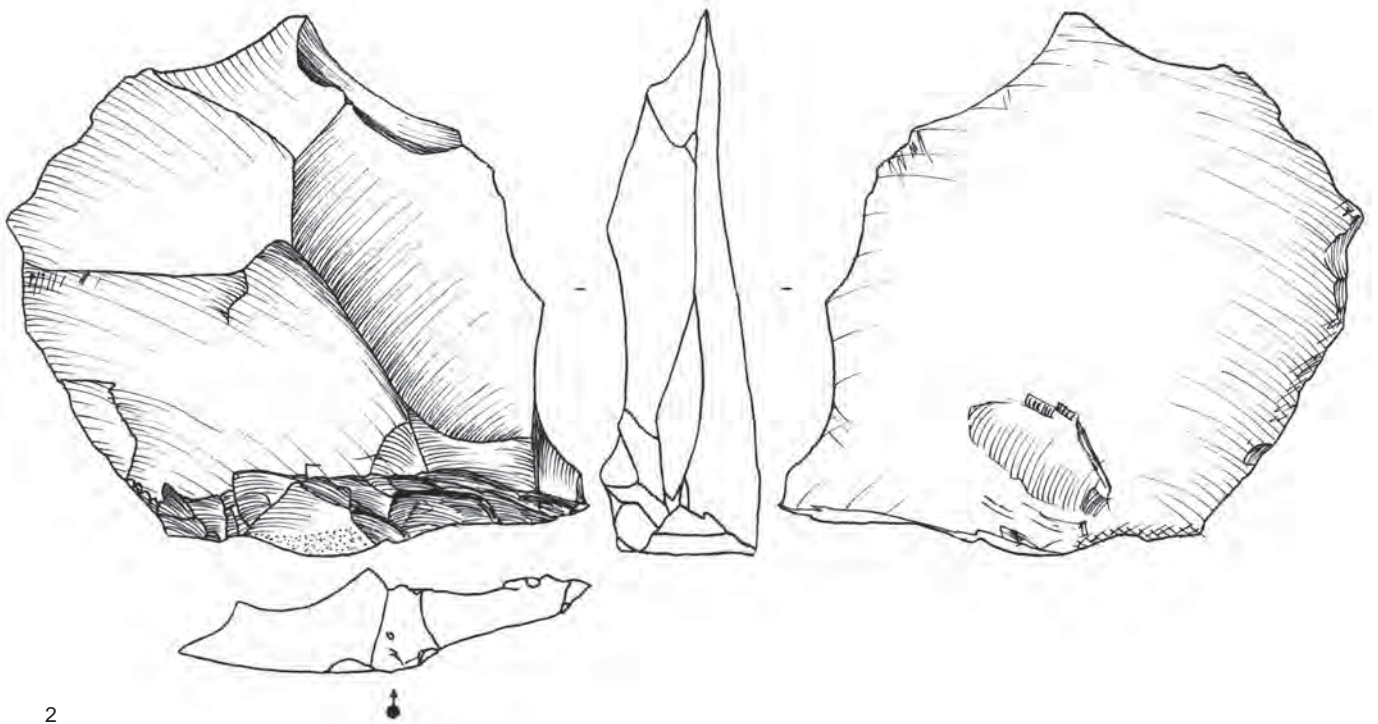
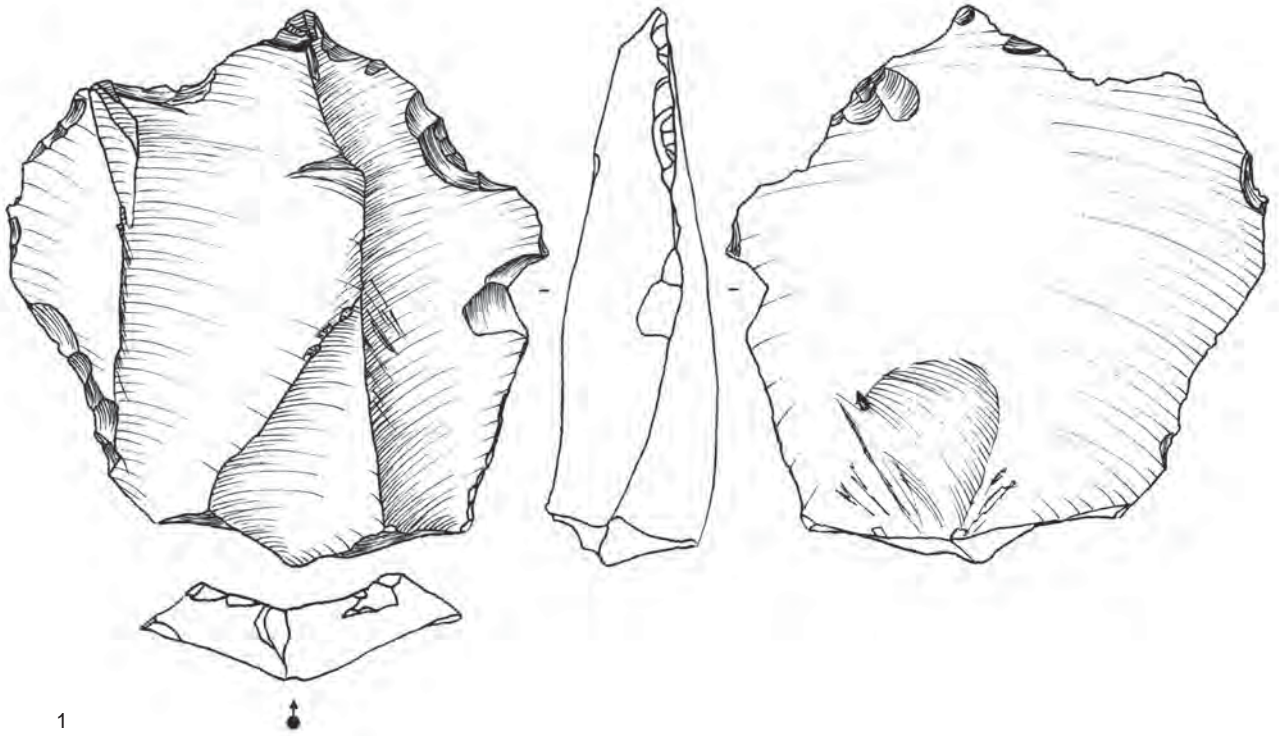


Afb. 54 Verhouding van de lengte en breedte van de afslagen van Rijckholt, onbepaalde en niet-determineerbare vuursteen.

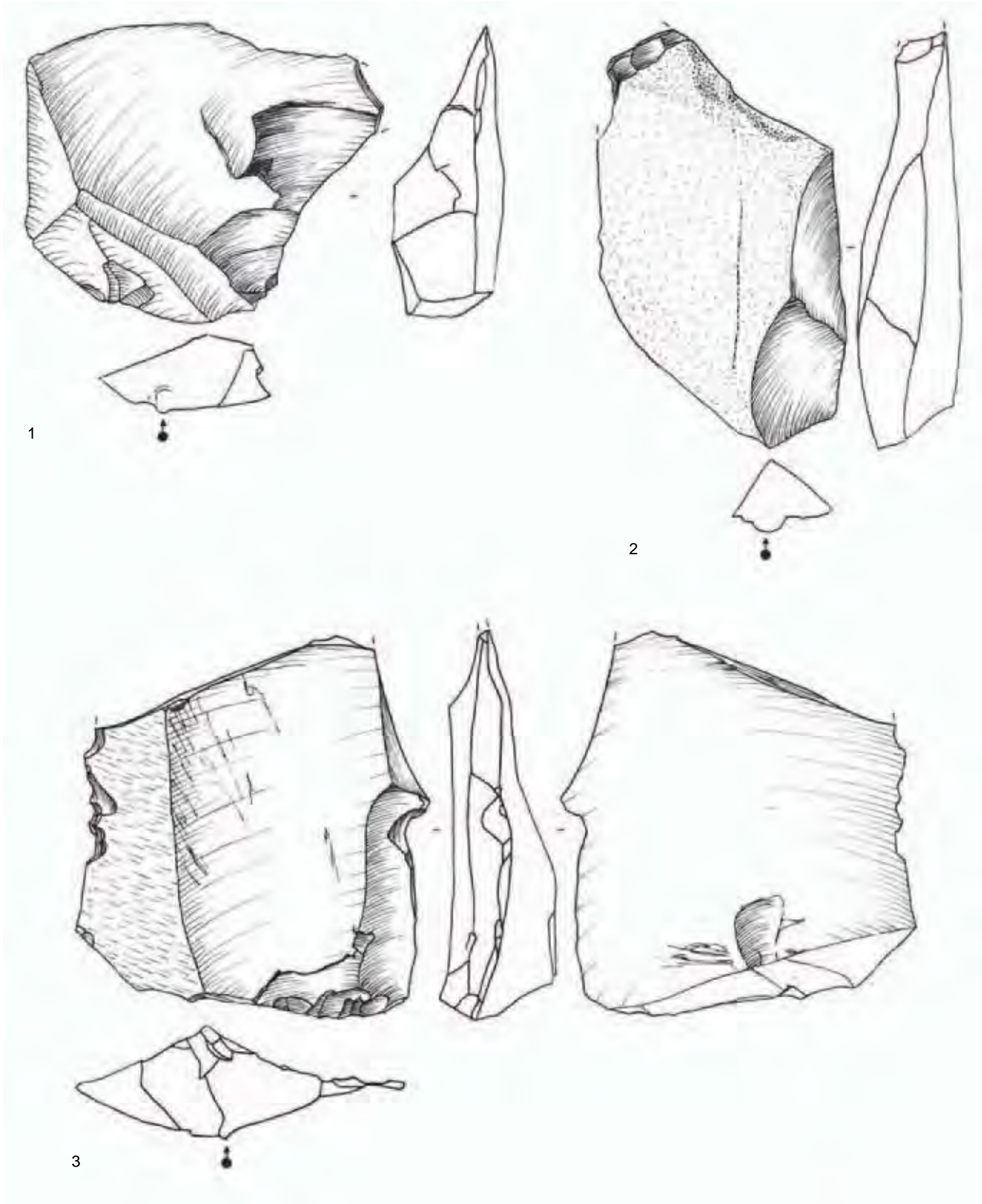




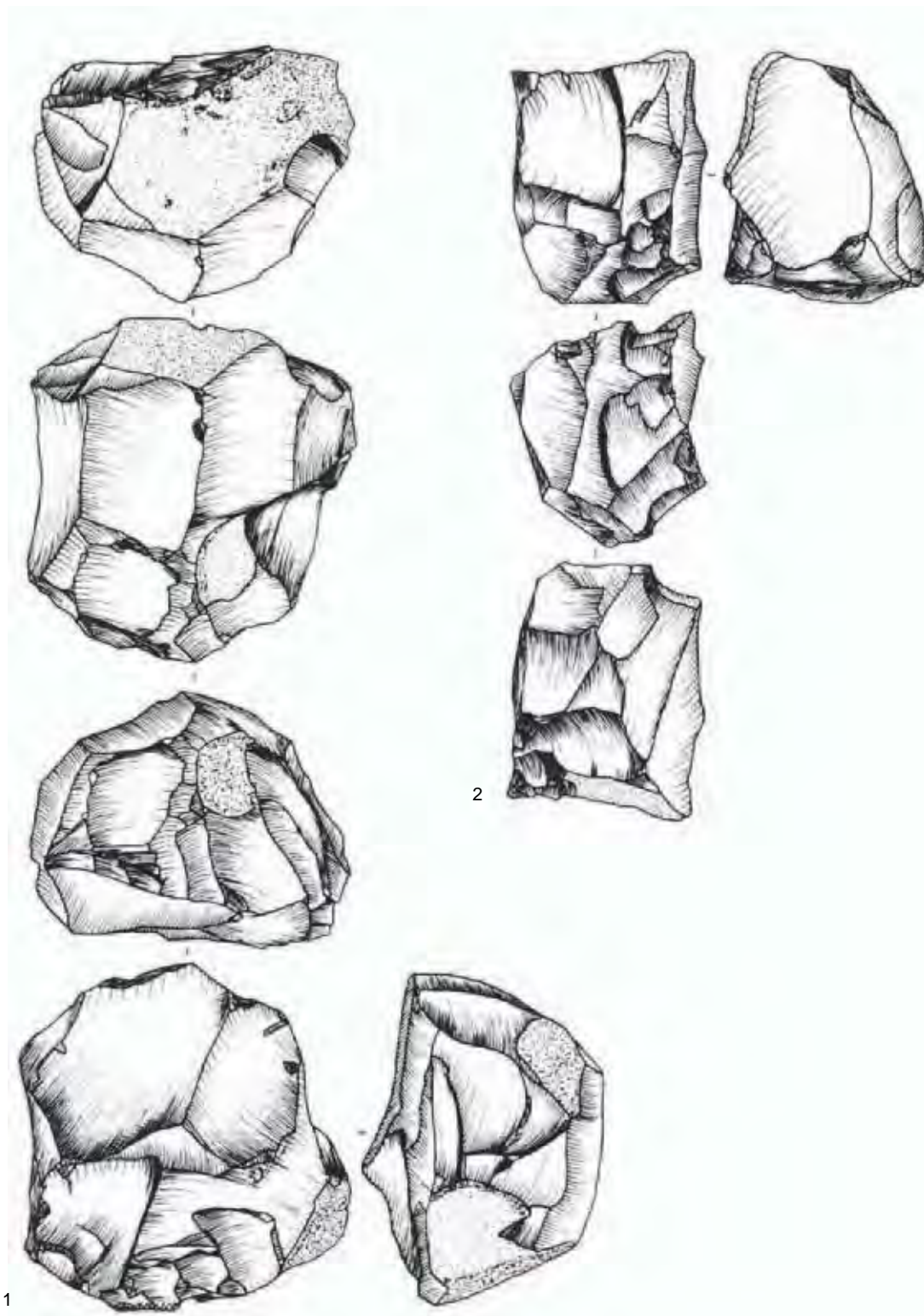
Afb. 55 1-6: klingen (schaal 1:1).



Afb. 56 1-2: afslagen (schaal 1:1).



Afb. 57 1-3: afslagen (schaal 1:1).



Afb. 58 1-2: kernen (schaal 1:1).

**Tabel 38: Typologische samenstelling van de (on)gemodificeerde artefacten van overig natuursteen**

	kwarts	kwartsiet	kwartsitische zandsteen
klopsteen	1	0	0
brok	1	3	1
Totaal	2	3	1

De klingen zijn vrijwel uitsluitend vervaardigd van Rijckholt- vuursteen (tabel 39). De 3 complete klingen variëren in lengte van 37 tot 57 mm en in de breedte van 21 tot 27 mm (afb. 55). Het merendeel (80%) van de klingen is gebroken. Ondanks de breuk zijn 6 fragmenten nog langer dan 50 mm, 2 hiervan zijn behoorlijk breed, ze meten respectievelijk 57 x 37 mm en 53 x 38 mm. De breedte van alle klingen varieert van 11 tot 38 mm. Het gemiddelde bedraagt 25,1 mm met een standaarddeviatie van 7,4 mm (tabel 40 en 45); 6

klingen zijn breder dan 25 mm. Bij de gebroken klingen komen mediale en distale fragmenten vaak voor (tabel 40).

Kernen en kernvernieuwingsstukken zijn in aantal beperkt tot 5 en 12 exemplaren. Bij de kernvernieuwingsstukken gaat het om grote exemplaren die variëren in lengte van 31 tot 85 mm, met een gemiddelde lengte van 56,3 mm ( $\sigma = 15,2$  mm) en een gemiddelde breedte van 46 mm ( $\sigma = 11$  mm). De dikte bedraagt gemiddeld

**Tabel 39: Gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten naar onderscheiden vuursteentypen**

	Rijckholt	onbepaald	niet determineerbaar
schrabber	2	0	0
bijl(fragment)	2	0	0
geretoucheerd artefact	10	1	1
gekerfd artefact	1	0	0
klopsteen	1	0	0
Totaal	16	1	1
brok	2	0	0
kern	4	1	0
vernieuwingsstuk	11	1	0
afslag	126	16	9
kling	14	1	0
Totaal	158	19	9
Totaal	174	20	10

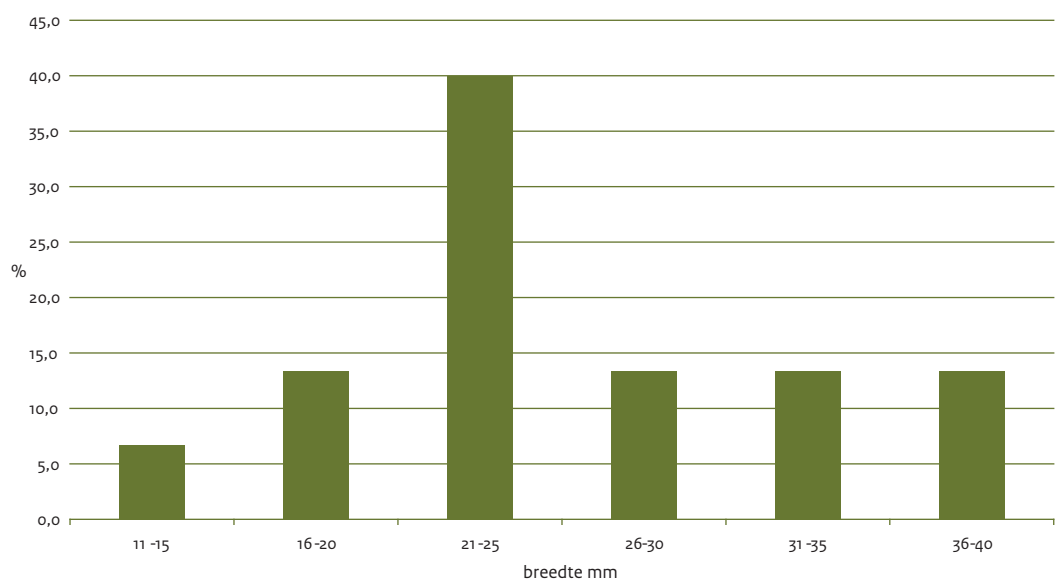
**Tabel 40: Verdeling van klingen naar type fragment**

	aantal	gemiddelde	$\sigma$ mm
compleet	3	23,3	
proximaal	2	29	
proximaal en mediaal	2	28	
mediaal	4	24,5	
mediaal en distaal	2	23	
distaal	2	24,5	
<b>Totaal</b>	<b>15</b>	<b>25,1</b>	<b>7,4</b>

12,5 ( $\sigma = 3,3$  mm). In totaal 11 van de 12 kernvernieuwingsstukken zijn van Rijckholt-vuursteen, op slechts 3 exemplaren komt cortex voor. Het is een ruwe cortex met een bedekking van minder dan 50% (tabel 42 en 43).

**Tabel 41: Verdeling van artefacten naar onverbrand en verbrand**

	onverbrand	verbrand
schrabber	2	0
bijl(fragment)	2	0
geretoucheerd artefact	12	0
gekerfd artefact	1	0
klopsteen	2	0
<b>Totaal</b>	<b>19</b>	<b>0</b>
brok	6	2
kern	5	0
vernieuwingsstuk	12	0
afslag	149	2
kling	14	1
<b>totaal</b>	<b>186</b>	<b>5</b>
<b>Totaal</b>	<b>205</b>	<b>5</b>



Afb. 59 Verdeling van de breedte van complete en gebroken klingen.

Tabel 42: Verdeling artefacten naar aanwezigheid en toestand van de cortex

	geen	vers	ruw	verweerd	rolsteen	oude patina
schrabber	2	0	0	0	0	0
bijl(fragment)	1	0	1	0	0	0
geretoucheerd artefact	10	0	2	0	0	0
gekerfd artefact	1	0	0	0	0	0
klopsteen	1	0	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
brok	2	0	1	0	0	0
kern	0	1	4	0	0	0
vernieuwingsstuk	9	0	3	0	0	0
afslag	105	0	30	2	0	14
kling	11	0	3	0	0	1
<b>Totaal</b>	<b>127</b>	<b>1</b>	<b>41</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>15</b>
<b>Totaal</b>	<b>142</b>	<b>1</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>15</b>

Tabel 43: Voorkomen van cortex (in klassen van 25%) op de verschillende categorieën artefacten

	1-25%	26-50%	51-75%	76-99%	100%
schrabber	0	0	0	0	0
bijl(fragment)	1	0	0	0	0
overig geretoucheerd artefact	2	0	0	0	0
gekerfd artefact	0	0	0	0	0
klopsteen	0	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
brok	0	0	1	0	0
kern	4	0	1	0	0
vernieuwingsstuk	2	1	0	0	0
afslag	21	6	1	4	14
kling	3	0	0	1	0
<b>Totaal</b>	<b>30</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>14</b>
<b>Totaal</b>	<b>33</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>14</b>

**Tabel 44: Aanwezigheid van patina op de artefacten**

	zonder	wit	blauwwit	blauw
<b>schrabber</b>	2	0	0	0
<b>bijl(fragment)</b>	2	0	0	0
<b>geretoucheerd artefact</b>	11	1	0	0
<b>gekerfd artefact</b>	1	0	0	0
<b>klopsteen</b>	1	0	0	0
<b>Totaal</b>	17	1	0	0
<b>brok</b>	3	0	0	0
<b>kern</b>	4	1	0	0
<b>vernieuwingsstuk</b>	12	0	0	0
<b>afslag</b>	136	10	4	1
<b>kling</b>	13	1	1	0
<b>Totaal</b>	168	12	5	1
<b>Totaal</b>	185	13	5	1

De 5 kernen zijn alle afslagkernen, één exemplaar heeft één slagvlak, de overige 4 meerdere (afb. 58). De kern met één slagvlak meet 70 x 58 x 28 mm en is van een onbepaalde vuursteen met een ruwe cortex. Van de kern is slechts één afslag afgeslagen en deze kan daarom eerder worden gezien als een knol die is getest maar niet verder bewerkt. De overige 4 kernen zijn van Rijckholt-vuursteen, één kern heeft een verse cortex, de overige 3 een ruwe (tabel 42). De lengte van de kernen met meerdere slagvlakken varieert van 59 tot 73 mm en de breedte van 37 tot 66 mm.

Verbrande artefacten komen nauwelijks voor; bij de ongemodificeerde artefacten zijn 2 brokken kwartsiet, 2 afslagen en 1 kling met zichtbare verbrandingssporen (tabel 41).

De vuursteen van perceel oogG bestaat uit Rijckholt-vuursteen, onbepaalde vuursteen en door verbranding of patinerings niet meer determineerbare vuursteen. De vuursteen waarvan het type kon worden bepaald bestaat voor 90% uit

Rijckholt-vuursteen en 10% uit onbepaalde vuursteen. Valkenburg-vuursteen of exotische vuursteentypen zijn niet aangetroffen (tabel 39). Op het merendeel (69,9%) van de vuurstenen artefacten ontbreekt cortex. Vooral op gemodificeerde artefacten is cortex spaarzaam; op slechts 16,7% komt cortex voor en de bedekking is altijd minder dan 25%. Op 31,7% van de ongemodificeerde artefacten komt cortex voor, 19 exemplaren hebben een bedekking van meer dan 75% (tabel 43). Ruwe cortex komt het vaakst voor op Rijckholt-vuursteen, maar ook op de onbepaalde vuursteen. Op beide vuursteentypen komt rolsteenpatina voor.

Patina komt op 9% van de artefacten voor, het witte (porseleinachtige) patina komt vooral voor op de middenpaleolithische vondsten. Het patina op deze artefacten is vaak een dikkere laag, meestal verweerd en soms met sporen van *vermiculé*. De witte, blauwwitte en blauwe patina komt voor op de neolithische artefacten (tabel 44).

### Archeologische boringen

Aan de oostkant van de akker zijn als onderdeel van raai A nog 17 boringen gezet (de boornummers 81-97) waarvan het sediment is gezeefd. In 9 boringen werden 38 artefacten aangetroffen, het gaat om 3 fragmenten natuursteen, 1 scherp handgevormd aardewerk en 34 vuurstenen artefacten. Daarbij werden nog 51 mogelijke vuurstenen artefacten en 12 verbrande fragmenten vuursteen opgeboord (tabel 45). Gecremeerd bot en gebakken leem zijn niet aanwezig.

Ruim 90% van de vondsten komt uit een verstoorde context, vooral het grote aantal in het colluvium is opvallend. In totaal 5 vondsten die *in situ* zijn aangetroffen komen uit ongestoorde bodemhorizonten (tabel 45). De vondsten van vuursteen kunnen worden onderverdeeld in artefacten, mogelijke artefacten en verbrande fragmenten vuursteen. Van 60% van de opgeboorde vuursteen kan niet met zekerheid worden gezegd of die antropogeen is; hierbij domineren de fragmenten die kleiner zijn 10 mm (tabel 46).<sup>166</sup>

<sup>166</sup> In de boringen werden nog 110 stuks vuursteen gevonden die zeker een natuurlijke oorsprong hebben.



**Tabel 45: Verdeling van de vondstcategorieën over de onderscheiden bodemhorizonten**

	vuurstenen artefacten	mogelijke artefacten	verbrande vuursteen	handge-vormd aardewerk	gebakken leem	natuursteen	gecremeerd bot	Totaal
Bouwvoor	13	18	0	0	0	0	0	31
Colluvium	19	28	12	0	0	1	0	60
E-horizont	1	0	0	0	0	0	0	1
Bt-horizont	1	3	0	1	0	1	0	6
C-horizont	0	1	0	0	0	1	0	2
Totaal	34	50	12	1	0	3	0	100

De stenen artefacten bestaan uit 4 gemodificeerde en 33 ongemodificeerde artefacten (tabel 47); het merendeel komt uit de bouwvoor of het colluvium. De artefacten die *in situ* zijn gevonden, zijn relatief groot. Het gaat om een fragment van een slijpsteen van 25 x 12 x 14 mm, aangetroffen in de C-horizont van boring 95. Verder een fragment (21 x 16 x 8 mm) kwartsiet uit de Bt-horizont van boring 84 en een fragment van een kling (34 x 17 x 4 mm) uit de E-horizont van boring 86 (afb. 61). Het fragment aardewerk is een roodbruin scherfje van 4 x 3 x 2 mm en komt uit het zeefresidu van de Bt-horizont uit boring 84.

Er zijn 4 natuurstenen artefacten van kwartsiet aangetroffen, 2 fragmenten van slijpstenen en 2 brokken. Het vuursteen dat is gebruikt om artefacten te vervaardigen bestaat uit Rijckholt-vuursteen (n=11): 1 afslag van chalcedoon en 16 artefacten van onbepaalde vuursteen. Van 7 artefacten is het vuursteen niet determineerbaar

**Tabel 46: Verdeling fragmenten vuursteen naar grootteklassen**

	> 10 mm	6-10 mm	1-5 mm	totaal
antropogeen	13	13	8	34
mogelijk antropogeen	3	14	3	50
verbrand	2	9	1	12
Totaal	18	36	42	96

door verbranding of patinerings.

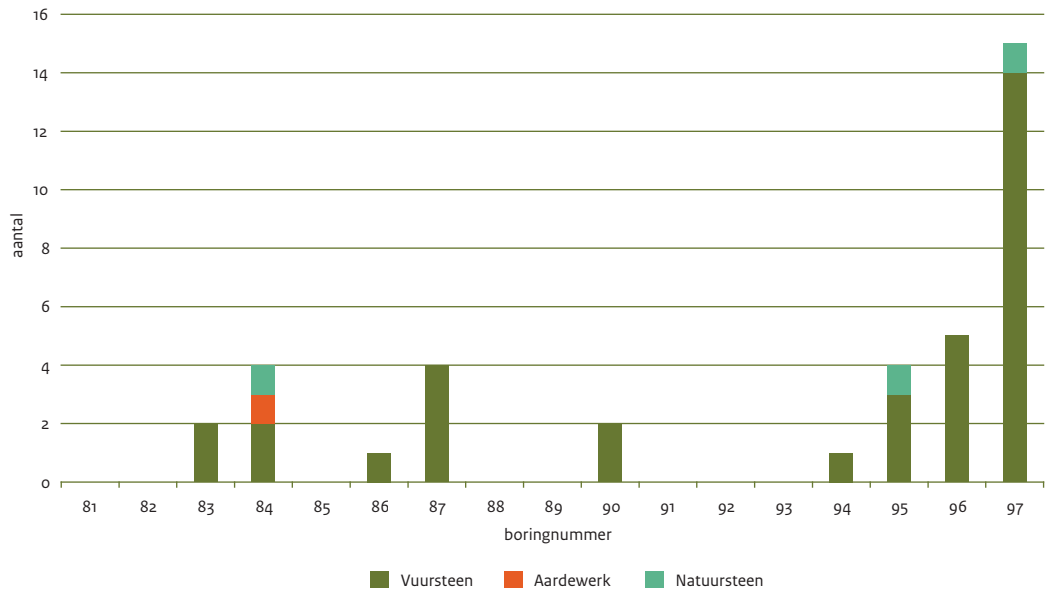
De verbrande artefacten zijn alle ongemodificeerd: het gaat om 4 brokken en 4 afslagen.

De artefacten (vuursteen, natuursteen en aardewerk) werden in 9 van de 17 boringen aangetroffen. Vuurstenen artefacten komen in de meeste boringen voor. In 3 boringen is er associatie met andere vondsten, zoals natuursteen, in boring 84 is daarbij ook nog aardewerk gevonden (afb. 60).

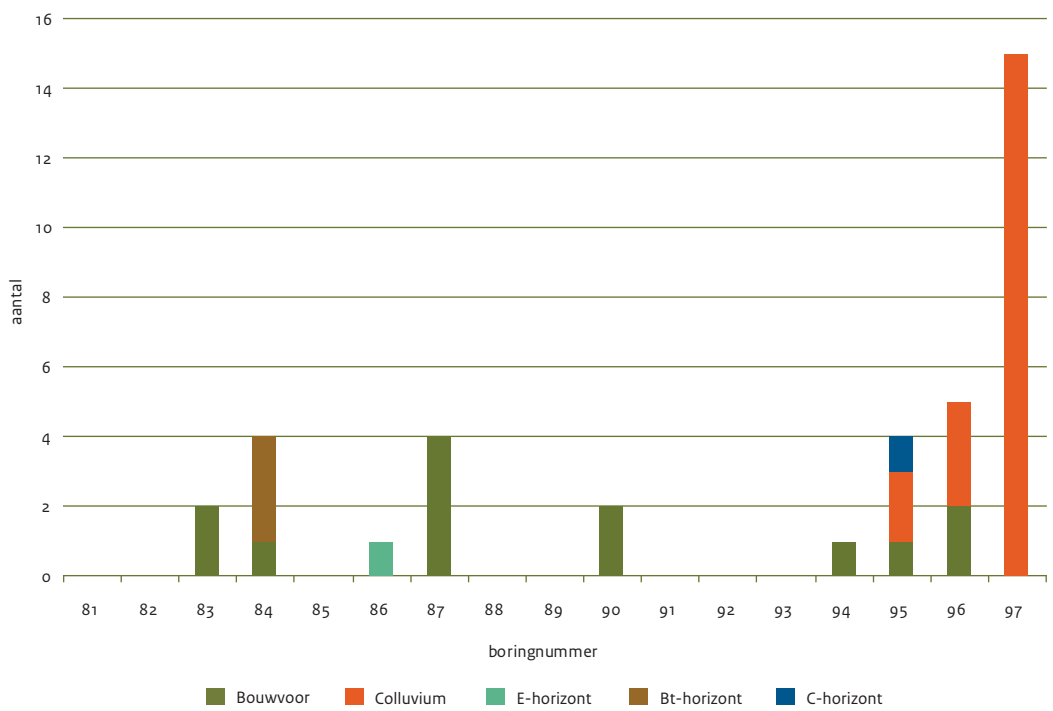
De associatie van vuursteen en natuursteen in boring 97 is in het colluvium aangetroffen, en de slijpsteen in de C-horizont van boring 95 is geassocieerd met vuursteen in de bouwvoor en het colluvium (afb. 61). In boring 84 komt in de Bt-

**Tabel 47: Samenstelling van de vondst-assemblage in boorraai A**

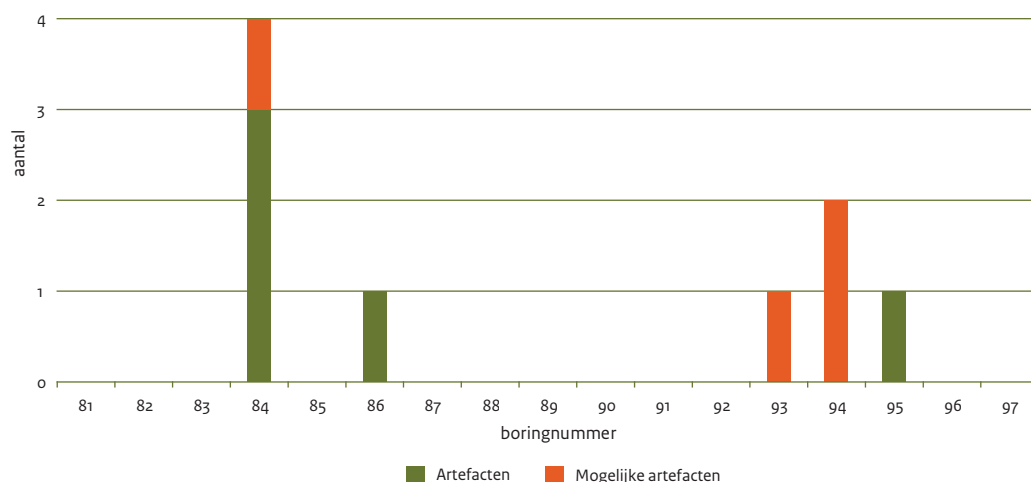
		aantal	%
boor	boor op afslag	1	
geretoucheerd artefact	geretoucheerde afslag	1	
slijpsteen		2	
Totaal		4	
brok	brok	2	6,1
afslag		28	84,8
kling		3	9,1
Totaal		33	100,0



Afb. 60 Voorkomen van artefacten in de verschillende boringen.



Afb. 61 Voorkomen van artefacten uit grondboringen in de onderscheiden bodemhorizonten.



Afb. 62 Vergelijking van het voorkomen van artefacten en mogelijke artefacten *in situ* in de boringen.

horizont tot 70 cm onder het maaiveld aardewerk, samen met natuursteen en vuursteen, voor. In de E-horizont van boring 86 is een gebroken kling gevonden.

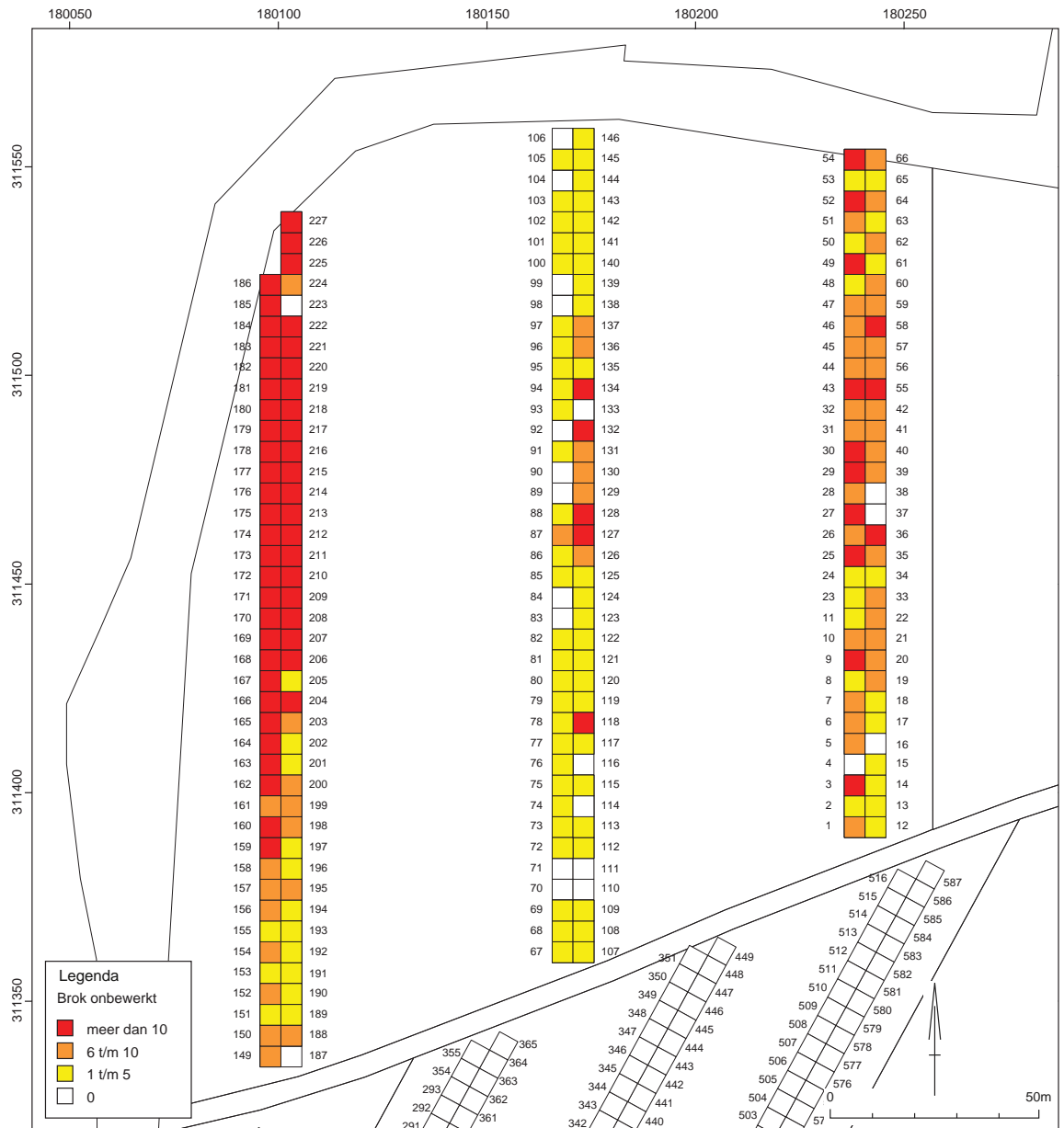
Uitsluitend in boring 84 zijn mogelijke artefacten *in situ* geassocieerd met werkelijke artefacten. In de boringen 93 tot en met 95 zijn ze wel in elkaars nabijheid gevonden, maar niet in dezelfde boring (afb. 62). Fragmenten verbrande vuursteen komen uitsluitend voor in het colluvium van de boringen 95 tot en met 97.

### Ruimtelijke spreiding

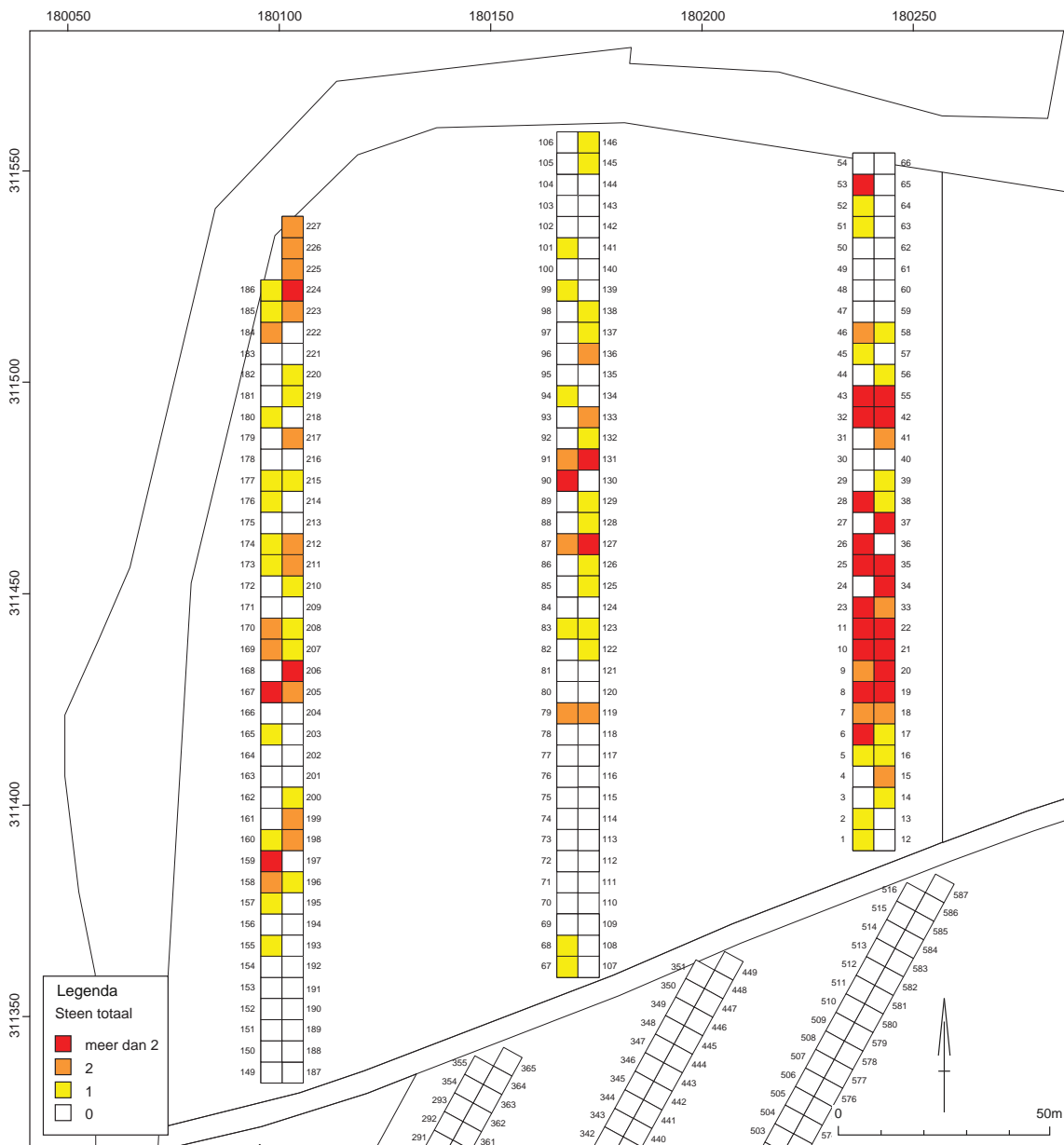
Bij de veldverkenning van de akker werden in de drie transecten 2117 onbewerkte fragmenten en knollen vuursteen verzameld. In vrijwel alle vakken zijn deze ongemodificeerde stukken vuursteen aanwezig (afb. 63). Het merendeel komt voor in de westelijke transect met een maximum aantal van 61 per vak. Tussen die stenen werden 210 artefacten verzameld; deze vondsten liggen verspreid over 103 van 227 vakken. Bijna de helft (45,8%) van de vakken bevat vondsten. Tussen de raaien bestaan verschillen in het aandeel

**Tabel 48: Verspreiding van het aantal vondsten over de vakken per transect en over alle transecten**

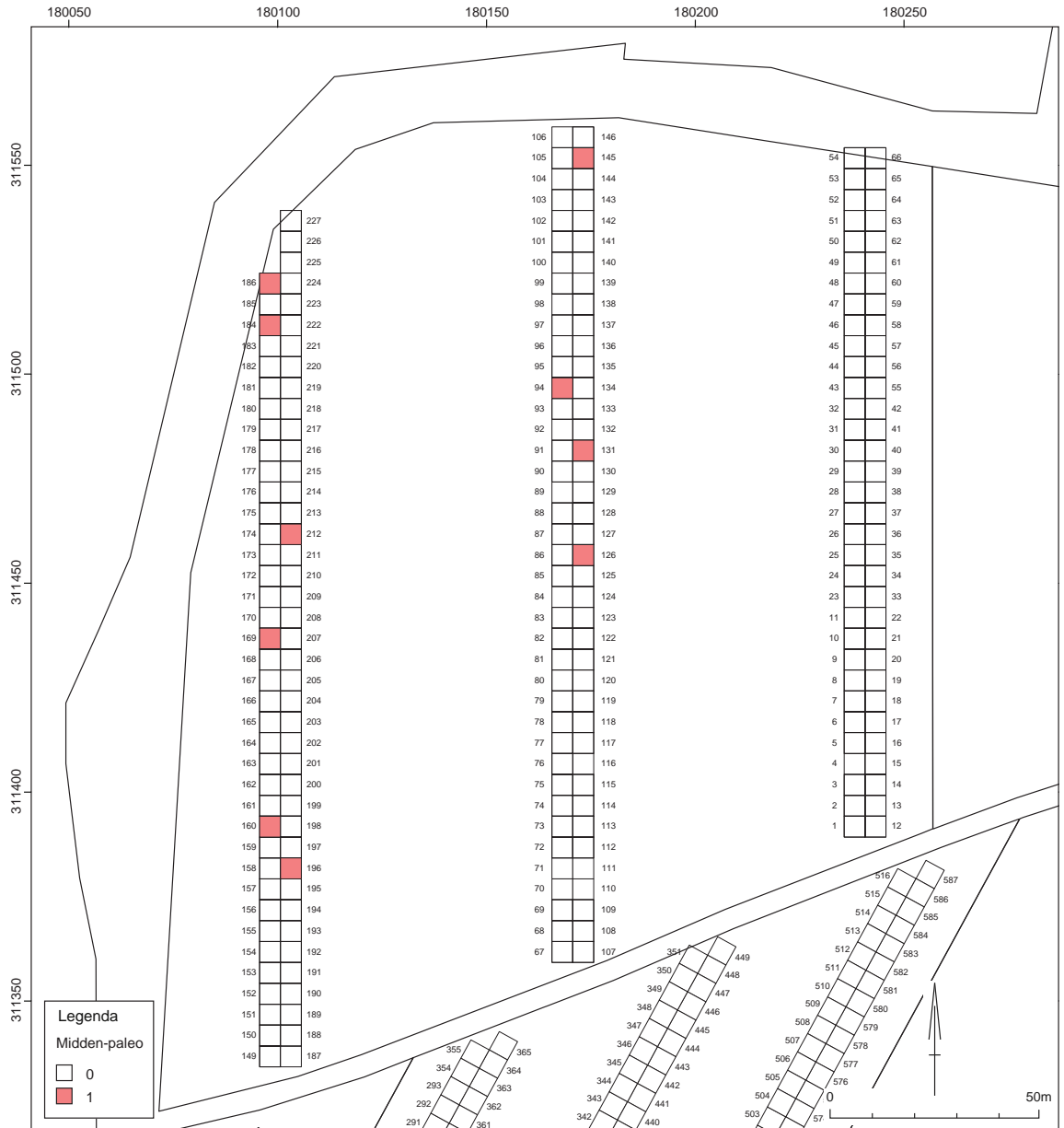
	west-transect	midden-transect	oost-transect	totaal
aantal vakken (5 x 5 m)	79	80	66	225
oppervlakte m <sup>2</sup>	1975	2000	1650	5625
vuursteen onbewerkt	1337	262	518	2117
totaal aantal artefacten	61	39	110	210
gemodificeerde artefacten	9	5	5	19
ongemodificeerde artefacten	52	34	105	191
verbrande artefacten	0	1	4	5
verbrande fragmenten vuursteen	3	1	12	16
klingen en afslag > 50 mm	9	3	25	37
gebakken leem	0	0	1	1



Afb. 63 Verspreiding van de onbewerkte knollen en stukken.



Afb. 64 Verspreiding van het totale aantal vondsten over de transecten.



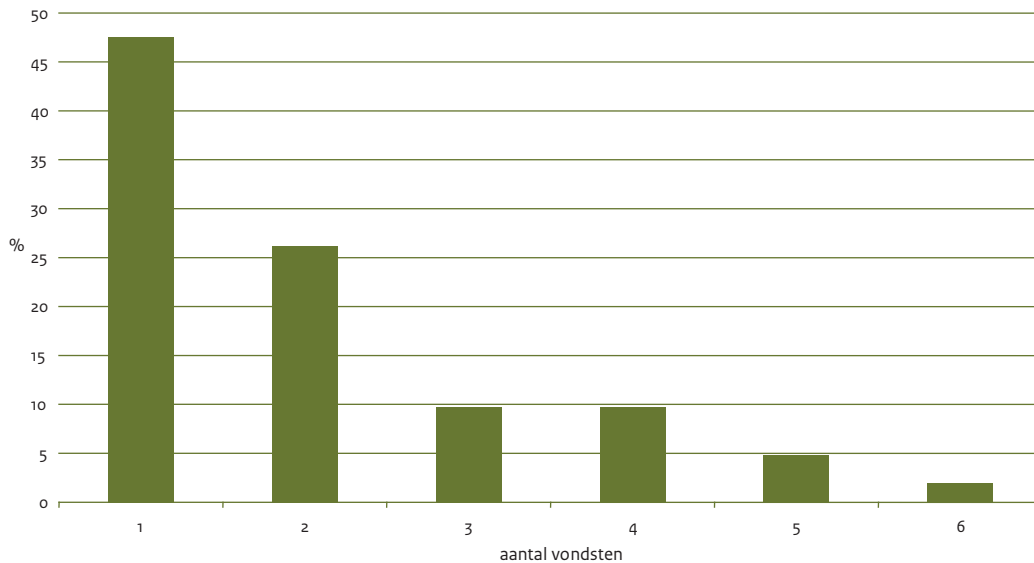
Afb. 65 Verspreiding van de middenpaleolithische artefacten over de transecten.

vondsten; in de oostelijke transect bevat 62% van de vakken vondsten, in het middelste is dat maar 20,5%.

Het maximum aantal vondsten per vak bedraagt 6. Slechts 6,8% van de vakken bevat meer dan 4 artefacten (afb. 65). Het aantal vondsten per vak

varieert sterk tussen de transecten, de vakken met meer dan 4 vondsten liggen vrijwel uitsluitend in de oostelijke transect (afb. 64).

In de oostelijke transect is bij het totale aantal vondsten (afb. 64) een zekere concentratie in de vakken 9-11, 20-28 en 33-38 waarneembaar.



Afb. 66 Verdeling van het aantal vondsten per vak.

In deze 18 vakken komen 59 vondsten voor die uitsluitend bestaan uit ongemodificeerde artefacten en een fragment gebakken leem met een plantenafdruk. Een kenmerk van de ongemodificeerde artefacten is dat de helft hiervan groter is dan 50 mm; hiertoe behoren ook 4 kernen. Het relatief hoge aandeel van afslagen en klingen groter dan 50 mm in de oostelijke transect komt uit deze opeenhoping (tabel 48 en 49).

De oostelijke transect kenmerkt zich door een aantal verbrande fragmenten vuursteen waarvan het artificiële karakter onduidelijk is (tabel 48). Hoewel het aantal gering is ( $n=4$ ) komen in

de oostelijke transect ook de meeste verbrande artefacten voor.

Het aantal gemodificeerde artefacten is beperkt en de dichtheid per vak bedraagt slechts 1 of 2 exemplaren. De dichtheid per vak is dan ook laag en varieert van 0,08 per vak in de oostelijke transect tot 0,11 in de westelijke (afb. 67). De verschillen in dichtheid zijn ook zichtbaar in het aandeel gemodificeerde artefacten, dat bedraagt in de westelijke en midden transect respectievelijk 14,8% en 12,8%, en in de oostelijke transect slechts 4,5% van het totaal artefacten. In het oostelijke transect bestaan de gemodifi-

**Tabel 49: Gemiddelden van de verspreiding van de vondsten over de vakken per transect en over alle transecten**

	west-transect	midden-transect	oost-transect	Totaal
vuursteen onbewerkt	16,92	3,28	7,85	9,41
totaal aantal artefacten	0,76	0,49	1,67	0,93
gemodificeerde artefacten	0,11	0,06	0,08	0,08
ongemodificeerde artefacten	0,66	0,43	1,59	0,85
verbrande artefacten	0,00	0,01	0,06	0,02
verbrande ongemodificeerde vuursteen	0,04	0,01	0,18	0,07
klingen en afslag > 50 mm	0,11	0,04	0,38	0,16



Afb. 67 Verspreiding van de gemodificeerde artefacten over de transecten.





Afb. 68 Verspreiding van de afslagen en klingen groter dan 50 mm over de transecten.

ceerde artefacten uitsluitend uit 3 geretoucheerde afslagen, 1 gekerfde kling en 1 klopsteen. In beide andere transecten zijn ook nog specifiek gemodificeerde artefacten aanwezig, zoals schrabbers en (fragmenten van) bijlen. De onge-modificeerde artefacten in de oostelijke raai bestaan vooral uit kernen en kernvernieuwingsstukken; ook komen hier relatief veel klingen en afslagen voor die langer zijn dan 50 mm (afb. 68). Het voorkomen van kwarts, kwartsiet en zandsteen is beperkt tot de oostelijke transect.

De artefacten uit het Midden-Paleolithicum komen uitsluitend voor in de middelste (n=6) en westelijke transect (n=4). De artefacten uit deze periode liggen vooral in de noordelijke helft van de middelste transect en willekeurig verspreid in de westelijke transect (afb. 65). Dit komt overeen met het areaal waar grind aan het maaiveld ligt.

De boringen uit raai A liggen vlak bij de verkende vakken in de relatief vondstrijke oostelijke transect (afb. 49). Een vergelijking tussen het aantal artefacten uit de verkende vakken en de meest nabijgelegen boringen laat zien dat er geen samenhang is tussen de vondsten uit de vakken van de veldverkenning en het aantal opgeboorde artefacten: de relatie is eerder negatief (correlatiecoëfficiënt = -0,277). In de vakken 20-22 en 34-38 zijn 27 vondsten opgeraapt, in de nabijgelegen boringen 84 tot en met 88 zijn met uitzondering van boring 84 (n=4) geen artefacten opgeboord.

#### **Datering**

Tien van de artefacten kunnen in het Midden-Paleolithicum worden gedateerd, de overige dateerbare artefacten stammen uit het Neolithicum.

### 8.1.1.4 Conclusie en discussie

De 97 boringen die zijn gezet in de noord-zuid raai A over een afstand van 910 m tussen het zuidpunt van De Kaap en de rand van het Savelsbos tonen een sterke variatie in de opbouw van de ondergrond. Vanaf de zuidelijke punt van De Kaap liggen over een traject van de eerste 150 m grindrijke afzettingen direct aan het oppervlak. Noordelijk hiervan is er in de löss een bodem gevormd waarvan de intactheid of gaafheid varieert. Door ontginningen, bodembewerking voor agrarische doeleinden en erosie is de bodem in de reliëfrijke delen het meeste aangetast. Wanneer we ervan uitgaan dat er oorspronkelijk een intact profiel aanwezig is geweest dat heeft bestaan uit een A-, E-, Bt- en C-horizont, dan kan intactheid worden gemeten op grond van de aanwezigheid van de bodemhorizonten onder de bouwvoor. In tabel 50 is het voorkomen van verschillende bodemhorizonten of stratigrafische eenheid onder de bouwvoor in raai A aangegeven. Uit de tabel blijkt dat de bodem op perceel 140G het meest intact is, in 71,4% van de boringen is er nog een E- en een Bt-horizont aanwezig. In het noordelijke gedeelte van raai A-zuid en perceel 009G is de E-horizont vaak niet meer aanwezig en ligt de bouwvoor veelal op de Bt-horizont. Aantasting van de bodem tot in de C-horizont is beperkt tot vier boringen in raai A-zuid en perceel 009G. De bodem aan de

noordkant van perceel 009G is sterk aangetast door een oost-westelijk georiënteerd dal: daar rust de bouwvoor op colluvium of hellingafzettingen.

De intactheid van de ondergrond in raai A-zuid is over de eerst 150 m aan de zuidzijde van De Kaap minder duidelijk (afb. 17). Een bodem is in het grind niet gevormd en kan daardoor niet als maatstaf voor de aantasting van de ondergrond dienen. Het bodemprofiel bestaat uit bouwvoor, colluvium en/of hellingafzettingen. Het colluvium komt vooral voor in het meest zuidelijke gedeelte, daarna (tot aan 160 m) ligt de bouwvoor veelal direct op hellingafzettingen. De ouderdom van het colluvium is onbekend. In het pakket colluvium met een dikte van 100 cm zijn 14 vuurstenen artefacten opgeboord, die variëren in lengte van 3 tot 47 mm. Bij deze artefacten zijn geen typen die bruikbaar zijn voor een datering. Het oppervlak van deze artefacten is niet verweerd of gepatineerd, waardoor een datering in het Neolithicum (of later) waarschijnlijk is. De relatief grote verticale verspreiding van de vondsten over een diepte van 100 cm is intrigerend. Het is mogelijk dat de vondsten uit grondsporen komen, maar dat die niet herkend zijn. Hierbij moet worden opgemerkt dat het niet eenvoudig is om grondsporen door middel van boringen in het grind te herkennen. Een tweede hypothese is dat het colluvium gedurende het Neolithicum is

**Tabel 50: Het voorkomen van verschillende bodemhorizonten of afzettingen onder de bouwvoor in boorraai A ingedeeld naar boorraai A-zuid en de percelen 140G en 009G**

	raai A-zuid		140 G		9G	
	aantal	%	aantal	%	aantal	%
afstand m	160-390		400-740		750-900	
boring no.	22-45		46-80		81-97	
E- en Bt-horizont	8	33,3	25	71,4	4	23,5
Bt-horizont	12	50,0	9	25,7	8	47,1
C-horizont	4	16,7	0	0,0	3	17,6
colluvium/hellingafzettingen			1	2,9	2	11,8
Totaal	24	100,0	35	100,0	17	100,0

afgezet en dat het tussentijds door de neolithische mens is gebruikt, waarbij op verschillende niveaus in het colluvium materiële resten zijn achtergelaten. Een derde hypothese is dat de vondsten van elders met het colluvium zijn aangevoerd. Welke van deze hypothesen de meest waarschijnlijke is, kan alleen door gravend onderzoek worden beantwoord. Op grond van de boring in raai A-zuid kan worden geconcludeerd dat de genese van het colluvium en de hellingafzettingen in relatie tot het landgebruik in het Neolithicum aan de zuidrand van De Kaap onduidelijk is.

Over een traject van 760 m (tussen de boringen 22 en 92) is het oorspronkelijke bodemprofiel tot in de E- of Bt- en sporadisch in de C-horizont verstoord; deze zone ligt tussen 121,2 en 122,6 m +NAP. Naar het westen, in de richting van de randen van De Kaap, neemt de gaafheid van het bodemprofiel af. Uit raai E, G en H blijkt dat de E-horizont nergens bewaard is gebleven en de Bt-horizont slechts in een beperkt aantal boringen, waarbij de dikte van deze horizont vaak beperkt is (afb. 18, 20 en 30). Vaak ontbreekt het afdekkende lösspakket en dazomen de grindrijke Maasafzettingen. Naar de randen van het plateau toe is het oorspronkelijke oppervlak in de loop van de tijd verlaagd, waarbij vooral laagsgewijze (*sheet*) erosie en geul(*rill*)erosie een rol hebben gespeeld. De hellingsteiltekaart (afb. 8) geeft een goed beeld van de voor erosie gevoelige gebieden: met name in de gele zones (hellingsteilte 2 tot 8 %) op deze kaart aan de rand van het plateau kan het oorspronkelijke oppervlak zijn verdwenen. In enkele boringen zijn afwijkende bodemprofielen aangetroffen die kunnen worden geïnterpreteerd als sporen, zoals in boring 47 en 58 van raai A-zuid, boring 537 in raai E en in de boringen 800, 801, 802, 804 en 805 van raai KK. In deze sporen, met uitzondering van boring 537, zijn archeologische indicatoren als houtskool, gebroken natuursteen, aardewerk en/of vuursteen aangetroffen. Deze sporen zijn aangetroffen op perceel 140G. Ook op het westelijker gelegen perceel 039G is in raai H een grondspoor opgeboord. Behalve sporen met artefacten zijn in raai A in 19 boringen vondsten in een ongestoorde bodemhorizont aange-

troffen. De vondsten komen voornamelijk uit de E-horizont en Bt-horizont en sporadisch ook uit de C-horizont. In vijf van deze boringen komen verschillende artefactcategorieën samen *in situ* voor; deze associaties zijn vrijwel uitsluitend op perceel 140G gevonden. Het voorkomen van sporen en artefacten *in situ* is geassocieerd met dat gedeelte (perceel 140G) van raai A, waar de bodem het beste geconserveerd is (tabel 50). De aard van de sporen en de vondsten in ongestoorde bodemhorizonten laten zich op grond van uitsluitend boringen niet eenvoudig duiden. Het kan gaan om antropogene sporen, zoals kuilen en greppels; natuurlijke sporen die het gevolg zijn van biotische processen (bijvoorbeeld boomvallen, graafgangen van dieren) of biotische processen (bijvoorbeeld depressies en geulen in de ondergrond) waarin artefacten zijn terechtgekomen. Ook is het mogelijk dat vondsten die nu aan bodemhorizonten zijn toegewezen in werkelijkheid uit sporen komen, maar dat die niet in de boor zijn herkend. De juiste aard van de sporen die door de grondboringen en weerstandsmeting zijn gedetecteerd, kunnen alleen door gravend onderzoek worden bepaald. De ouderdom van de sporen en vondsten in de holocene bodemhorizonten kan nog niet nader worden bepaald: het handgevoerde aardewerk is onmiskenbaar prehistorisch. Bij (vuur)stenen artefacten zijn met uitzondering van enkele bijfragmenten geen diagnostische typen voorhanden. Vermoedelijk is het merendeel van neolithische ouderdom; de artefacten die uit de C-horizont afkomstig zijn, kunnen een hogere ouderdom hebben.

Uit de boringen blijkt dat een groot gedeelte van de artefacten uit een verstoorde context komt (tabel 51). Artefacten van vuur- en natuursteen komen zowel in een gestoorde als ongestoorde context voor. Dit geldt niet voor handgevoerd prehistorisch aardewerk of gebakken leem, dat is niet in de verstoorde context van de bouwvoor of het colluvium aangetroffen. Vermoedelijk zijn de conserveringsomstandigheden in deze context ongeschikt voor deze materialen om te overleven. De afwisseling in vochtigheid, de vries- en dooicycli, alsook de bodembewerking, spelen vermoedelijk een belangrijke rol bij

de desintegratie van aardewerk en gebakken leem.

De verhouding in het voorkomen van artefacten in een gestoorde of ongestoorde context varieert tussen de verschillende delen van raai A. Het aandeel in de eerste 150 vanaf de zuidkant van De Kaap is sterk afhankelijk van de interpretatie van de bodemopbouw (zie boven); wanneer het colluvium tot de verstoorde context wordt gerekend, dan bedraagt het aandeel 92,9%. Wanneer er sprake is van een colluvium dat ten tijde van het gebruik in het Neolithicum werd afgezet, dan is er sprake van een geringere verstoring en ligt 32,9% van de artefacten *in situ*. In het traject tussen 160 en 740 m ligt 40 tot 50% van de artefacten in een ongestoorde context.<sup>167</sup> In het noorden (perceel 009G) zijn er nog maar weinig vondsten *in situ* opgeboord, het aantal opgeboorde artefacten is gering. Het merendeel is in de oost-west verlopende geul aangetroffen (afb. 17).

Op grond van de vergelijking tussen de tabellen met de gegevens over conservering van de bodem met die van het aantal artefacten *in situ* geeft aan dat in de zone waar de bodem het beste bewaard is, ook de meeste artefacten *in situ* zijn aangetroffen. Ook komen daar de meeste grondsporen voor.

De vondsten die in de ongestoorde lössbodem zijn gevonden, zijn over het algemeen klein van formaat, veelal kleiner dan 11 mm. In de bouwvoor en het colluvium komen naast deze kleine fractie ook grotere artefacten voor. Dat alleen de kleinere vondsten in de ongestoorde bodem bewaard zijn gebleven is vermoedelijk een indicatie dat het oorspronkelijke (neolithische) loopvlak in

de bouwvoor is opgenomen. De kleinere artefacten liggen onder het oorspronkelijke loopvlak en zijn daar door depositionele processen als *trampling*, maar ook door postdepositionele biotische processen als bioturbatie en verschijnselen van abiotische processen als droogtescheuren, terechtgekomen.<sup>168</sup>

Aantasting van het neolithische loopvlak door bodembewerking en erosie komt niet alleen tot uiting door de vondsten in de bouwvoor, maar ook door de talrijke oppervlaktevondsten die in de loop van de tijd aan het oppervlak van deze percelen zijn verzameld. De veldverkenningen die in het zuid-noordelijke transect op de percelen 139G, 140G en 009G zijn uitgevoerd, hebben een beperkt aantal vondsten opgeleverd die vrijwel uitsluitend bestaan uit artefacten van vuursteen en natuursteen die groter zijn dan 10 mm.<sup>169</sup> Het zijn overwegend vuurstenen artefacten, het aandeel varieert per perceel van 89 tot 97%, die voornamelijk (84 tot 89%) zijn gemaakt van Rijckholt-vuursteen. Waar cortex op het type Rijckholt-vuursteen voorkomt, gaat het hoofdzakelijk om een ruwe cortex. De overige vuursteen (10-15%) is van een onbepaald type. Alleen op perceel 140G is een kernsteen van het 'exotische' Rullen-vuursteen aangetroffen. Op het merendeel van de artefacten ontbreekt cortex, het aandeel varieert per perceel van 70 tot 73%. Als cortex voorkomt, dan is de bedekking beperkt: slechts 5 tot 12% bezit meer dan 50% cortex. Het relatief hoge aandeel van 12% van artefacten met meer dan 50% cortex is beperkt tot perceel 009G. De vuursteenbewerking heeft geleid tot relatief grote artefacten op de percelen 140G en 009G, 29 tot 38% is langer dan 50 mm. Artefacten van dit formaat zijn relatief

**Tabel 51: Voorkomen van artefacten in een verstoorde en ongestoorde context in boorraai A**

boring no.	afstand m.	perceel	aantal artefacten	% ex situ	% in situ
1-21	1-150	raai A-zuid	85	92,9-67,1	7,1-32,9
22-45	160-390	raai A-zuid	33	54,5	45,5
46-80	400-740	140G	46	58,7	41,3
81-97	750-910	9G	38	86,8	13,2

<sup>167</sup> In deze berekening zijn de vondsten (n=55) uit de grondsporen op perceel 140G niet meegerekend; doen we dat wel, dan stijgt het aandeel vondsten *in situ* naar 75% en het aandeel *ex situ* daalt naar 25%.

<sup>168</sup> Deeben 1998/1999.

<sup>169</sup> De karakteristieken van de samenstelling van de assemblage van de verschillende percelen zijn weergegeven in de bijlagen 1 en 2.

spaarzaam (18%) op perceel 139G. Het aandeel (9-15%) en de diversiteit van de gemodificeerde artefacten is beperkt. In totaal zijn acht categorieën gemodificeerde artefacten aanwezig, met een maximum van vijf per perceel. De categorieën bijl, schrabber en geretoucheerd artefact komen op elk perceel voor. Andere categorieën, zoals boor, slijpsteen, *pic*, klopsteen en gekerfd artefact, zijn veelal beperkt tot één exemplaar. De gemodificeerde artefacten worden gedomineerd (56-68%) door de niet-specifiek gemodificeerde artefacten als geretoucheerde afslagen, klingen en dergelijke. Door het beperkte aantal categorieën en de dominantie van deze categorie is de diversiteit beperkt. Breuk komt voor bij minder dan de helft (37-44%) van de gemodificeerde artefacten, verbranding komt zelden (2-6%) voor. De ongemodificeerde artefacten bestaan op alle percelen uit vier of vijf categorieën met een dominantie van afslagen en klingen. Zo'n 20% van de afslagen is groter dan 50 mm en is te beschouwen als macrolithisch artefact. Een kling die langer is dan 80 mm komt alleen voor op perceel 139G. Opvallend is dat een groot aandeel (80 tot 90%) van de klingen is gebroken. Brede klingen (>25 mm), die vaak kenmerkend zijn voor klingproductie bij vuursteenmijnen zoals Rijckholt<sup>170</sup>, komen vooral (40% en 50% van de klingen) voor op perceel 009G en 140G en in mindere mate (29%) op perceel 139G. Klingkernen die bij deze klingproductie horen, zijn niet gevonden. Bij de veldverkenning is slechts een gering aantal artefacten aangetroffen. De gemiddelde dichtheid per vak van 5 x 5 m varieert van 0,11 tot 1,67 per vak. De dichtheid van de gemodificeerde artefacten is op alle percelen gering (0,02 tot 0,15 per vak). Uitsluitend in de oostelijke transect van perceel 009G bedraagt de dichtheid 1,67 artefact per vak. De assemblage wordt gedomineerd door relatief veel (95%) ongemodificeerde artefacten, die vooral bestaan uit kernen, kernvernieuwingsstukken en veel, relatief grote afslagen. Mogelijk is de samenstelling van de assemblage aan de oostkant van perceel 009G indicatief voor de bewerking van vuursteen. Concluderend kan over de oppervlaktevondsten

worden gezegd dat er hoofdzakelijk Rijckholt-vuursteen is gebruikt. Het voorkomen van ruwe cortex op de Rijckholt-vuursteen en het relatief grote aandeel grote artefacten vormen een aanwijzing dat er vooral gemijnde vuursteen is gebruikt. Het gaat hierbij zowel om zwarte als grijze vuursteen van het Rijckholt-type. Het beperkte voorkomen van en de geringe bedekking met cortex op de vuursteen vormen een aanwijzing dat de ruwe knollen niet op de onderzochte percelen zijn bewerkt. De gemodificeerde artefacten zijn maar in beperkte mate vorm gegeven. De samenstelling van de assemblage als geheel, en op de verschillende percelen, wijzen vooral op domestieke activiteiten en mogelijk gespecialiseerde vuursteenbewerking op perceel 009G. Indicaties voor of rituele activiteiten zijn niet aangetroffen. Behalve de neolithische artefacten komen er op de onderzochte percelen ook artefacten uit het Midden-Paleolithicum voor. Het voorkomen is vooral gerelateerd aan die delen van de akkers waar het grind dagzoomt (afb. 47). Het is niet duidelijk of de middenpaleolithische bewoning op het grind van het Maasterras heeft plaatsgevonden of dat het grind een soort 'desert pavement' is van vondsten die oorspronkelijk op één of meerdere niveaus in de löss voorkwamen, maar die door erosie op het grind zijn beland. Een opmerkelijke vondstcategorie zijn de ruim vierduizend onbewerkte stukken vuursteen die zijn verzameld bij de veldverkenning. De herkomst van deze stukken vuursteen is niet helemaal duidelijk. Een mogelijke bron zijn de grindafzettingen die vooral aan de westkant van de onderzochte percelen dazomen. Een andere mogelijkheid zou zijn dat ze door de mens zijn opgebracht als bemesting van de ondergrond, het zogenoemde mergelen. Vooral waar de ondergrond uit een grindarme holocene bodem bestaat, is het 'mergelen' een reële optie. De onbewerkte stukken zijn veelal beschadigd en soms uiteengevallen door de bewerking van de bodem met landbouwwerktuigen. De bodembewerking is vermoedelijk ook een belangrijk mechanisme achter het ontstaan van de kleine fragmenten vuursteen die niet evident als artefact kunnen worden benoemd en die daarom zijn

<sup>170</sup> Waterbolk 1994, maar ook in het mijngebied van bijvoorbeeld Spiennes (Collet, Hazeur & Lech 2008).

bestempeld als mogelijke artefacten. Een gedeelte van de mogelijke artefacten zal van prehistorische en dan vooral van neolithische ouderdom zijn en zal daarmee het gevolg zijn van *trampling* door mens en dier, vuursteenbewerking en het gebruik en onderhoud van artefacten. De verhouding in de bijdrage van prehistorische en (sub)recente activiteiten aan het bestand mogelijke artefacten is moeilijk te bepalen. Doordat ruim 80% van deze mogelijke artefacten uit de bouwvoor of het colluvium stamt, is de (sub)recente bodembewerking en het daarmee samenhangende tegen elkaar stoten en botsen van stenen een belangrijk proces bij het ontstaan van de mogelijke artefacten. Hierbij moet rekening worden gehouden met het feit dat ook een groot gedeelte van het prehistorische oppervlak in de bouwvoor is opgenomen en dat de mogelijke artefacten in de bouwvoor ook van prehistorische ouderdom kunnen zijn. De ca. 240 mogelijke artefacten die *in situ* zijn aangetroffen zullen eerder verband houden met prehistorische activiteiten, al dient er rekening mee te worden gehouden dat mogelijke artefacten ook post depositioneel (bijvoorbeeld door wormgangen) uit een verstoorde context naar een *in situ* context kunnen zijn verplaatst. Een tweede moeilijk interpreteerbare vondstcategorïe wordt gevormd door de fragmenten verbrande vuursteen. Ze zijn zwaar verbrand en niet meer herkenbaar als artefact. Ook deze fragmenten komen voor 91% uit een verstoorde context. Het moment van verbranding is onbekend. Deze fragmenten zijn niet beschouwd als artefacten en hierdoor is het aandeel verbrande artefacten in boringen en bij de oppervlaktevondsten mogelijk te gering. Tot slot kan nog worden geconcludeerd dat er geen samenhang is tussen het aantal vondsten dat aan het oppervlak is verzameld en het aantal dat ter plaatse of in de directe omgeving is opgeboord.

---

## 8.1.2 Perceel 105G boorraai O en M

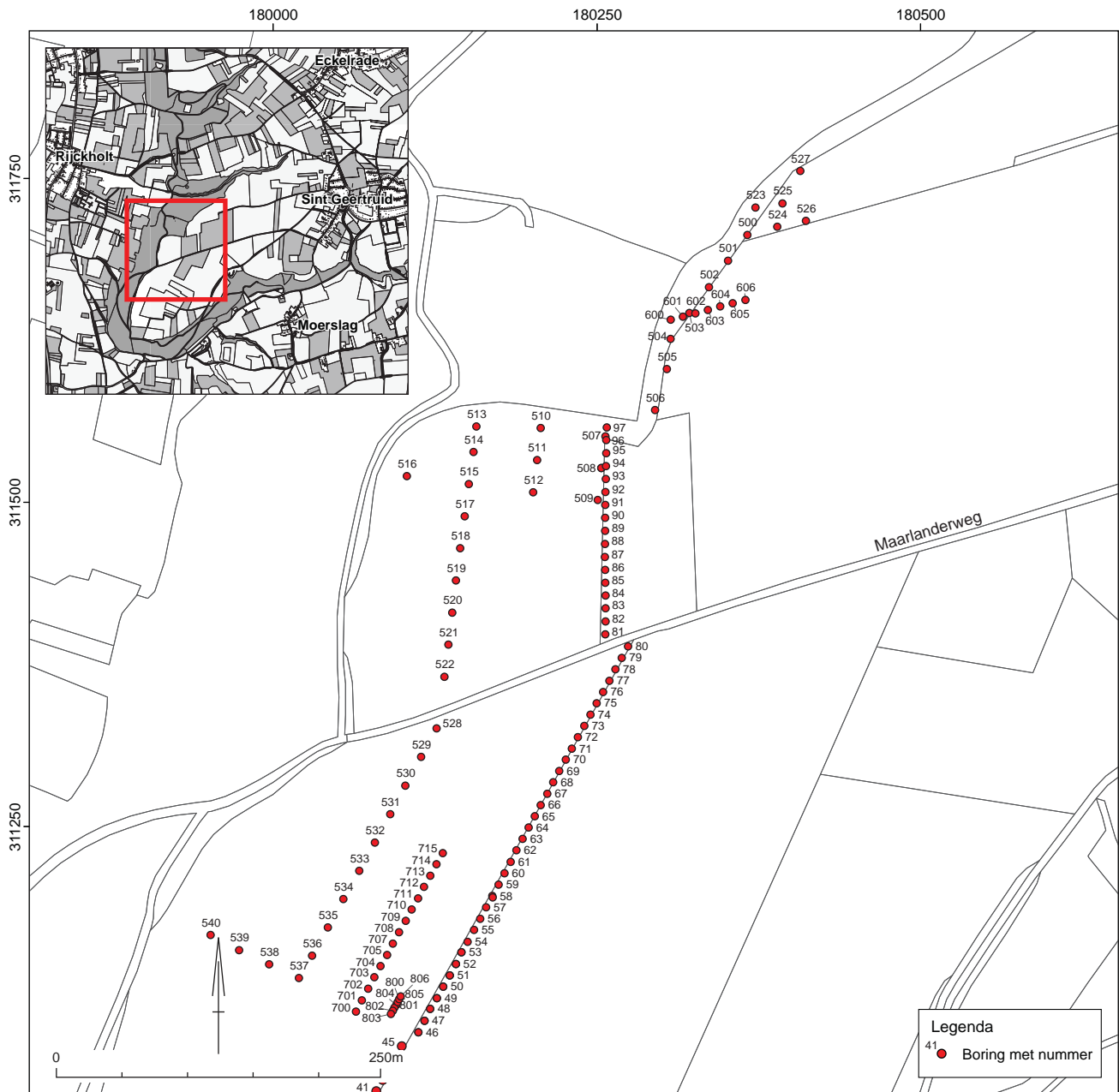
---

### 8.1.2.1 Fysisch-geografisch onderzoek

In 2009 zijn op perceel 105G, in het areaal dat is onderzocht door middel van weerstands- en radaronderzoek 14 boringen gezet in de raaien O en M (afb. 69, 70 en 71). Deze boringen zijn uitgevoerd met een edelmanboor met een diameter van 12 cm.

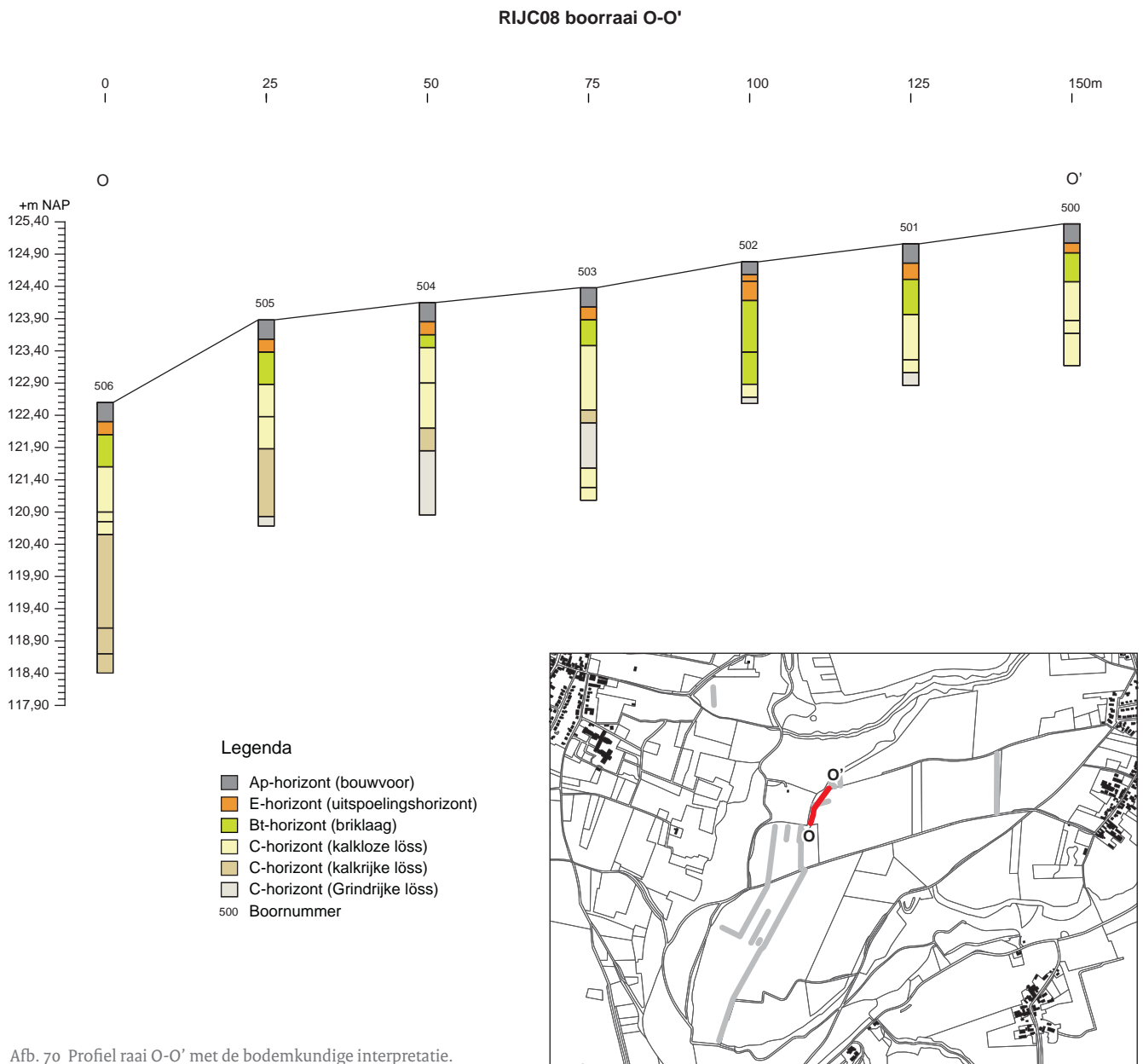
Raai O ligt parallel aan de bosrand en heeft een noord-zuidelijke oriëntatie (boringen 500 t/m 506). De raai loopt naar het zuiden af, in het begin tussen de boringen 500 en 505 vrij geleidelijk en daarna relatief steil. Op een afstand van 25 m (boring 505 en 506) bedraagt het hoogteverschil ruim 1 m. In alle boringen ligt de bouwvoor op de E-horizont met daaronder een Bt- en C-horizont. In boringen 501 t/m 505 is grind aangetroffen (afb. 70). De diepte varieert tussen 2,0 en 3,05 m beneden het maaiveld (tussen 123,37 en 120,83 m +NAP). In boring 506 is grind afwezig, hoewel de boring tot een diepte van 4 m beneden het maaiveld reikte. Boven het grind is in de boringen 503 tot en met 505, op een diepte variërend tussen 1,9 en 2,0 m beneden maaiveld (tussen 122,48 en 121,88 m +NAP), kalkrijke löss aangetroffen. In boring 506, op een diepte van 2,05 m beneden maaiveld (120,55 m +NAP), is eveneens kalkrijke löss aangetroffen. Door de aanwezigheid van een nagenoeg intact bodemprofiel is de gaafheid van het profiel goed te noemen.

Raai M is haaks op de bosrand geboord met een oost-westelijke oriëntatie (boringen 600 tot en met 606). Het opgeboorde materiaal is gezeefd over een maaswijdte van 2 mm. De raai loopt naar het westen af; over een afstand van 60 m bedraagt het hoogteverschil 1,79 m (afb. 71). De hellingshoek bedraagt over deze afstand 3,0%. De boringen 600 tot en met 602 zijn gestaakt op een diepte van maximaal 0,4 m beneden maaiveld, vanwege de aanwezigheid van een ondoordringbaar pakket vuursteen. In boring 603 is een pakket löss met een losse consistentie aangetroffen, waarin op een diepte van 2,4 m bene-



Afb. 69 Perceel 105G met de locatie de boringen met nummers.

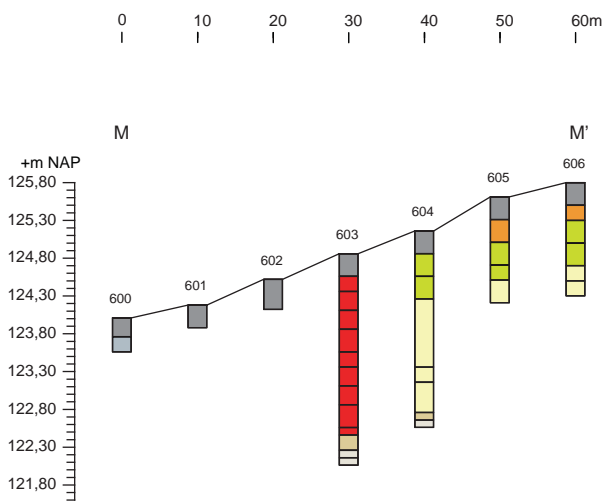




den maaiveld vuurstenen artefacten zijn gevonden. Vanaf 2 m beneden het maaiveld is de löss kalkrijk (122,86 m +NAP). Op een diepte van 2,6 m beneden maaiveld bevat de löss veel grind. In boring 604 is een profiel aangetroffen zonder E-horizont, de Bt-horizont is nog wel aanwezig. De kalkrijke löss is hier aangetroffen op een

diepte van 2,4 m beneden maaiveld (122,76 m +NAP). Direct daaronder bevat de löss veel grind. In boringen 605 en 606 rust de bouwvoor op een E-horizont met daaronder een intacte Bt- en C-horizont.

—



**RIJC08 boorraai M-M'**

**Legenda**

- Ap-horizont (bouwvoor)
- Colluvium
- E-horizont (uitspoelingshorizont)
- Bt-horizont (briklaag)
- C-horizont (kalkloze löss)
- C-horizont (kalkrijke löss)
- C-horizont (grindrijke löss)
- Spoor

513 Boornummer



Afb. 71 Profiel raai M-M' met de bodemkundige interpretatie.

### 8.1.2.2 Geofysisch onderzoek

#### Weerstandsonderzoek

De strook gras tussen de boomgaard en het Savelsbos is onderzocht met behulp van de RM15.<sup>171</sup> Voor de afbeeldingen wordt verwezen naar paragraaf 2.1.1.2. Uit de metingen blijkt dat zich hier tientallen anomalieën bevinden die zich laten meten als een hoge weerstand. Het zijn locaties waarvan uit de metingen naar voren komt dat meerdere metingen naast elkaar een hogere weerstand hebben. Deze anomalieën zijn mogelijk te interpreteren als opgevulde mijnschachten.

#### Grondradaronderzoek

De strook gras tussen de boomgaard en het Savelsbos is onderzocht door middel van grondradar.<sup>172</sup> Het aantal structuren dat is gemeten is echter aanzienlijk groter dan naar verwachting daadwerkelijk aan antropogene verstoringen aanwezig is. Omdat het onmogelijk is verder te differentiëren in de gemeten structuren, biedt het momenteel geen aanknopingspunten voor een toetsend gravend onderzoek.

### 8.1.2.3 Archeologisch onderzoek van boorraai M

Het sediment uit de boringen van raai M (no. 600-606) is laagsgewijs gezeefd. Dit leverde 1122 vondsten op (tabel 52). De artefacten zijn gemaakt van vuursteen (n=310) en overig natuursteen (n=3). Vondstcategorieën als aardewerk, gecremeerd bot en gebakken leem ontbreken. Verder zijn er nog 427 mogelijke artefacten en 3 fragmenten verbrand vuursteen opgeboord (tabel 52). Ongeveer 37% van de artefacten komt uit de verstoorde context van de bouwvoor en het colluvium, en 0,6% uit een ongestoorde bodemhorizont. Veruit de meeste artefacten (62,3%) komen uit een grondspoor dat in boring 603 is gevonden. In die boring, met een diepte van 240 cm, werden in totaal 656 vondsten gedaan, waarvan 622 in het grondspoor: ze bestaan uit 195 artefacten en 427 mogelijke artefacten.

In de boringen werden ook nog 10 onbewerkte knollen en stukken vuursteen gevonden, de lengtes variëren van 25 tot 65 mm, één exemplaar is kleiner dan 40 mm. De vondsten komen voornamelijk uit de bouwvoor (tabel 53), één knol komt uit het grondspoor van boring 603. Daarnaast werden er nog 111 kleinere (veel kleiner dan 20 mm) natuurlijke fragmenten vuursteen gevonden; deze komen voornamelijk uit de bouwvoor en het colluvium maar ook uit het grondspoor van boring 603.

**Tabel 52: Verdeling van de onderscheiden vondstcategorieën over de bodemhorizonten en grondspoor**

	vuurstenen artefacten	mogelijke artefacten	verbrande fragmenten vuursteen	handgevormd aardewerk	gebakken leem	natuursteen	gecremeerd bot
<b>bouwvoor</b>	90	309	1	0	0	0	0
<b>colluvium</b>	25	68	2	0	0	1	0
<b>E-horizont</b>	1	1	0	0	0	1	0
<b>Bt-horizont</b>	0	1	0	0	0	0	0
<b>C-horizont</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>grondspoor</b>	194	427	0	0	0	1	0
<b>Totaal</b>	310	806	3	0	0	3	0

<sup>171</sup> Dit onderzoek is uitgevoerd door Archeo-Pro. Deze paragraaf is een samenvatting van het ARCHEOPRO-rapport 984 (Orbans 2009).

<sup>172</sup> Het onderzoek is door GT Frontline uitgevoerd. Deze paragraaf is een samenvatting van een GT-Frontline rapport (Van den Oever & Van der Roest 2011).

**Tabel 53: Verdeling van de natuurlijke stukken vuursteen naar bodemhorizont**

	onbewerkte knollen	natuurlijke fragmenten
<b>bouwvoor</b>	9	48
<b>colluvium</b>	0	14
<b>E-horizont</b>	0	1
<b>Bt-horizont</b>	0	1
<b>C-horizont</b>	0	0
<b>grondspoor</b>	1	47
<b>Totaal</b>	10	111

Het merendeel van het gevonden vuursteenmateriaal (tabel 54) is klein van formaat; 81,1% is kleiner dan 11 mm. Van de vondsten die langer zijn (18,9%) bestaat ca. 67% uit artefacten.

De artefacten bestaan uit 5 gemodificeerde en 311 ongemodificeerde artefacten (tabel 55). De gemodificeerde artefacten bestaan uit 4 gere toucheerde afslagen en 1 geretoucheerde kling.

Tabel 55 laat zien dat er een grote overeenkomst

**Tabel 54: Verdeling van het onderscheiden vuursteen naar grootteklassen**

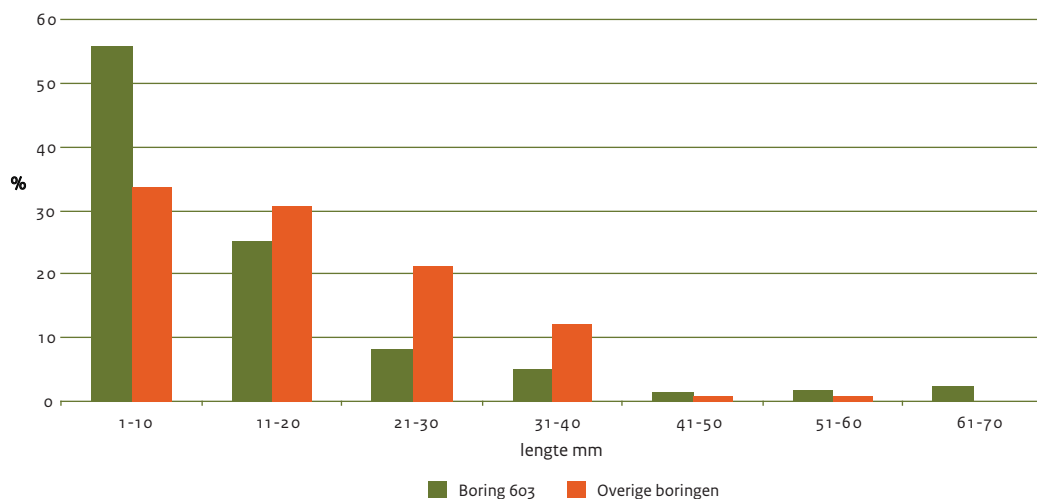
	> 10 mm	6-10 mm	1-5 mm	totaal
<b>antropogeen</b>	141	110	59	310
<b>mogelijk antropogeen</b>	70	203	533	806
<b>verbrande fragmenten</b>	0	3	0	3
<b>Totaal</b>	211	316	592	1119

is in de typologische samenstelling tussen boring 603 en de overige boringen in raai M. In boring 603 bevinden zich meer afslagen en minder klingen dan in de andere boringen.

De lengte van de artefacten uit boring 603 varieert van 3 tot 68 mm met een gemiddelde lengte van 14,5 en een standaarddeviatie van 13,1 mm. De modale (55,8%) lengteklasse is 1-10 mm (afb. 72). In de overige boringen van raai M ligt de va-

**Tabel 55: Typologische samenstelling van de artefacten uit de boringen 601, 602, 604, 605 en 606 in vergelijking met boring 603**

		overige boringen		boring 603			
		aantal	%	aantal	%	aantal	%
<b>geretoucheerd artefact</b>	geretoucheerde kling	0		1		1	
	geretoucheerde afslag	2		2		4	
<b>Totaal</b>		2		3		5	
<b>brok</b>		2	2,1	6	2,8	8	2,6
<b>vernieuwingsstuk</b>		4	4,2	6	2,8	10	3,2
<b>afslag</b>		78	81,3	185	87,3	263	85,4
<b>kling</b>		12	12,5	13	6,1	25	8,1
<b>potlid</b>		0	0,0	2	0,9	2	0,6
<b>Totaal</b>		96	100,0	212	100,0	308	100,0
<b>Totaal</b>		98		215		313	



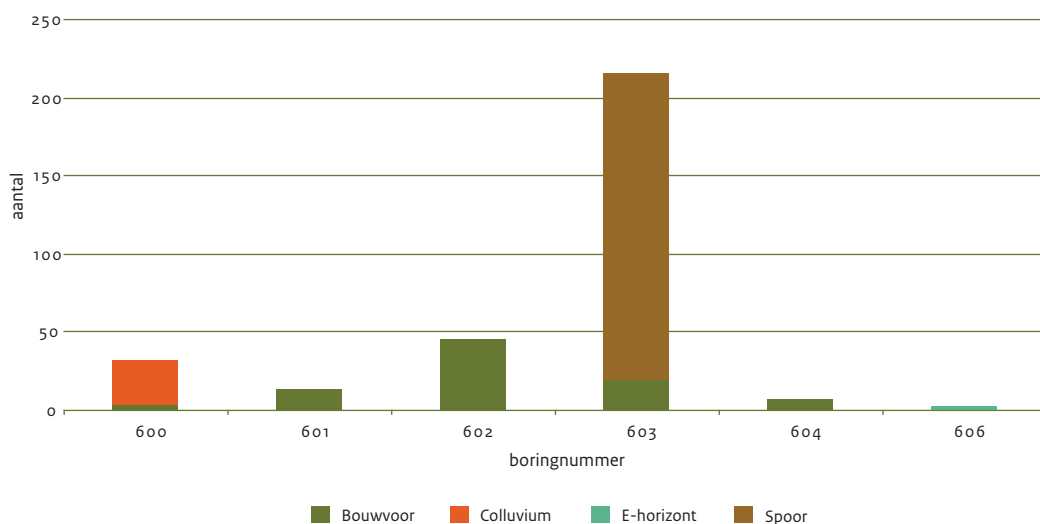
Afb. 72 Vergelijking lengte van de artefacten uit de boringen 601, 602, 604, 605 en 606 in vergelijking met boring 603.

riatiebreedte van de lengte tussen 3 tot 59 mm en dat is nagenoeg dezelfde als die van de artefacten in boring 603. De artefacten zijn echter wat meer uniform verdeeld over de verschillende lengteklassen en dat komt tot uiting in een grotere gemiddelde lengte (17,8 mm) en de kleinere standaarddeviatie (11,1 mm).

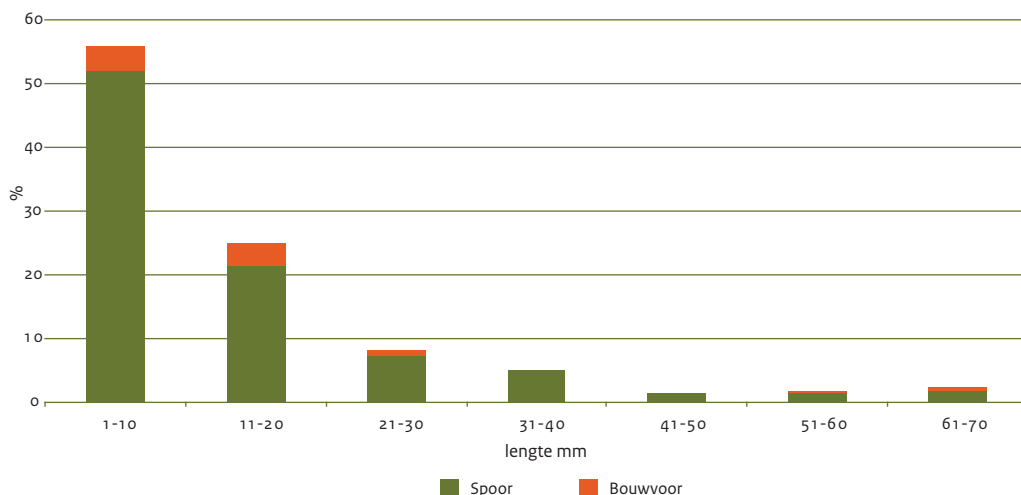
In de boringen 600, 601 en 602 zijn relatief veel artefacten gevonden: het gaat om respectievelijk 32, 14 en 45 artefacten (afb. 73). Met uitzondering van 2 geretoucheerde afslagen in boring 600 zijn de

overige 89 artefacten ongemodificeerd. Het gaat hierbij vooral om kling en afslagen. Ca. 28 tot 42% van de vondsten uit de boringen is kleiner dan 11 mm. Het aandeel met een lengte tussen de 30 en 50 mm is beperkt tot 13 artefacten. Deze grotere artefacten zijn uitsluitend afslagen en kernvernieuwingsstukken. De 10 kling zijn allemaal gebroken, hiervan zijn er 9 smaller dan 25 mm.

Door het grote aantal vuurstenen artefacten en de aanwezigheid van grotere exemplaren in de ondergrond kon er in de boorgaten niet dieper worden geboord dan de bouwvoor of het colluvium.



Afb. 73 Vergelijking van het voorkomen van de artefacten naar bodemhorizont in de verschillende boringen.

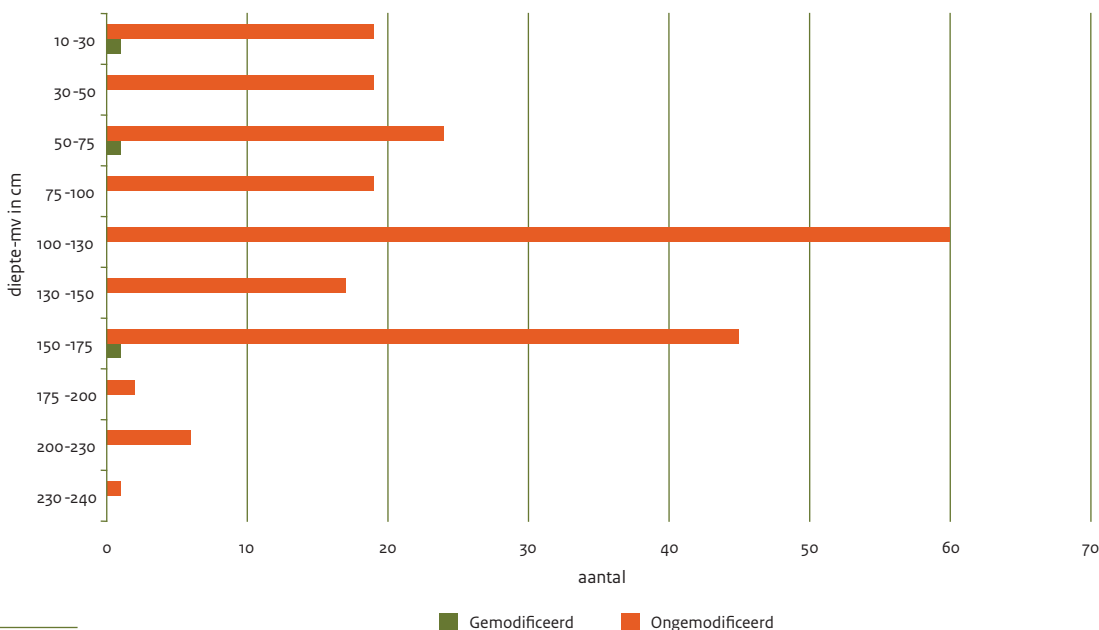


Afb. 74 Lengte van de artefacten uit boring 603 naar vondstcontext.

De boringen 604 en 606 ten oosten van 603 bevatten respectievelijk maar 8 en 2 artefacten. Het zijn allemaal ongemodificeerde artefacten uit de bouwvoor; alleen de E-horizont van boring 606 herbergde 1 gebroken kling en 1 fragment kwarts.

In boring 603 werd onder een bouwvoor met

een dikte van 30 cm een grondspoor aangeboord. Het spoor manifesteerde zich als een pakket löss, met een losse consistentie en met (vuur)stenen artefacten tot op een diepte van 2,4 m beneden maaiveld. De opgeboorde löss werd per laag van 20 tot 30 cm verzameld en gezeefd. Dit leverde 215 artefacten op die bestaan



<sup>173</sup> Het gaat hierbij om een geretoucheerde afslag, 17 afslagen en 2 klingens.

Afb. 75 Verdeling van het aantal gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten uit boring 603 naar diepte beneden maaiveld.

**Tabel 56: Gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten naar type vuursteen in boring 603**

	Rijckholt	onbepaald	niet determineerbaar
geretoucheerd artefact	2	0	1
<b>brok</b>	1	0	4
<b>vernieuwingsstuk</b>	6	0	0
<b>afslag</b>	101	29	55
<b>kling</b>	5	1	7
<b>potlid</b>	1	0	1
<b>Totaal</b>	114	30	67
<b>Totaal</b>	116	30	68

uit een brok kwarts en 214 vuurstenen artefacten (tabel 55). Hiervan komen 20 artefacten uit de bouwvoor.<sup>173</sup> Naast de 215 artefacten zijn 427 mogelijke artefacten en 7 fragmenten verbrande vuursteen verzameld. De artefacten zijn niet in gelijke mate verdeeld over het traject van ca. 240 cm, er komen duidelijke concentraties voor tussen 100 en 130 cm (n=60) en 150-175 cm (n=46) beneden maaiveld (afb. 75).

Bij de gemodificeerde artefacten zijn 2 relatief grote geretoucheerde afslagen aanwezig, 1 af-

slag van 67 x 45 x 10 mm in de bouwvoor en 1 van 64 x 45 x 23 mm op een diepte van 150-175 cm beneden maaiveld. De derde is een gebroken geretoucheerde kling van 25 x 17 x 5 mm op een diepte van 50 tot 75 cm (afb. 74 en 75).

De meeste artefacten uit boring 603 zijn vervaardigd van Rijckholt-vuursteen, van 30 artefacten kon dat niet worden bepaald. Het type vuursteen kan van 68 artefacten niet worden gede-termineerd door patinering van het oppervlak (n=61) (tabel 59) of verbranding (n=7).

**Tabel 57: Aard van cortex naar categorie artefact in boring 603**

	geen	vers	ruw	verweerd	rolsteen
geretoucheerd artefact	2	0	1	0	0
<b>brok</b>	1	0	2	2	0
<b>vernieuwingsstuk</b>	5	0	0	0	1
<b>afslag</b>	162	0	10	4	9
<b>kling</b>	13	0	0	0	0
<b>potlid</b>	2	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	183	0	12	6	10
<b>Totaal</b>	185	0	13	6	10

Tabel 58: Percentage cortexbedekking naar categorie artefact in boring 603

	1-25%	26-50%	51-75%	76-99%	100%
geretoucheerd artefact	1	0	0	0	0
brok	4	0	0	0	0
vernieuwingsstuk	1	0	0	0	0
afslag	14	2	2	1	2
kling	0	0	0	0	0
Totaal	19	2	2	1	2
Totaal	20	2	2	1	4

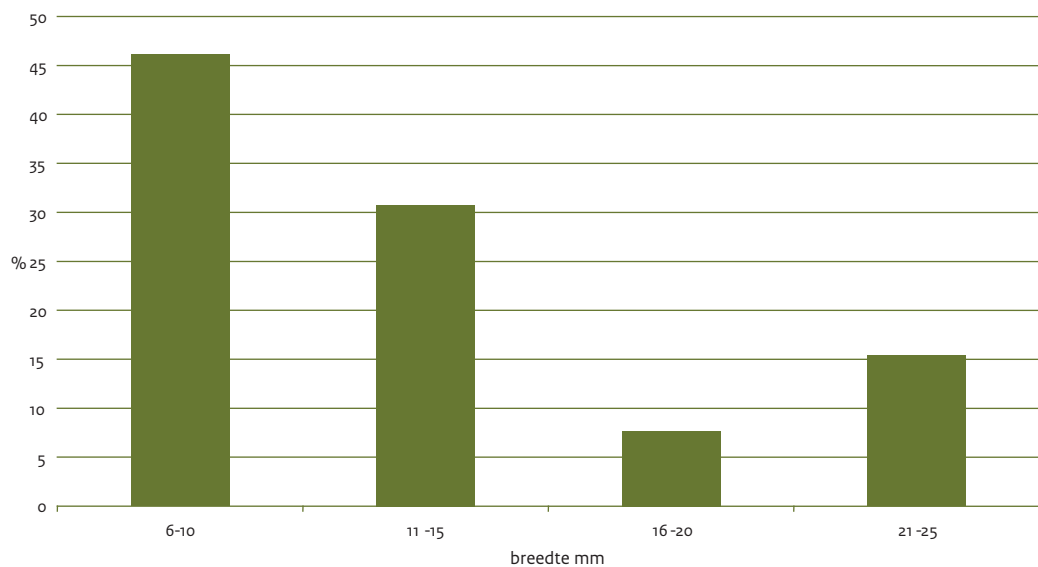
De cortex op de artefacten varieert van ruwe cortex tot een gladde vuursteenpatina; artefacten met een aanhangende verse cortex ontbreken. Het voorkomen van cortex is beperkt tot ca. 14% van de artefacten. Bij 75,9% van die artefacten bedraagt de bedekking met de oorspronkelijke buitenkant van de vuursteen minder dan 51% (tabel 58). Slechts 2 van de 10 artefacten die langer zijn dan 50 mm bezit cortex.

In totaal 8 artefacten uit boring 603 zijn verbrand. Het gaat om 1 brok vuursteen, 5 afslagen

en 2 *potlids*; 6 van de 8 verbrande artefacten komen uit de zone tussen 100 en 175 cm beneden maaiveld.

Alle 13 klingen die afkomstig zijn uit boring 603 zijn gebroken, waarbij mediale fragmenten (n=5) overheersen. De klingen zijn relatief smal, 10 van de 13 klingen zijn smaller dan 15 mm, exemplaren die breder zijn dan 25 mm ontbreken (afb. 76).

Patinerings komt op 37,4% van de vuurstenen artefacten voor, witte patina overheerst, gevolgd



Afb. 76 Verdeling van de breedte van klingen uit boring 603.



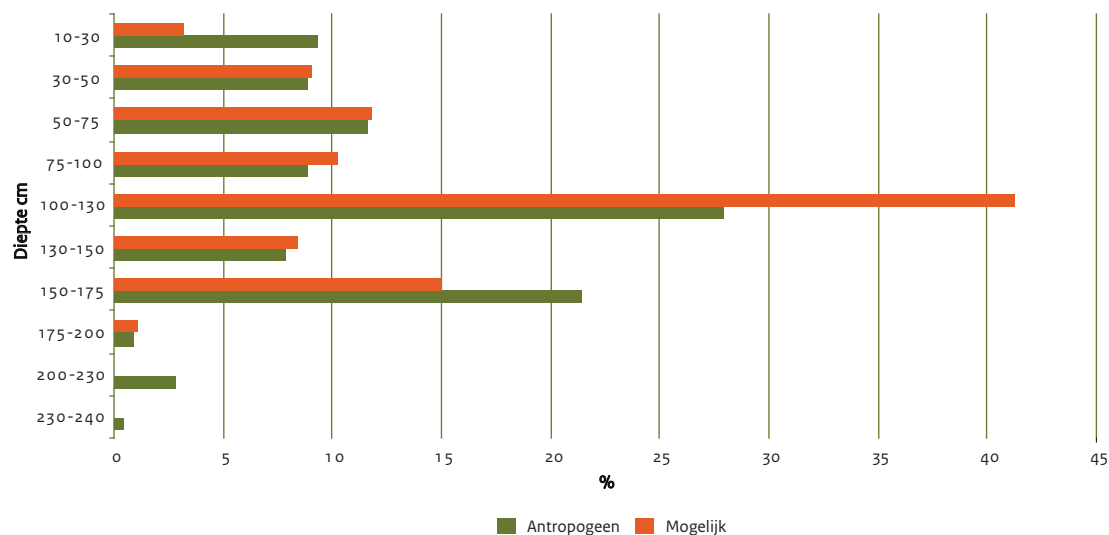
**Tabel 59: Voorkomen van patina op de diverse categorieën artefacten in boring 603**

	geen	wit	blauwwit	blauw	grijs
geretoucheerd artefact	2	0	1	0	0
brok	2	1	1	1	0
kernvernieuwingsstuk	4	1	1	0	0
afslag	119	50	9	4	3
kling	5	5	2	0	1
potlid	2	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>132</b>	<b>57</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
<b>Totaal</b>	<b>134</b>	<b>57</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

door blauwwitte (tabel 59). Het voorkomen van patina is willekeurig verdeeld over de onderscheiden lagen in de boring.

In boring 603 zijn ook 436 mogelijke vuurstenen artefacten aangetroffen, het merendeel (66,3%) hiervan is kleiner dan 6 mm. Zoals bij de 'zekere' vuurstenen artefacten zit er een duidelijke piek bij de mogelijke artefacten tussen 100 en 120 cm beneden maaiveld. Met uitzondering van de bouwvoor (10-30 cm), 150-175, 200-230 en 230-

240 cm, zijn de mogelijke artefacten in de meerderheid. Er is een sterke correlatie ( $r = 0,91$ ) in het voorkomen van vuurstenen artefacten en mogelijke artefacten (afb. 77).



Afb. 77 Verdeling van de artefacten en mogelijke vuurstenen artefacten uit boring 603 in cm beneden maaiveld.

#### 8.1.2.4 Conclusie en discussie

Uit het booronderzoek, dat is uitgevoerd in de zone die mogelijk heeft behoord tot het mijngebied, is gebleken dat de erosie hier beperkt is. Over het algemeen rust de bouwvoor op een E-horizont (afb. 70 en 71). Dicht bij de bosrand kon over een afstand minimaal 20 m (boringen 600 tot en met 602) niet dieper worden geboord dan de bouwvoor en het colluvium, vanwege een dicht pakket vuursteen in de ondergrond. Hierdoor kon de bodemopbouw onder het pakket vuursteen niet worden vastgesteld. Vermoedelijk bevat het vuursteen in (de onderkant van) de bouwvoor nog veel informatie over de activiteiten die ter plekke zijn uitgevoerd.

In boring 603 is een pakket löss aangetroffen met een losse consistentie en een groot aantal (215) artefacten en 436 mogelijke artefacten verspreid over een diepte van ca. 240 cm. Dit is een zeer groot aantal, vooral als men beseft dat deze met een boor met een doorsnede van 12 cm omhoog zijn gehaald. Het is lastig om de aard van het spoor op grond van uitsluitend een boring te duiden, maar het is mogelijk dat het hier om een mijnschacht gaat. In de omgeving zijn in het verleden meerdere schachten aangetroffen (afb. 2). Het geofysische onderzoek dat ter plaatse is uitgevoerd heeft hiervoor ook aanwijzingen opgeleverd (zie paragraaf 8.1.2.2).

Als het bij het spoor in boring 603 inderdaad gaat om een prehistorisch antropogeen spoor, dan is het waarschijnlijk dat de mogelijke artefacten zijn ontstaan bij de bewerking van vuursteen en de deponering van de vuurstenen artefacten in het spoor, waardoor de randen van de artefacten splinterden. Een opmerkelijk verschijnsel is het relatief grote aandeel gepatineerde artefacten in kleurvariëaties van blauw tot wit. Mogelijk is de löss ter plaatse langere tijd kalkrijk geweest, waardoor de artefacten zijn gepatineerd. Dit kan het gevolg zijn van de aanzienlijke hoeveelheid kalkbrokken in de vulling van het spoor.

De inhoud van de boring in raai M is vrij uniform: indicatoren als gecremeerd bot, gebakken leem en aardewerk ontbreken en (vuur)stenen artefacten overheersen. Er is een grote typologische

overeenkomst tussen de artefacten uit boring 603 en de artefacten uit de andere boringen in raai M. In alle boringen is het aandeel gemodificeerde artefacten relatief gering (1,6 tot 2%). In de boring gaat het om niet-specifiek gemodificeerde artefacten, zoals geretoucheerde afslagen en klinggen.

Het aantal artefacten in de boringen (604-606) ten oosten van boring 603 is gering, daar komen geen concentraties vondsten voor in de bouwvoor en ontbreken ze in de ongestoorde bodem.

---

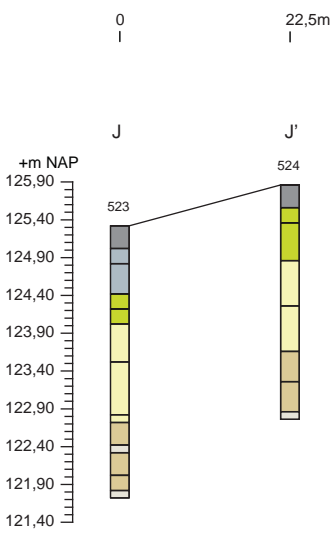
#### 8.1.3 Perceel 024G, boorraai J en L

---

##### 8.1.3.1 Fysisch-geografisch onderzoek

De zuidoostelijke punt van perceel 024G is onderzocht door middel van grondradaronderzoek (zie paragraaf 8.1.3.2). Ter hoogte van het uitgevoerde grondradaronderzoek zijn 5 boringen gezet. Deze boringen zijn uitgevoerd met een edelmanboor met een diameter van 12 cm. Het opgeboorde materiaal is bemonsterd en gezeefd. Het reliëf loopt in raai J loopt in zuidwestelijke richting af. Het hoogteverschil (tussen de boringen 523 en 524) bedraagt 0,54 m over 22,5 m (afb. 78). De hellingshoek bedraagt 2,4 %. In boring 523 is boven de Bt-horizont een 0,9 m dik pakket colluvium aangetroffen. Op een diepte van 2,6 m beneden maaiveld gaat de kalkloze löss over in kalkrijke löss (122,72 m +NAP). Op 2,9 m beneden maaiveld is een 10 cm dikke laag met grind in de kalkrijke löss aangetroffen. Op 3,5 m gaat de löss over in sterk zandige löss met veel grind (121,82 m +NAP). Vermoedelijk betreft het hier de bovenkant van het Maasgrind. In boring 524 is een vergelijkbaar profiel aangetroffen, echter de Bt-horizont is hier niet afgedekt door een pakket colluvium.

Het hoogteverschil in boorraai L (boringen 526 en 527) bedraagt 0,7 m over 40 m. (afb. 79). De hellingshoek bedraagt hier 1,75%. In beide boringen is een bodemprofiel aangetroffen waarvan de E-horizont is verdwenen. In boring 527 is geboord tot in het Maasgrind, dat op een diepte van 3,2 m beneden maaiveld (122,11 m +NAP)



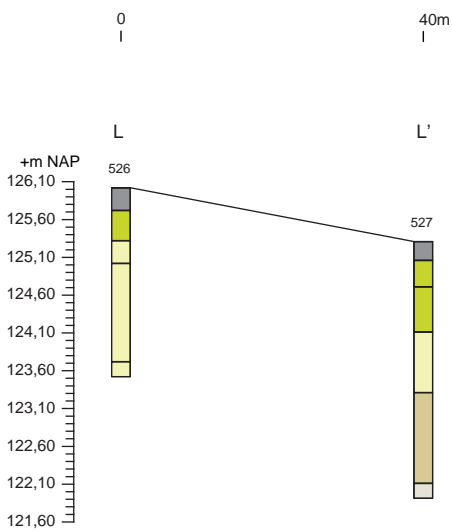
**RIJC08 boorraai J-J'**

**Legenda**

- Ap-horizont (bouwvoor)
- Colluvium
- Bt-horizont (briklag)
- C-horizont (kalkloze löss)
- C-horizont (kalkrijke löss)
- C-horizont (grindrijke löss)
- 523 Boornummer



Afb. 78 Profiel raai J-J' met de bodemkundige interpretatie.



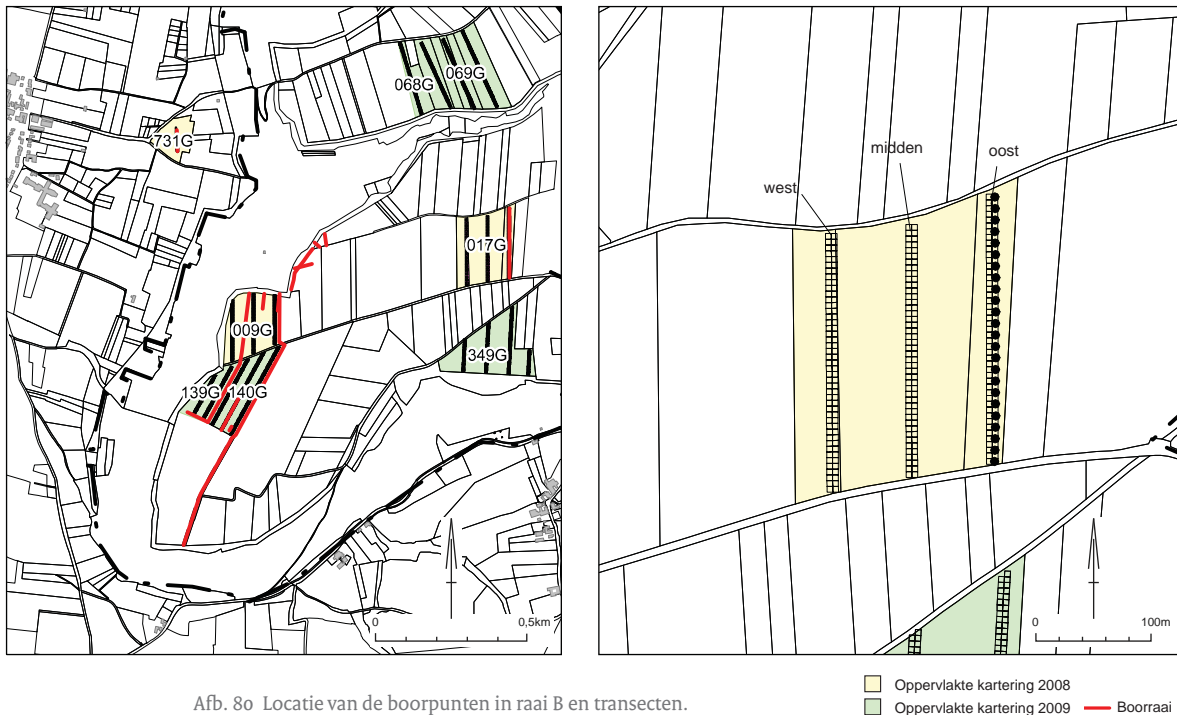
**RIJC08 boorraai L-L'**

**Legenda**

- Ap-horizont (bouwvoor)
- Bt-horizont (briklag)
- C-horizont (kalkloze löss)
- C-horizont (kalkrijke löss)
- C-horizont (grindrijke löss)
- 526 Boornummer



Afb. 79 Profiel raai L-L' met de bodemkundige interpretatie.



Afb. 80 Locatie van de boorpunten in raai B en transecten.

werd aangetroffen. De grens naar kalkrijke löss ligt op een diepte van 2,0 m beneden maaiveld (123,31 m +NAP).

In boring 525 is een bodemprofiel aangetroffen dat vergelijkbaar is met de boringen in raai L. De diepte van de kalkrijke löss ligt hier op 2,3 m beneden maaiveld (123,26 m +NAP).

Uit het booronderzoek, dat is uitgevoerd ter hoogte van de zone die mogelijk heeft behoord tot het mijngebied, blijkt dat de erosie van de bodem gering is. In de boringen zijn geen aanwijzingen gevonden van grondsporen, zoals mijnschachten of concentraties van (vuur)steen artefacten.

### 8.1.3.2 Geofysisch onderzoek

#### Weerstandsonderzoek

Van het grasveld tussen de boomgaard en het Savelsbos is een driehoek van ca. 20 bij 20 m gemeten met behulp van de RM-15.<sup>174</sup> Voor de afbeeldingen wordt verwezen naar paragraaf 2.1.1.2. Uit de metingen blijkt dat zich hier tientallen anomalieën bevinden die zich laten meten

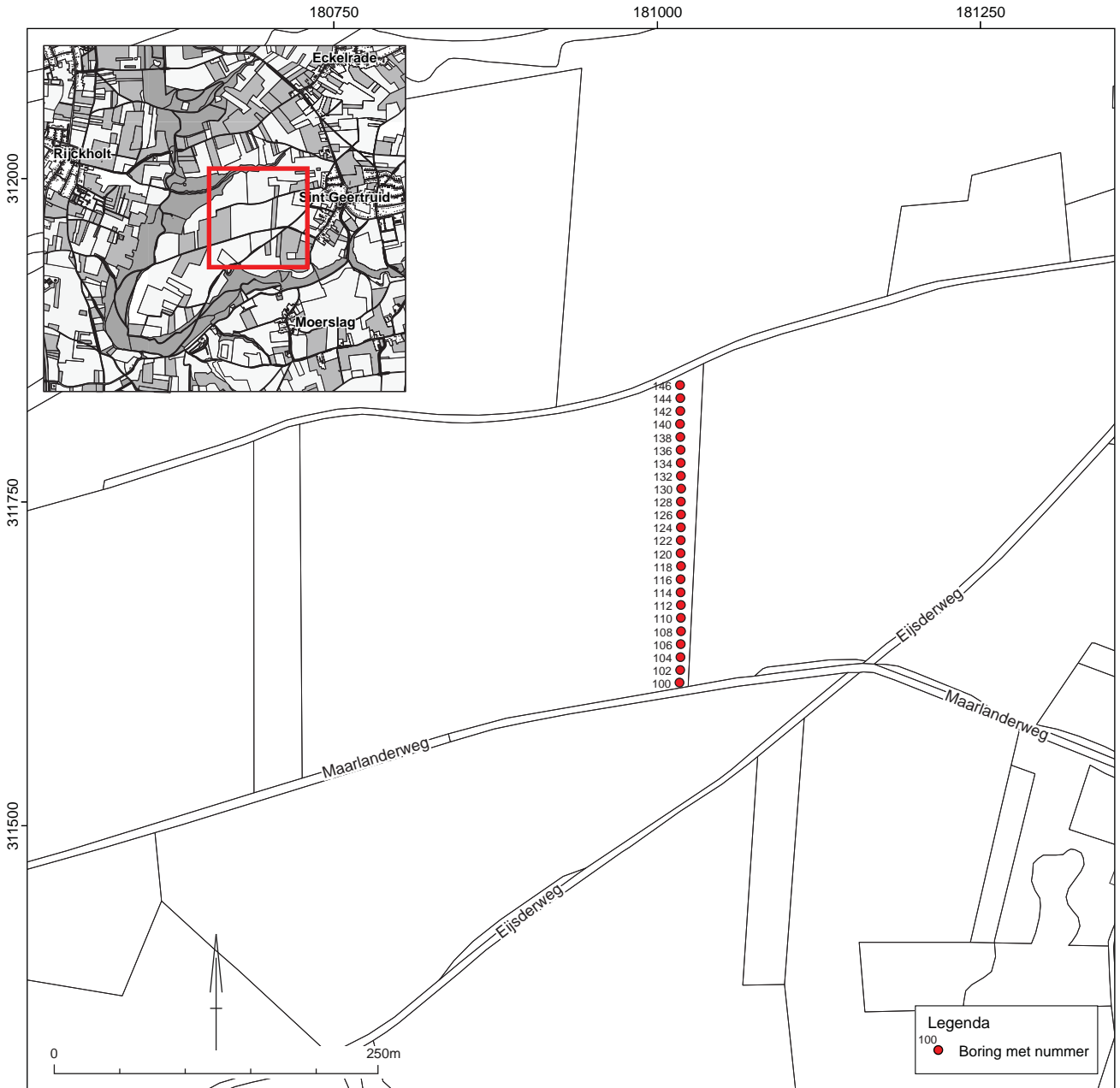
als een hoge weerstand. Het zijn locaties waarvan uit de metingen naar voren komt dat meerdere metingen naast elkaar een hogere weerstand hebben. Deze anomalieën zijn mogelijk te interpreteren als dichtgeworpen mijnschachten. De hoge weerstand aan de rand van het Savelsbos is waarschijnlijk te verklaren als een gevolg van uitdroging door de bomen.

#### Grondradaronderzoek

Het grasland tussen de boomgaard en het Savelsbos is onderzocht door middel van grondradar.<sup>175</sup> Het aantal structuren dat is gemeten is aanzienlijk en biedt momenteel geen aanknopingspunten voor een toetsend gravend onderzoek.

<sup>174</sup> Dit onderzoek is uitgevoerd door Archeo-Pro. Deze paragraaf is een samenvatting van het ARCHEOPRO-rapport 984 (Orbons 2009).

<sup>175</sup> Het onderzoek is door GT Frontline uitgevoerd. Deze paragraaf is een samenvatting van een GT-Frontline rapport (Van den Oever & Van der Roest 2011).



Afb. 81 Locatie van de boorpunten in raai B.

### 8.1.4 Perceel 017G, boorraai B

Op perceel 017G (afb. 34 en 80) zijn in oktober 2008 in drie transecten met een breedte van 10 m de vondsten die aan de oppervlakte liggen verzameld. Ook is een raai boringen gezet om de opbouw van de ondergrond te karteren en is de opgeboorde löss gezeefd op het voorkomen van vondsten.

#### 8.1.4.1 Fysisch-geografisch onderzoek

Op perceel 017G zijn in 2008 in een noord-zuidelijk georiënteerde raai 24 boringen gezet (raai B) op een onderlinge afstand van 10 m. De boringen zijn gezet in het middelpunt van een vak in de oostelijke transect waar een oppervlaktekartering heeft plaatsgevonden (afb. 80). Het laagste punt (134,01 m +NAP) ligt in het zuiden, het hoogste punt (136,88 m +NAP) ligt ter hoogte van boring 134 (afb. 81). Over een afstand van 170 m, tussen boringen 100 en 134, bedraagt het hoogteverschil 2,87 m de hellingshoek 1,7 %. De helling is tamelijk geleidelijk.

Uit de boringen blijkt dat de dikte van de uitspoelingshorizont (E-horizont) zeer wisselend is. In een aantal boringen op het hoogste punt van de akker is geen E-horizont meer aangetroffen (boringen 136 en 138). Hier ligt de bouwvoor direct op de briklaag. Vermoedelijk heeft hier erosie plaatsgevonden. Het geërodeerde materiaal is onder aan de helling geaccumuleerd. In boring 100 is een pakket van 1 m löss met een losse pakking aangetroffen, dat als colluvium is geïnterpreteerd. De gemeten kalkrijkheid van dit pakket is eveneens een aanwijzing dat het colluvium betreft. In boring 102 bedraagt de dikte van dit pakket colluvium nog maar 0,5 m. De dikste E-horizont (0,9 m) is halverwege de helling, ter hoogte van boring 122, aangetroffen. Hieronder is geen briklaag herkend. Vier boringen zijn doorgezet tot in de kalkrijke löss. Deze is aangetroffen op een diepte variërend tussen 2,5 en 3 m onder het maaiveld (tussen 131,01 en 134,24 m +NAP). De overgang naar de kalkrijke löss is scherp en abrupt. Tevens lijkt de kalkrijke löss lithologisch te

verschillen van de bovenliggende niet-kalkrijke löss die iets zandiger (of grofsiltiger) is.

In boring 130 is onder de bouwvoor een pakket lichtbruingrijze löss met gebakken leem, houtskool, kwartsgemagerd aardewerk en vuursteen aangetroffen. De onderkant van dit pakket bevond zich op 0,5 m beneden maaiveld. Het pakket is geïnterpreteerd als een grondspoor.

#### 8.1.4.2 Archeologisch onderzoek

##### Oppervlaktekartering

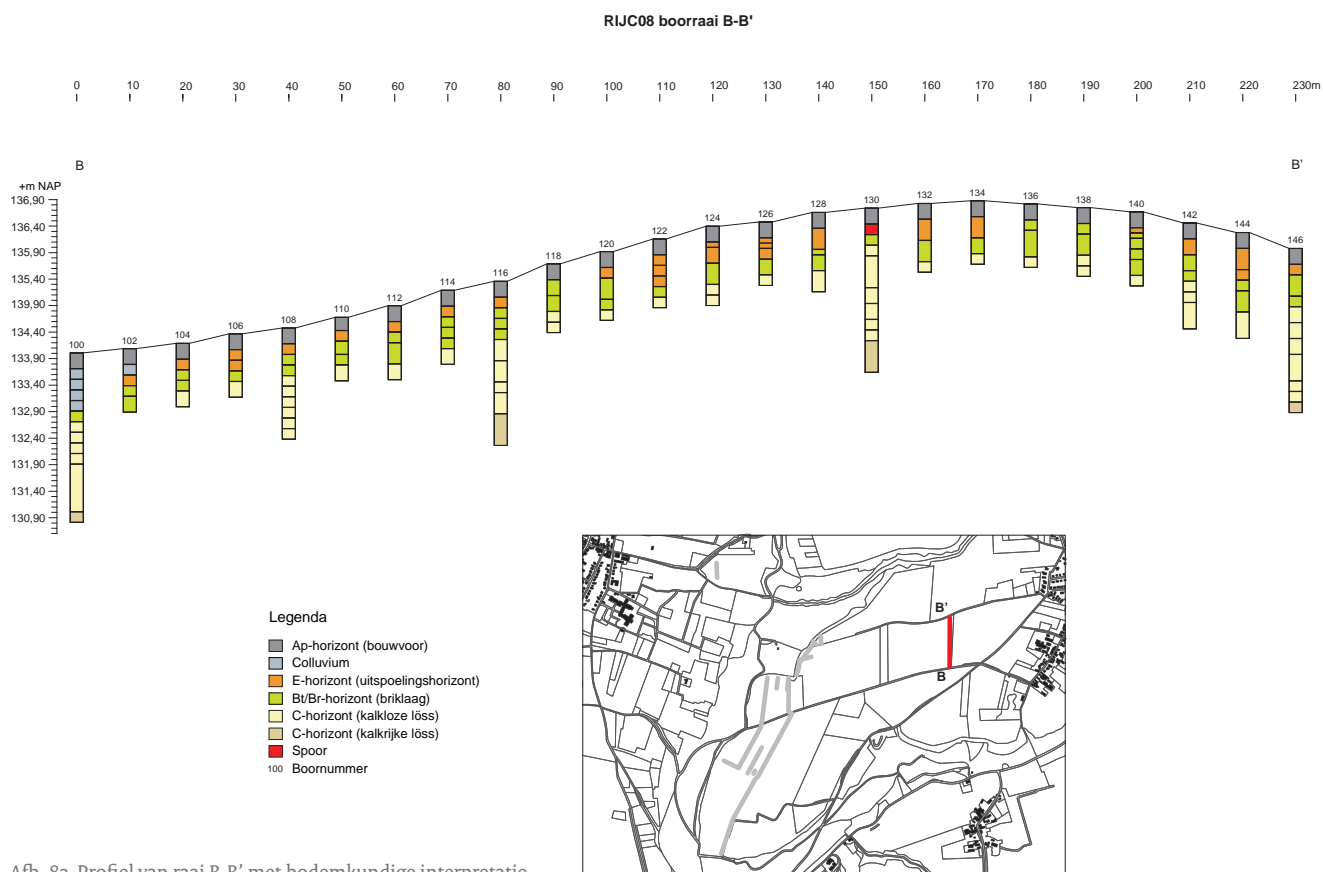
Het akkerperceel 017G is in oktober 2008 aan een oppervlaktekartering onderworpen. Er zijn drie transecten met een breedte van 10 m en een lengte van respectievelijk 235, 225 en 220 m onderzocht. De transecten zijn noord-zuidelijk georiënteerd met een tussenruimte van 70 m. De eerste transect ligt 30 m uit de zuidwesthoek van het perceel (afb. 80). Het perceel lag braak en was uitgeregend, waardoor de vondstzichtbaarheid goed was. In totaal zijn 267 vakken met een gezamenlijk oppervlak van 6800 m<sup>2</sup> verkend. De verkenning leverde 210 vuurstenen artefacten, 73 natuurstenen artefacten, 195 fragmenten verbrande vuursteen en 1931 onbewerkte stukken vuursteen op.<sup>176</sup> De onbewerkte stukken hebben een blokvormige tot langwerpige, maar vooral onregelmatige vorm (afb. 83).<sup>177</sup> Een gemeenschappelijk kenmerk van deze stukken is dat ze geen sporen van menselijke bewerking vertonen. De gemiddelde dikte van de fragmenten varieert van 14 tot 64 mm met een gemiddelde 27,6 mm ( $\sigma = 11$  mm).<sup>178</sup>

De 283 artefacten van vuur- en natuursteen vertonen een verschil in lengte (Afb. 84). De vuurstenen artefacten zijn aanzienlijk kleiner dan de natuurstenen. De gemiddelde lengte van de vuurstenen artefacten bedraagt 22,3 mm ( $\sigma = 19,7$  mm) en van de natuurstenen 50 mm ( $\sigma = 22,6$  mm). Het vuursteen bestaat voor 33,4% uit artefacten die kleiner zijn dan 21 mm, bij natuursteen is dat percentage slechts 1,4%. De meest voorkomende lengte bij natuursteen ligt tussen 41 en 50 mm. De verbrande fragmenten vuursteen (n=195) behoren tot de kleinste vondsten, de gemiddelde lengte bedraagt 22,3 mm

<sup>176</sup> De onbewerkte stukken vuursteen zijn maar voor 103 vakken geteld, als een steekproef om inzicht te krijgen in het voorkomen.

<sup>177</sup> Een steekproef van 33 stukken vuursteen groter dan 40 mm is onderzocht.

<sup>178</sup> De gemiddelde lengte en breedte van de stukken vuursteen bedraagt 61,9 mm ( $\sigma = 21,4$  mm) en 38,5 mm ( $\sigma = 13,6$  mm).



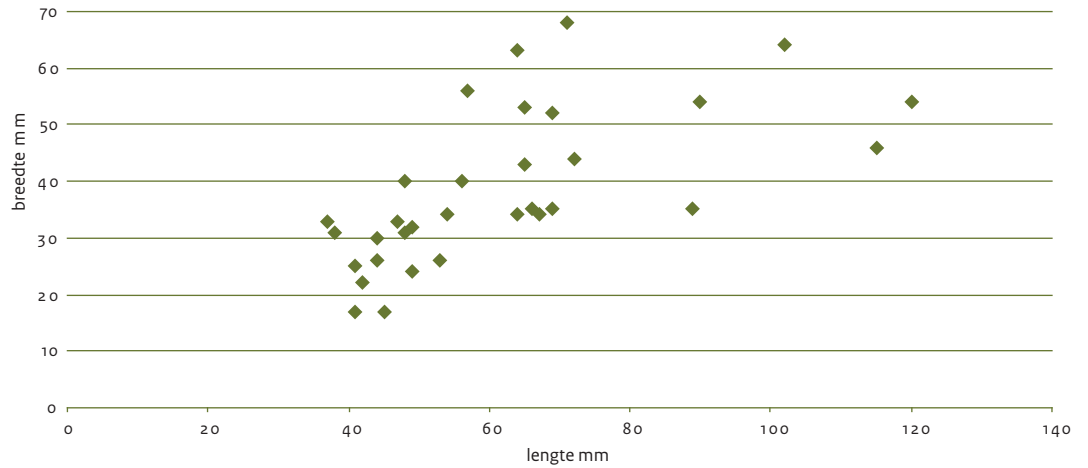
( $\sigma = 11,6$  mm). Ruim 58% is kleiner dan 21 mm (afb. 83). De verbrande fragmenten bestaan uitsluitend uit brokken en *potlids*; het is onduidelijk of het artefacten zijn (geweest).

De assemblage artefacten van perceel 017G bestaat uit 41 gemodificeerde artefacten (tabel 60) en 433 ongemodificeerde artefacten (tabel 62).

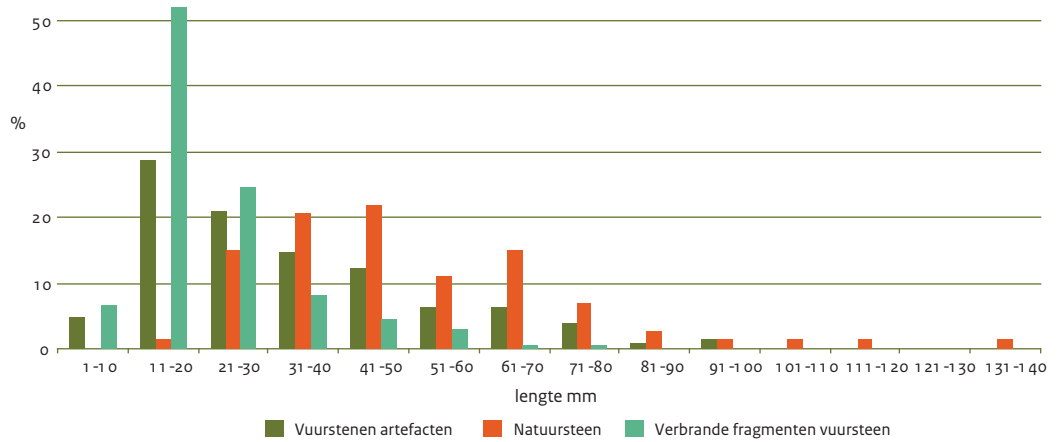
Bij de gemodificeerde artefacten zijn acht categorieën artefacten aanwezig: steil geretoucheerde kling, boor, steker, schrabber, bijl, geretoucheerd artefact, gekerfd artefact, klopsteen en polijststeen. De verschillende typen geretoucheerde artefacten overheersen met een dominantie van geretoucheerde afslagen met 17

exemplaren. Een vijftal hiervan bestaat uit relatief grote afslagen waarvan de lengte varieert tussen de 52 en 73 mm en de breedte van 42 tot 62 mm (afb. 85). Een van de getoucheerde afslagen vertoont aan het proximale uiteinde beschadigingen die lijken op klosporen; mogelijk is dit artefact eerst nog onderdeel geweest van klopsteen.

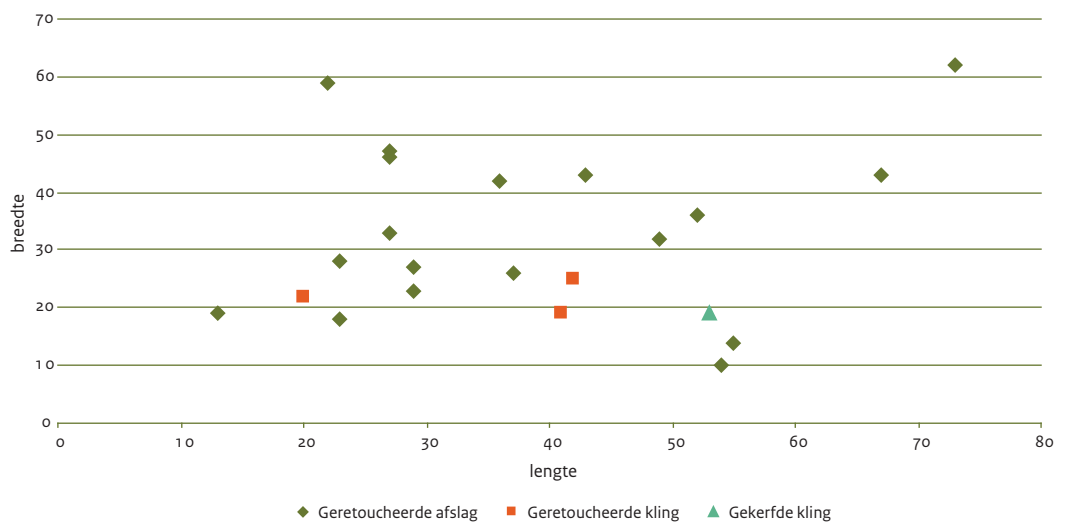
Afb. 83 Lengte en breedte verdeling van een steekproef van 33 onbewerkte stukken vuursteen.



Afb. 84 Verdeling van lengte van vuurstenen, natuurstenen artefacten en fragmenten verbrand vuursteen.



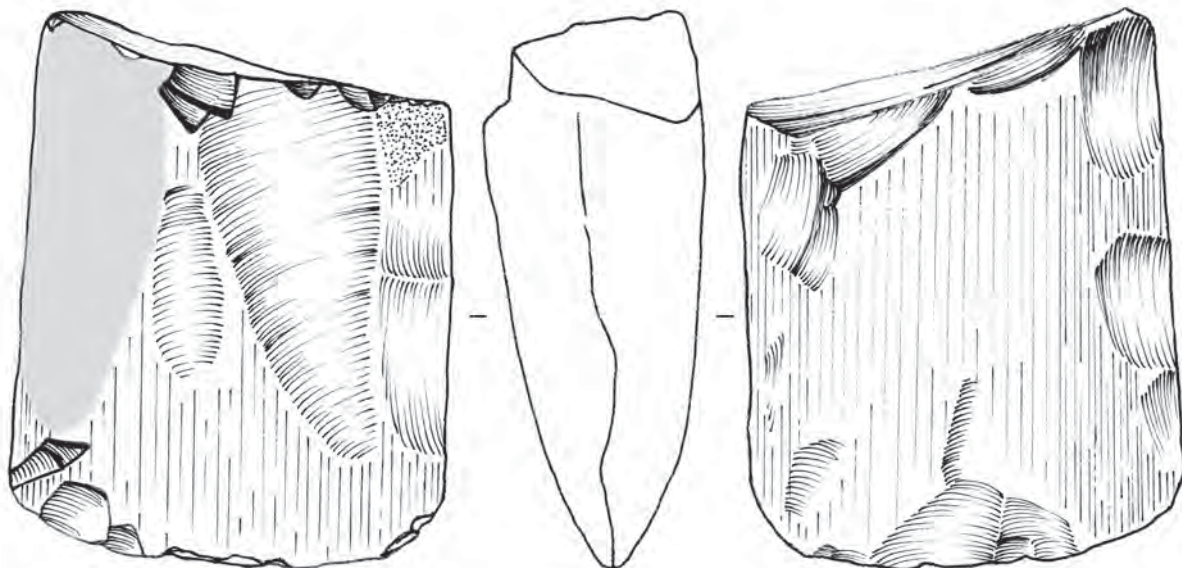
Afb. 85 Verhouding tussen lengte en breedte van geretoucheerde afslagen, geretoucheerde en gekerfde kling.



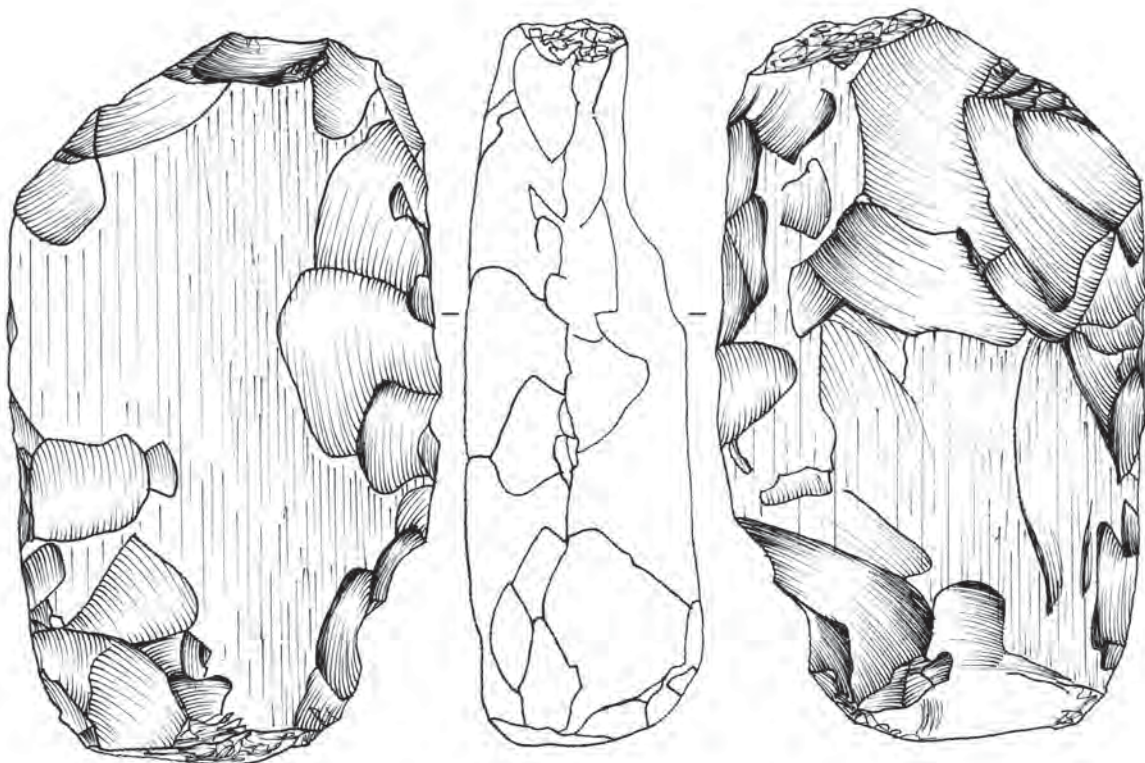


**Tabel 60: Typologische samenstelling van de gemodificeerde artefacten aangetroffen bij de veldverkenning van akker 017G**

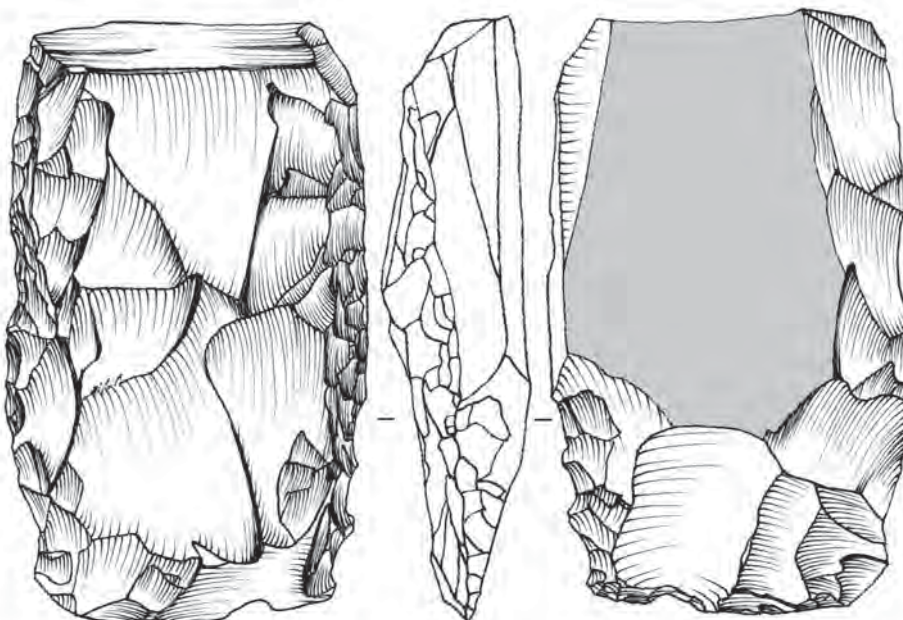
		aantal	%
<b>steil geretoucheerde kling</b>		1	2,4
<b>boor</b>	boor op afslag	2	4,9
<b>steker</b>	aa-steker	1	2,4
<b>schrabber</b>	enkelvoudige korte schrabber	2	4,9
<b>bijl</b>	voorbewerkte bijl	2	
	snede van bijl	1	
	middenstuk en snede van bijl	1	
	bijlafslag	1	
	Totaal	5	12,2
<b>geretoucheerd artefact</b>	geretoucheerde afslag	17	
	geretoucheerde kling	3	
	geretoucheerd kernvernieuwingsstuk	1	
	geretoucheerde brok	1	
	Totaal	22	53,7
<b>gekerfd artefact</b>	gekerfde kling	1	2,4
<b>klopsteen</b>		2	4,9
<b>slijpsteen</b>		5	12,2
<b>Totaal</b>		41	100,0



1



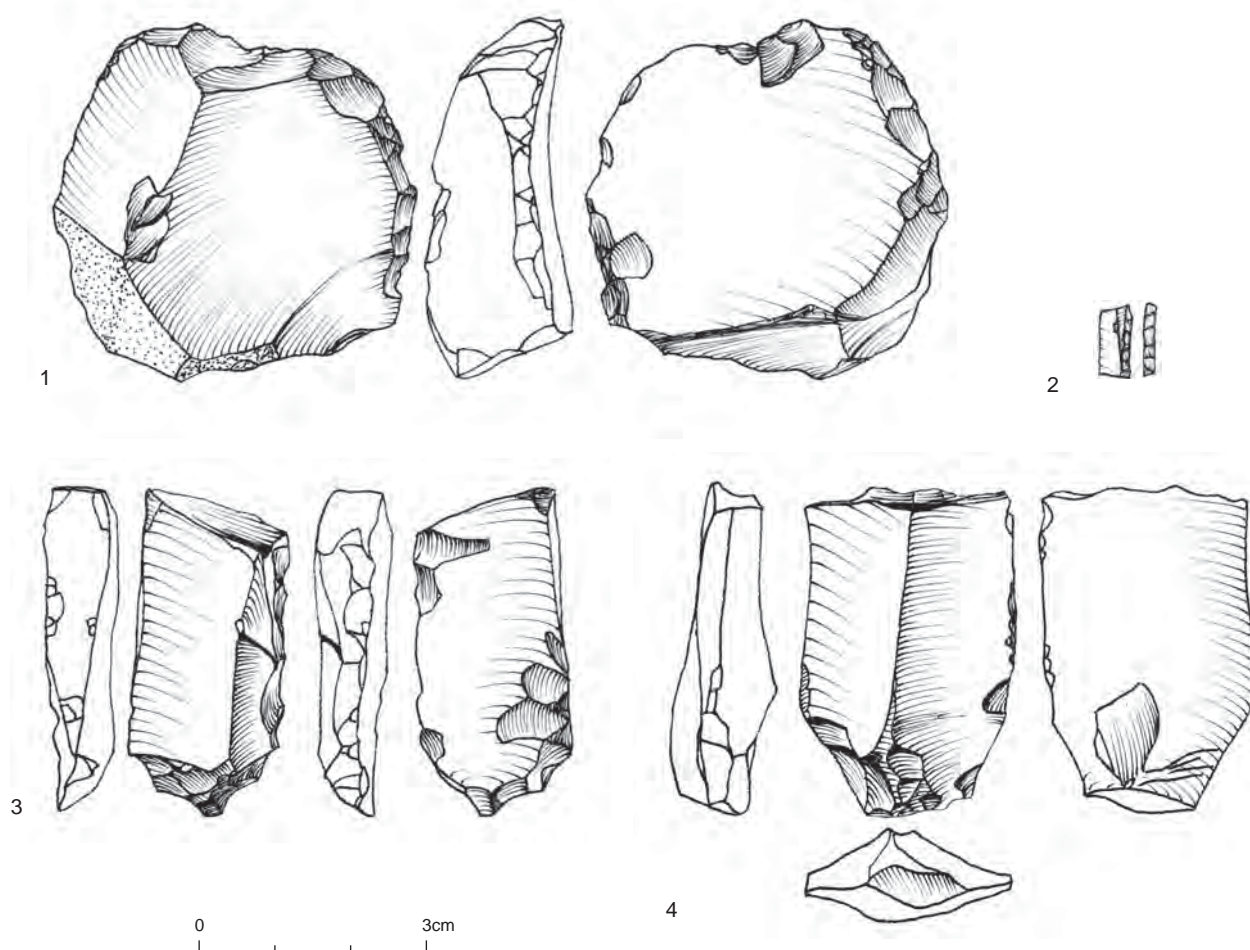
2



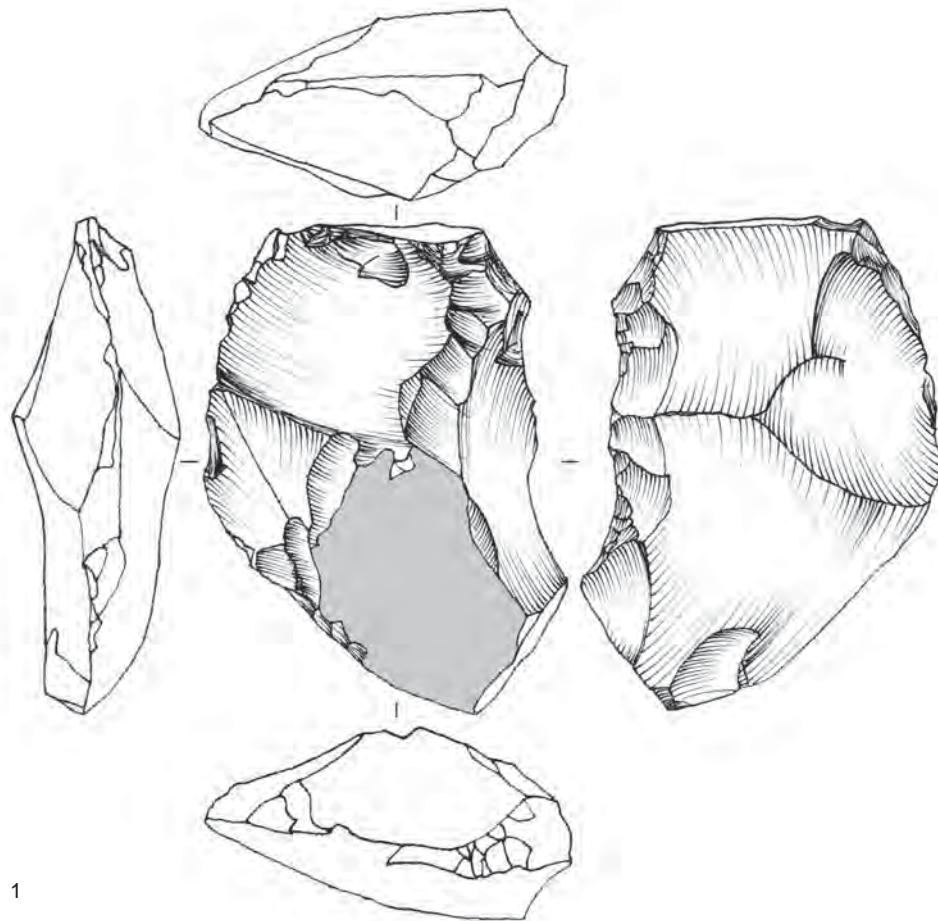
3

0 3cm

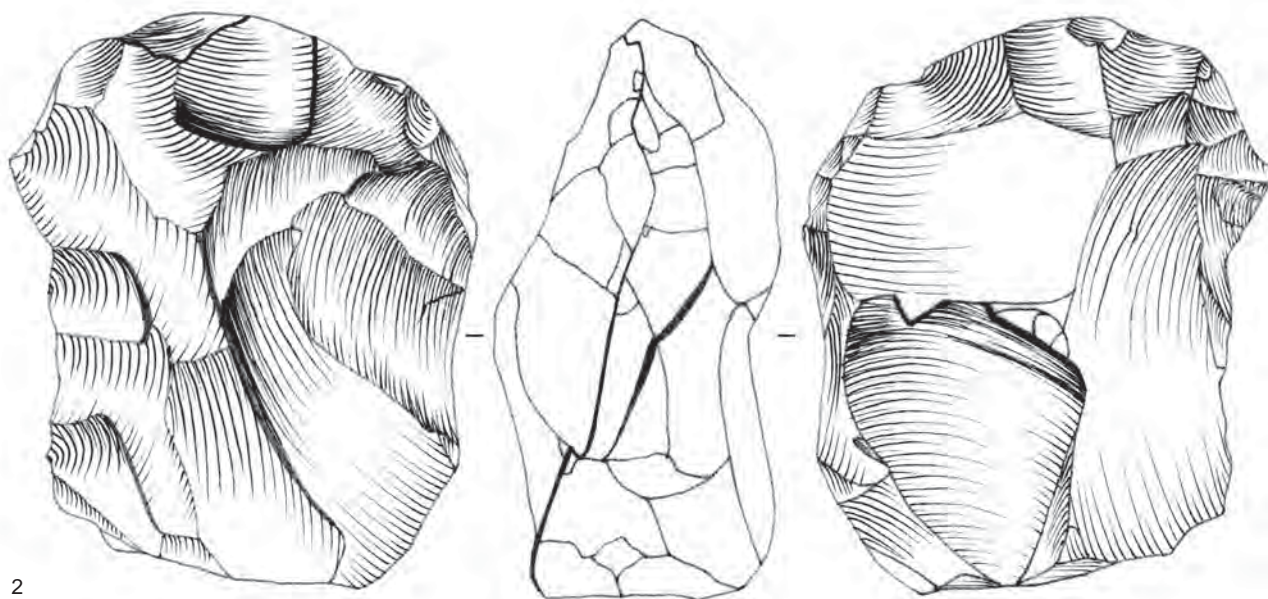
<< Afb. 86 1: snede en middenstuk van een gepolijste bijl,  
 2: gepolijste bijl, secundair gebruikt als klopsteen,  
 3: gebroken voorbereikte bijl (schaal 1:1).



Afb. 87 1: schrabber, 2: steil geretoucheerde kling, 3: geretoucheerde kling, 4: gebroken kling (schaal 1:1).



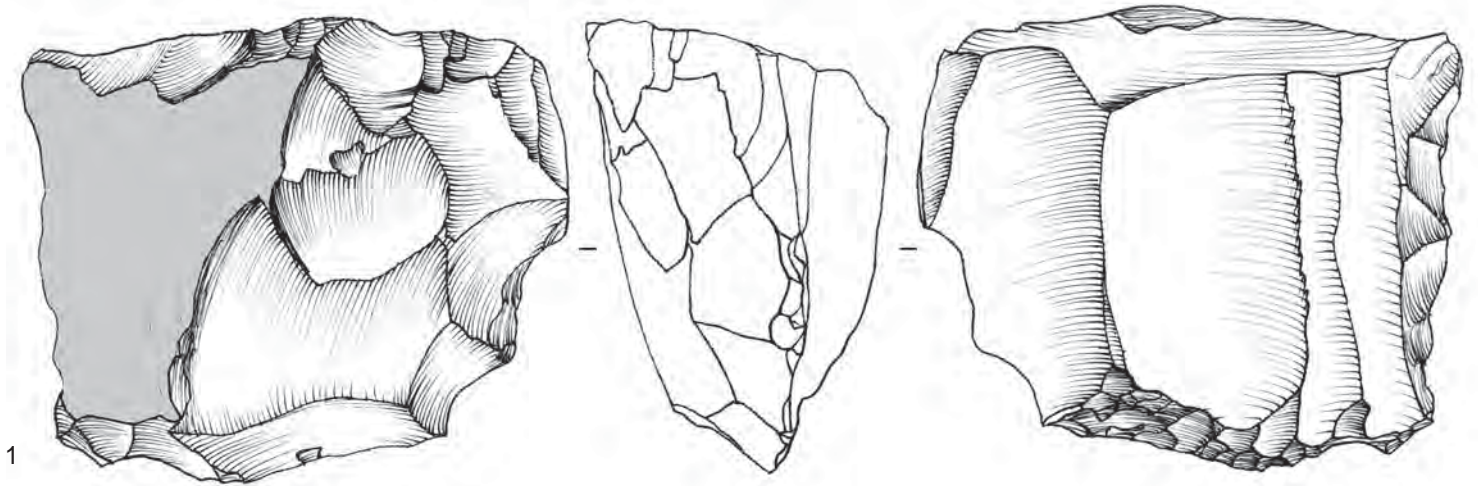
1



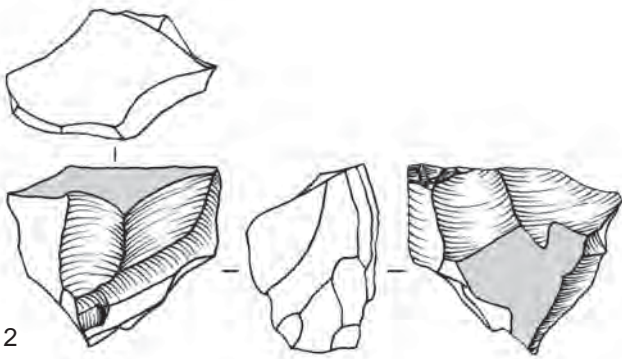
2

Afb. 88 1-2: kernen (schaal 1:1).

0 3cm



1



2



3



Afb. 89 1-3: kernen (schaal 1:1).

**Tabel 61: Typologische samenstelling van de ongemodificeerde artefacten naar overige natuursteensoorten**

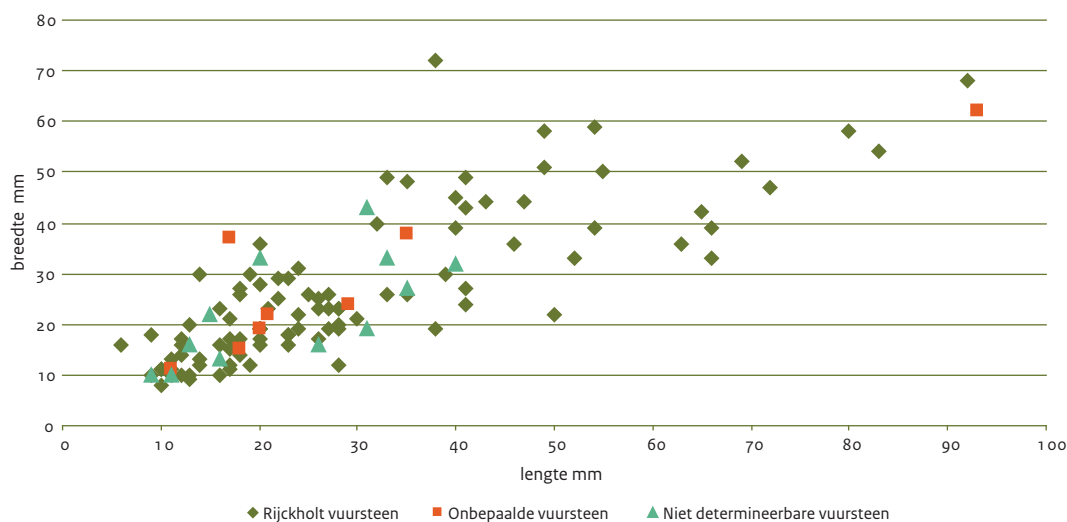
	kwarts	kwartsiet	kwartsitische zandsteen	onbep. natuursteen
klopsteen	0	1	0	0
slijpsteen	0	4	1	0
brok	11	45	7	4
<b>Totaal</b>	<b>11</b>	<b>50</b>	<b>8</b>	<b>4</b>

De andere gemodificeerde artefacten, zoals boor, steker, schrabber en klopsteen, zijn met 1 of 2 exemplaren aanwezig. Een uitzondering hierop vormen 5 bijlen en 5 slijpstenen. De bijlen bestaan uit een complete, voorbereekte bijl van 83 x 45 x 15 mm en een middenstuk en snede van een voorbereekte bijl (afb. 86 nr. 3). Beide zijn vervaardigd van respectievelijk een zwarte en een grijze Rijckholt-vuursteen. Daarnaast zijn

er 2 fragmenten van gepolijste bijlen met een ovale doorsnede. Eén fragment is een snede en een gedeelte van het middenstuk van een bijl van Valkenburg-vuursteen (afb. 86, nr. 1), het tweede is een top en middenstuk van grijze Rijckholt-vuursteen; dit fragment meet 92 x 56 x 26 mm en is secundair aan beide uiteinden gebruikt als klopsteen (afb. 86, nr. 2). De bijlen vertonen talrijke roestsporen die het gevolg zijn van

**Tabel 62: Typologische samenstelling van de ongemodificeerde artefacten**

		aantal	%
brok	brok	65	26,9
	plaatvormig	3	0,7
kern	klingkern	1	
	klingkern met 1 slagvlak	1	
	klingkern met 2 tegenoverliggende slagvlakken	1	
	afslagkern met 1 slagvlak	4	
	afslagkern met meerdere slagvlakken	2	
	kern onbepaald	1	
	<b>totaal</b>	<b>10</b>	<b>4,1</b>
vernieuwingsstuk	kernvernieuwingsstuk	9	3,7
afslag		119	49,2
kling		34	14,0
stekerafslag		2	0,8
<b>Totaal</b>		<b>242</b>	<b>100,0</b>



Afb. 90 Verhouding tussen lengte en breedte van afslagen naar vuursteentype.

de bodembewerking met bijvoorbeeld een metalen ploeg of eg. Het vijfde fragment is een gepolijste bijlafslag van lichtgrijze Belgische vuursteen (tabel 64).

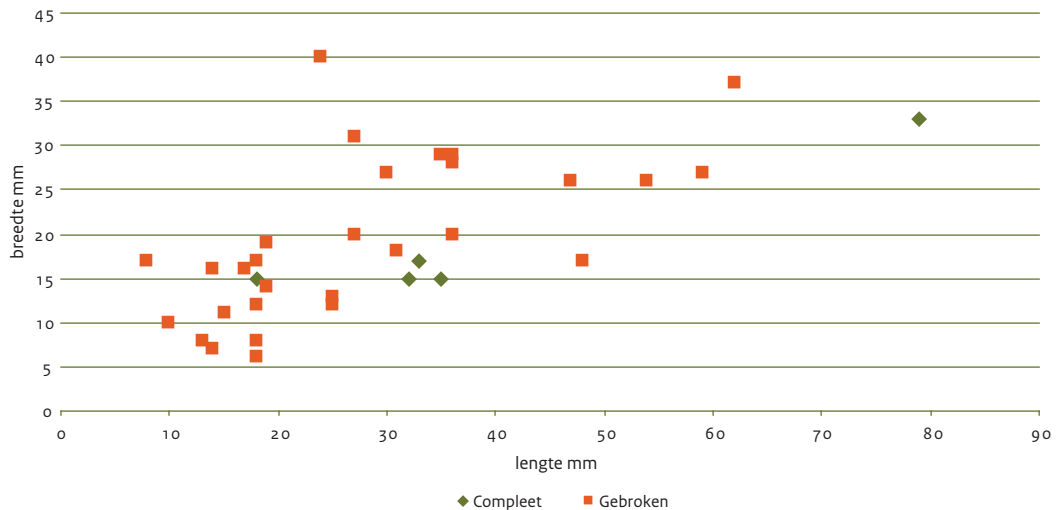
Als slijpstenen zijn stukken kwartsiet ( $n=4$ ) en kwartsitische zandsteen ( $n=1$ ) (tabel 61) gebruikt. Het merendeel is min of meer vierkant van vorm met afmetingen tussen 56 en 28 mm en 46 tot 19 mm en dikten tussen 14 en 25 mm. Het gaat hier om fragmenten van grotere slijpstenen. Twee van deze fragmenten zijn rood verbrand. Een vijfde exemplaar is aanzienlijk groter, dit meet  $113 \times 87 \times 38$  mm. Als klopsteen zijn gebruikt een langwerpige fragment kwartsiet van  $97 \times 57 \times 32$  mm en een blokvormig stuk Rijckholt-vuursteen met een afmeting van  $46 \times 46 \times 25$  mm.

De 2 schrabbers bestaan uit een relatief klein exemplaar van  $28 \times 20 \times 10$  mm en een meer robuuste schrabber van zwarte Rijckholt-vuursteen met afmetingen van  $48 \times 46 \times 18$  mm (afb. 87, nr. 1).

Bij de gemodificeerde artefacten zijn ook een smal, aan één zijde steil geretoucheerde kling van  $9 \times 4 \times 2$  mm (afb. 87, nr. 2) en een geretoucheerde, relatief dikke kling van Wommersom-kwartsiet van  $41 \times 19 \times 9$  mm aanwezig (afb. 87, nr. 3).

De ongemodificeerde artefacten omvatten zes categorieën (tabel 62) waarbij de afslagen de overhand hebben met 119 exemplaren (ruim 49,2%). De gemiddelde afmetingen van de afslagen bedragen: lengte 29,2 mm ( $\sigma = 18,4$  mm), breedte 26,5 mm ( $\sigma = 14,4$  mm) en dikte 7,4 mm ( $\sigma = 5,5$  mm). De hoge waarden van de standaarddeviaties laten zien dat er grote variaties in de afmetingen zijn (afb. 84).<sup>179</sup> De lengte varieert tussen 6 en 96 mm, de breedte van 8 tot 72 mm en de dikte van 1 tot 29 mm. De meest voorkomende lengte ligt tussen 16 en 20 mm (22,4%). In totaal 11 afslagen zijn tussen de 50 en 80 mm en 4 zijn er langer dan 80 mm (afb. 84). Bij ca. 40% van de complete afslagen is de breedte van de afslag groter dan of gelijk aan de lengte: ze hebben dus een kort brede tot vierkante vorm. De lengte van deze afslagen is altijd geringer dan 50 mm. Van de 12 afslagen boven de 50 mm is de lengte altijd groter dan de breedte. Een vergelijking tussen vuursteentype en de grootte van de afslagen laat zien dat de langere (>50 mm) vrijwel uitsluitend geslagen zijn van Rijckholt-vuursteen (afb. 85). Uitzondering is een afslag van een onbepaald vuursteentype van  $93 \times 62 \times 15$  mm.

<sup>179</sup> De complete afslagen zijn gemiddeld wat langer (32,3 mm  $\sigma = 20,6$ ), breder (28,4 mm  $\sigma = 15,4$ ) en dikker 7,9 mm ( $\sigma = 5,7$ ).



Afb. 91 Verhouding tussen lengte en breedte van complete en gebroken kling.

Er zijn 34 klingens verzameld, waarvan 29 gebroken. De 5 complete klingens zijn, met uitzondering van een kling van 79 x 33 x 13 mm, alle kleiner dan 40 mm en smaller dan 20 mm (afb. 90). Opvallend is het hoge percentage breuk: ruim 85% van de klingens is gebroken (afb. 90). Ondanks de breuk komen er nog 3 klingens voor die groter zijn dan 50 mm, klingens die langer zijn dan 80 mm ontbreken. Alle typen breuken, met uitzondering van breuken in de lengterichting, komen voor, met een nadruk op de proximale en mediale delen van de klingens. De breedte van de klingens varieert van 7 tot 40 mm met een gemiddelde van 19,3 mm en een standaardafwijking van 8,8 mm (tabel 63).

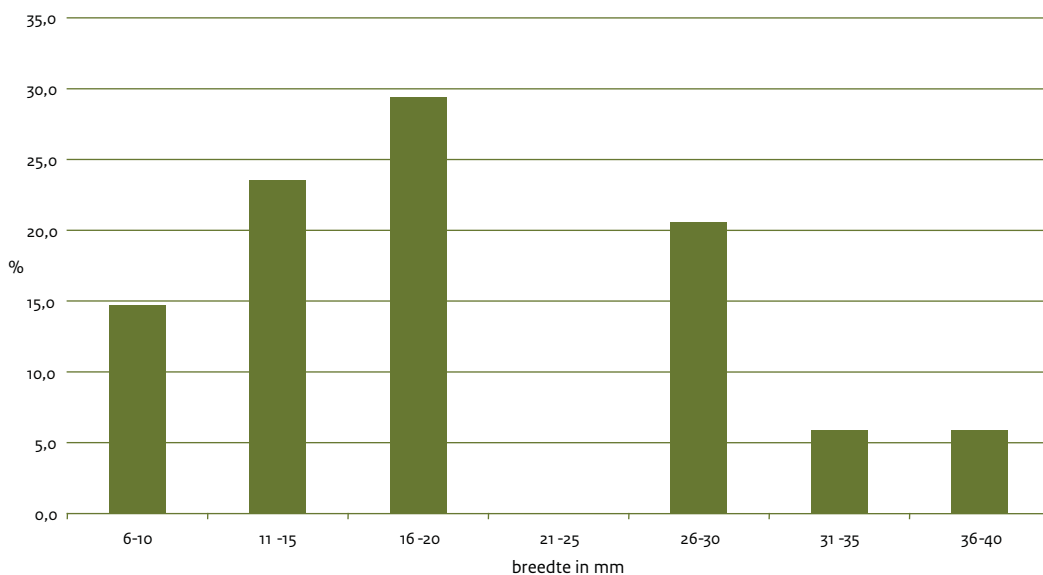
**Tabel 63: Verdeling van klingens naar type fragment met gemiddelde breedte en standaarddeviatie**

	aantal	gem. breedte mm	
compleet	5	19	7,9
proximaal	4	22,3	7,0
proximaal en mediaal	7	16,7	8,0
mediaal	8	17,8	11,1
mediaal en distaal	4	22,8	12,3
distaal	6	20	7,7
Totaal	29	19,3	8,8

De hoge waarden voor de afwijkingen rond de gemiddelde breedte van de verschillende typen gebroken klingens (tabel 63) wordt veroorzaakt doordat de breedte van de klingens bestaat uit twee groepen (afb. 96). De ene groep bestaat uit klingens met een breedte tot 20 mm, deze groep omvat 22 exemplaren, de andere bestaat uit 11 klingens met breedten tussen 26 en 40 mm. Als voor beide groepen de gemiddelde breedte en spreiding apart worden berekend, wordt de spreiding rond het gemiddelde beduidend geringer, met een gemiddelde breedte voor de eerste groep van 14,5 mm ( $\sigma = 4,2$  mm) en voor de tweede groep van 30,3 mm ( $\sigma = 4,7$  mm).

Het aantal kernvernieuwingsstukken bedraagt 9; het zijn relatief grote exemplaren die variëren in lengte van 31 tot 70 mm. De kernvernieuwingsstukken zijn massieve artefacten; 6 exemplaren zijn groter dan 50 mm. Één heeft de vorm van een tablet en meet 67 x 76 x 18 mm. De gemiddelde lengte bedraagt 53,9 mm ( $\sigma = 13,1$  mm), de breedte varieert van 28 tot 76 mm met een gemiddelde van 44,4 mm ( $\sigma = 17,3$  mm). De dikte bedraagt gemiddeld 14,4 mm ( $\sigma = 3,4$  mm). De kernvernieuwingsstukken zijn van Rijckholt-vuursteen geslagen, één exemplaar van Valkenburg-vuursteen (tabel 64). Hoewel de kernvernieuwingsstukken relatief groot zijn, is er op slechts één exemplaar cortex aanwezig (tabel 65).

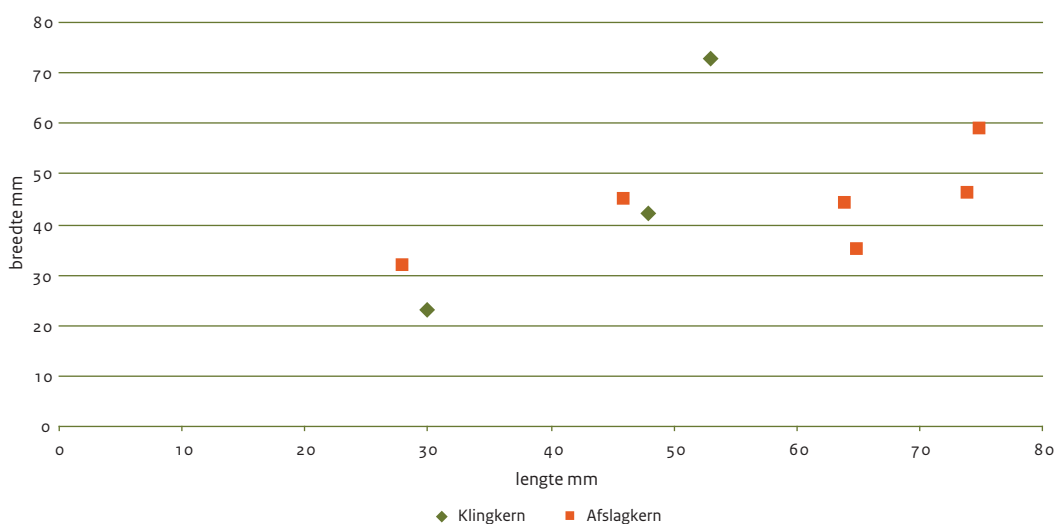




Afb. 92 Verdeling van de breedte van klingen over klassen van 5 mm.

De brokken (n=67) bestaan hoofdzakelijk uit steensoorten als kwartsiet, kwarts en kwartsitische zandsteen, waarbij kwartsiet duidelijk in de meerderheid is (tabel 62). Deze brokken van natuursteen zijn altijd gebroken of verbrand: beide kenmerken zijn gebruikt om deze brokken van de andere, niet-gebruikte natuurstenen te onderscheiden.

De kernen bestaan uit 1 onbepaalde kern, 3 klingkernen en 6 afslagkernen, waarbij de lengte varieert van 28 tot 75 mm en de breedte van 23 tot 73 mm (afb. 93). Voor alle kernen is Rijckholtvuursteen gebruikt. De afslagkernen met meerdere slagvlakken zijn de grootste, met een lengte van 74 en 75 mm (bijvoorbeeld afb. 88 nr. 1), gevolgd door de afslagkernen met één slagvlak. Eén afslagkern is gemaakt op een oudere,



Afb. 93 Verhouding tussen lengte en breedte van kling- en afslagkernen.

**Tabel 64: Gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten naar onderscheiden vuursteentype**

	lichtgrijs Wommersom					
	Rijckholt	Valkenburg	Belgische	kwartsiet	onbepaald	ondetermineerbaar
steil geretoucheerde kling	1	0	0	0	0	0
boor	2	0	0	0	0	0
steker	1	0	0	0	0	0
schrabber	2	0	0	0	0	0
bijl(fragment)	3	1	1	0	0	0
geretoucheerd artefact	18	0	1	1	2	0
gekerfd artefact	1	0	0	0	0	0
klopsteen	1	0	0	0	0	0
<b>totaal</b>	<b>29</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
brok	0	0	0	0	0	1
kern	9	0	0	0	1	0
vernieuwingsstuk	8	1	0	0	0	0
afslag	99	0	0	0	8	12
kling	30	0	0	0	2	2
stekerafslag	2	0	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>148</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>15</b>
<b>Totaal</b>	<b>177</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>15</b>

blauwwitte gepatineerde afslag: het gaat hier dus om het hergebruik of de *secundaire recycling* van een ouder artefact en het kan daarom worden beschouwd als zogenoemd 'leengoed'.<sup>180</sup> Een gebroken klingkern (afb. 89 nr. 1) van grijze Rijckholt-vuursteen behoort tot de kernen waarvan de bovengenoemde, relatief brede klingen zijn afgeslagen: op de kern zijn twee klingnegatieven zichtbaar met een breedte van 28 mm. Slechts één kant van de kern is gebruikt om klingen te produceren, beide zijkanten zijn bewerkt om de kern vorm te geven voor de productie van de lange en brede klingen. Vermeldenswaardig is nog een kleine piramidevormige kern van 30 x 23 x 17 mm (afb. 89 nr. 2).

Het type vuursteen kan van een gedeelte (7,1%) van de artefacten niet meer worden bepaald,

door verbranding (n=10) of patineren (n=5). Van de artefacten waarvan dat wel kon, bestaat het grootste gedeelte uit Rijckholt-vuursteen; het gaat daarbij om 177 artefacten. Deze vuursteen komt voor bij alle categorieën gemodificeerde en ongemodificeerde vuurstenen artefacten (tabel 64). Het merendeel (107) van de artefacten van Rijckholt-vuursteen heeft geen cortex, en als die wel voorkomt, dan is het overwegend (82,8%) ruwe cortex. Op de artefacten komt verweerde cortex twee keer en rolsteenpatina drie keer voor. Artefacten met een patina die is gevormd voordat het artefact werd afgeslagen, komen zeven keer voor (tabel 66). Met een toename van de lengte van het artefact neemt de kans op de aanwezigheid van cortex toe (afb. 94) en dan gaat het vooral om vuursteen met een ruwe cortex. Verweerde cortex of rolsteenpatina

<sup>180</sup> Amick 2007.

**Tabel 65: Cortexbedekking op gemodificeerde en ongemodificeerde vuurstenen artefacten**

	1-25%	26-50%	51-75%	76-99%	100%
steil geretoucheerde kling	0	0	0	0	0
boor	0	0	0	0	0
steker	0	0	0	0	0
schrabber	2	0	0	0	0
bijl(fragment)	0	1	0	0	0
overig geretoucheerd artefact	4	2	3	1	1
gekerfd artefact	0	0	0	0	0
klopsteen	1	0	0	0	0
<b>totaal</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
brok	0	0	0	0	1
kern	2	1	1	2	0
vernieuwingsstuk	6	1	0	0	0
afslag	24	7	2	4	1
kling	7	2	1	1	1
stekerafslag	2	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>41</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>3</b>
<b>Totaal</b>	<b>48</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>4</b>

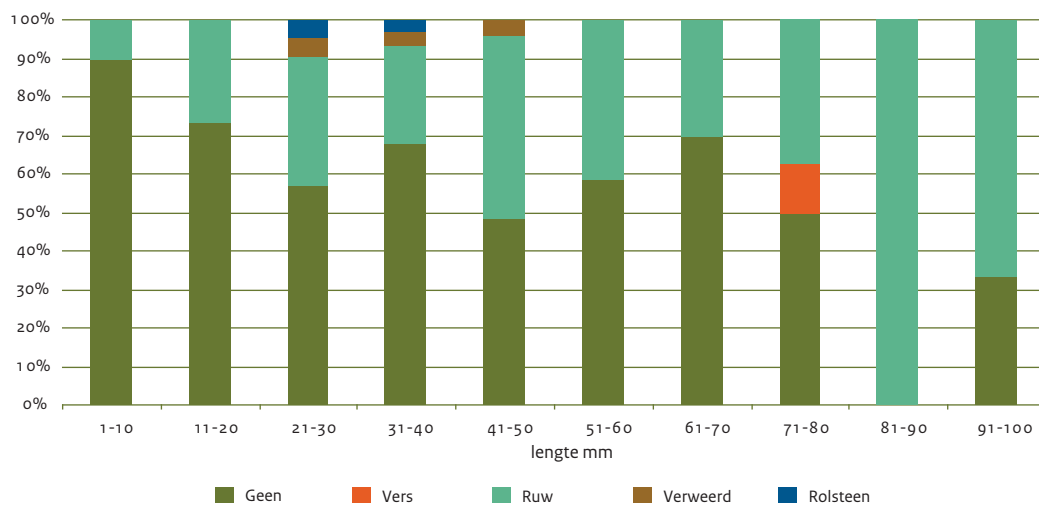
komt bij artefacten langer dan 51 mm niet voor. Het artefact met verse cortex in de klasse van 71-80 mm is een brok van 80 x 53 x 26 mm dat volledig uit verse cortex bestaat.

Op 12 artefacten komt een bedekking met cortex van 75% of meer voor (tabel 65): het zijn vooral ongemodificeerde artefacten als 5 afslagen, 2 kling en 2 kernen.

De andere vuursteen waarvan het type bepaald kon worden, is spaarzaam vertegenwoordigd. Het gaat om 2 artefacten van Valkenburg-vuursteen; een bijlsnede en een kernvernieuwingsstuk, twee fragmenten lichtgrijze Belgische vuursteen (een bijlafslag en een geretoucheerde kling) en een geretoucheerde kling van Wommersom-kwartsiet. Opmerkelijk is dat deze typen vuursteen vrijwel uitsluitend bij de gemodificeerde artefacten voorkomen (tabel 64).

Tabel 66: Verdeling artefacten naar aanwezigheid en toestand van de cortex

	geen	vers	ruw	verweerd	rolsteen	oude patina
steil geretoucheerde kling	1	0	0	0	0	0
boor	2	0	0	0	0	0
steker	1	0	0	0	0	0
schrabber	0	0	2	0	0	0
bijl(fragment)	4	0	1	0	0	0
gemodificeerd artefact op afslag	11	0	8	1	1	0
gekerfd artefact	1	0	0	0	0	0
klopsteen	0	0	1	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
brok	0	1	0	0	0	0
kern	4	0	3	2	0	1
vernieuwingsstuk	2	0	5	1	0	1
afslag	81	0	31	0	2	5
kling	22	0	12	0	0	0
stekerafslag	0	0	2	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>109</b>	<b>2</b>	<b>53</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>7</b>
<b>Totaal</b>	<b>129</b>	<b>2</b>	<b>65</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>7</b>



Afb. 94 Voorkomen van type cortex naar lengteklasse.

**Tabel 67: Verdeling artefacten naar compleet en gebroken**

	compleet	gebroken
steil geretoucheerde kling	0	1
boor	2	0
steker	1	0
schrabber	2	0
bijl(fragment)	2	3
gemodificeerd artefact op afslag	13	9
gekerfd artefact	1	0
klopsteen	0	2
slijpsteen	2	3
<b>Totaal</b>	<b>23</b>	<b>18</b>
brok	9	59
kern	9	1
vernieuwingsstuk	7	2
afslag	73	46
kling	5	29
stekerafslag	2	0
<b>Totaal</b>	<b>105</b>	<b>137</b>
<b>Totaal</b>	<b>128</b>	<b>155</b>

Ca. 44% van de gemodificeerde artefacten is gebroken. Het zijn vooral bijlen, geretoucheerde klingen, klopstenen en slijpstenen die relatief vaak zijn gebroken. Bij de ongemodificeerde artefacten bedraagt het percentage breuk 56,6%, het gaat dan vooral om brokken natuursteen en een opmerkelijk hoog aandeel klingen die al eerder zijn genoemd (tabel 67).

**Tabel 68: Verdeling artefacten naar verbrand en onverbrand**

	onverbrand	verbrand
steil geretoucheerde kling	1	0
boor	2	0
steker	1	0
schrabber	2	0
bijl(fragment)	5	0
geretoucheerd artefact	22	0
gekerfd artefact	1	0
klopsteen	2	0
slijpsteen	3	2
<b>Totaal</b>	<b>39</b>	<b>2</b>
brok	54	14
kern	10	0
vernieuwingsstuk	7	2
afslag	101	18
kling	32	2
stekerafslag	2	0
<b>Totaal</b>	<b>206</b>	<b>36</b>
<b>Totaal</b>	<b>245</b>	<b>38</b>

Slechts 2 slijpstenen van kwartsiet zijn verbrand (tabel 68) waardoor het percentage verbrande gemodificeerde artefacten slechts 4,9% bedraagt. Iets hoger ligt het aandeel verbrande ongemodificeerde artefacten, met 10,7%. Hierbij moet worden aangetekend dat er ook nog 195 fragmenten verbrande vuursteen zijn verzameld waarop geen sporen van menselijke bewerking (meer) zichtbaar zijn.

Tabel 69: Voorkomen van patina op de vuurstenen artefacten

	geen	wit	blauwwit	blauw	bruin
steil geretoucheerde kling	1	0	0	0	0
boor	2	0	0	0	0
steker	1	0	0	0	0
schrabber	2	0	0	0	0
bijl(fragment)	5	0	0	0	0
geretoucheerde artefacten	19	2	0	0	1
gekerfd artefact	0	0	0	1	0
klopsteen	0	1	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
brok	1	0	0	0	0
kern	10	0	0	0	0
vernieuwingsstuk	9	0	0	0	0
afslag	112	2	5	0	0
kling	32	2	0	0	0
stekerafslag	2	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>166</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Totaal</b>	<b>196</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Het oppervlak van 14 artefacten is na de productie gepatineerd; het gaat hierbij om een witte tot blauwwitte patina die veelvuldig op vuurstenen artefacten in lössbodems voorkomt (tabel 68). Een geretoucheerde afslag is bruin gepatineerd.

**Tabel 70: Verspreiding van het aantal vondsten over de vakken per transect en over alle transecten**

	west-transect	midden-transect	oost-transect	totaal
vakken	90	88	94	272
oppervlakte m <sup>2</sup>	2250	2200	2350	6800
onbewerkte vuursteen	-	-	-	
totaal aantal artefacten	71	120	92	283
gemodificeerde artefacten	12	18	11	41
ongemodificeerde artefacten	59	102	81	242
verbrande artefacten	5	16	17	38
verbrand fragment vuursteen	87	56	52	195
klingen en afslag > 50 mm	4	11	3	18

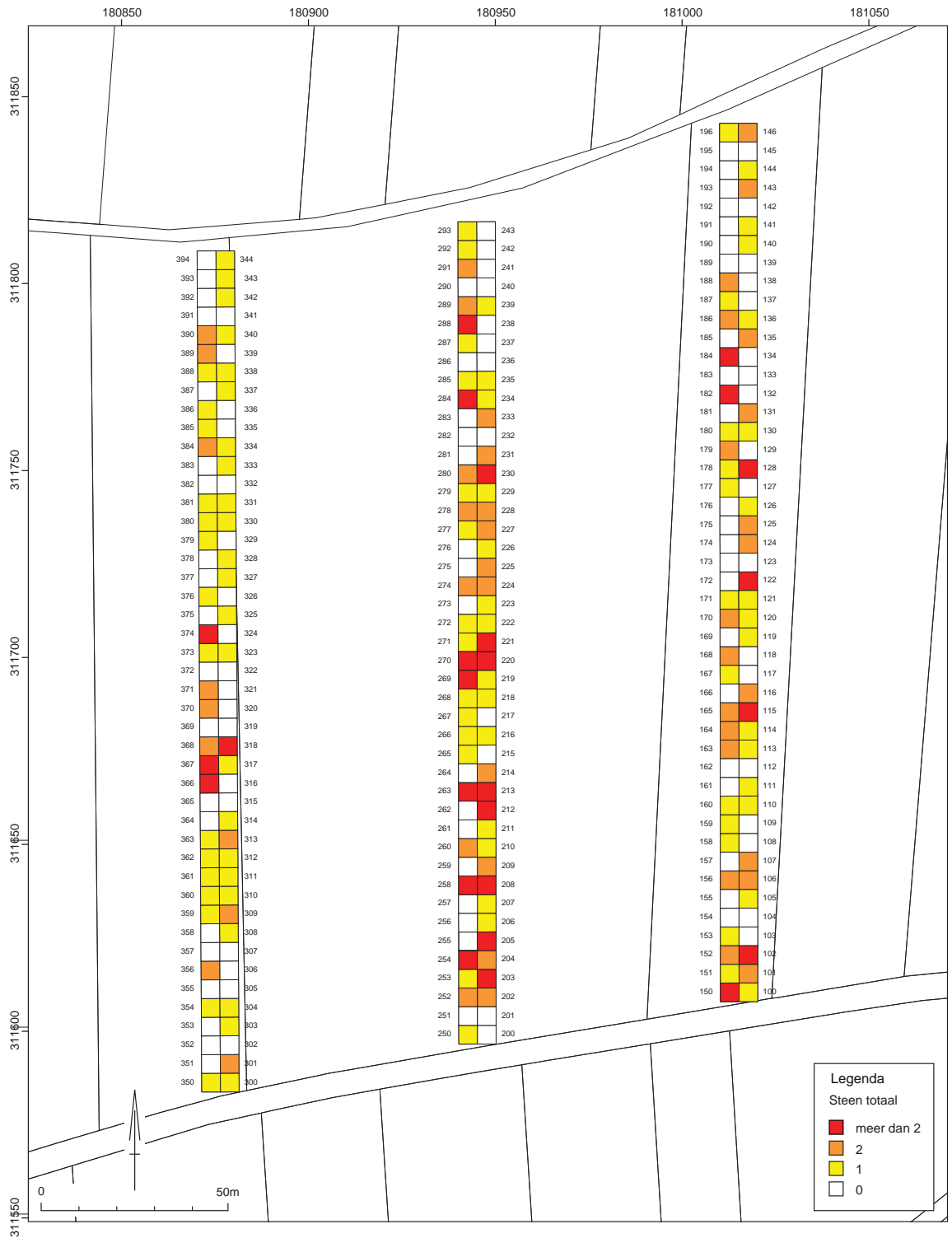
**Tabel 71: Gemiddelden van de verspreiding van de vondsten over de vakken per transect en over alle transecten**

	west-transect	midden-transect	oost-transect	totaal
totaal aantal artefacten	0,79	1,36	0,98	1,04
gemodificeerde artefacten	0,13	0,20	0,12	0,15
ongemodificeerde artefacten	0,66	1,16	0,86	0,89
verbrande artefacten	0,06	0,18	0,18	0,14
verbrand fragment vuursteen	0,97	0,64	0,55	0,72
klingen en afslag > 50 mm	0,04	0,13	0,03	0,07

#### De ruimtelijke spreiding

De 283 artefacten liggen verspreid over 166 vakken van 5 x 5 m en hiervan bevatten 106 vakken geen vondsten. Het aantal artefacten varieert van 1 tot 6 artefacten, slechts 10 vakken bevatten 4 of meer artefacten (afb. 95). Het gemiddeld

aantal artefacten per vak bedraagt 1,04. De verspreiding over de drie transecten is vrij willekeurig, de verschillen in het gemiddelde aantal per vak tussen de transecten is gering: het varieert van 1,36 artefact in de middelste transect tot 0,79 in de westelijke transect (tabel 71).

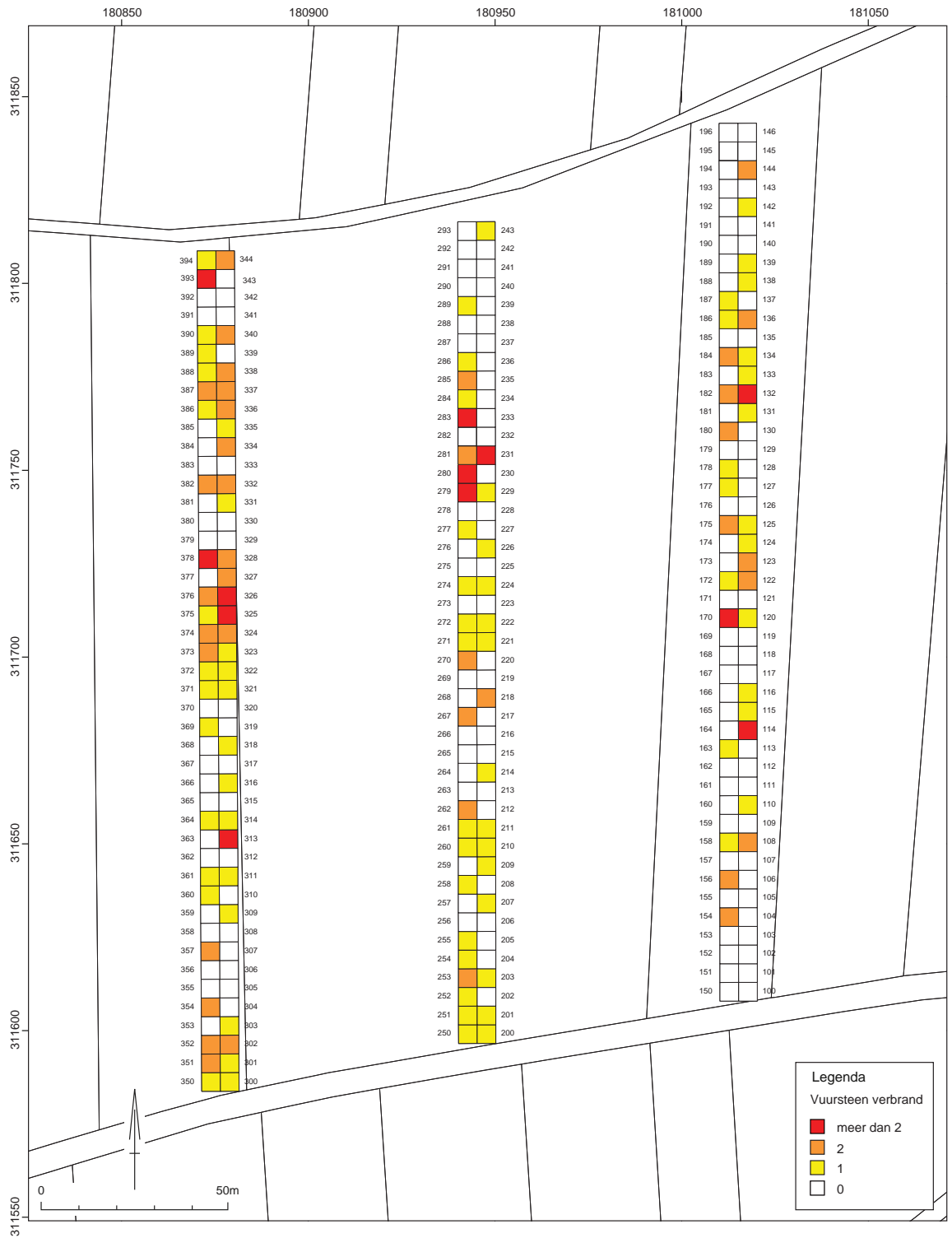


Afb. 95 Verspreiding van alle artefacten.





Afb. 96 Verspreiding van de gemodificeerde artefacten.



Afb. 97 Verspreiding van de verbrande fragmenten vuursteen.

**Tabel 72: Vondsten naar bodemhorizont en vondstcategorie opgeboord in raai B**

	vuurstenen artefacten	mogelijke artefacten	verbrande fragmenten vuursteen	aardewerk	gebakken leem	natuursteen	bot	totaal
<b>bouwvoor</b>	35	581	78	4	1	4	0	703
<b>colluvium</b>	4	45	3	0	0	0	0	52
<b>E-horizont</b>	6	102	7	0	2	1	1	119
<b>Bt-horizont</b>	1	21	1	0	0	0	0	23
<b>C-horizont</b>	0	1	0	0	0	0	0	1
<b>spoor</b>	0	11	0	1	0	0	0	12
<b>Totaal</b>	46	761	89	5	3	5	1	910

De gemodificeerde artefacten liggen verspreid over 37 vakken; 33 vakken bevatten 1 exemplaar en 4 vakken 2 (afb. 96). De verspreiding komt grotendeels overeen met die van alle artefacten, ook hier bevat de middelste transect de meeste gemodificeerde artefacten (n=18) en de oostelijke het geringste aantal (n=11). Een vergelijking per vak laat zien dat er geen samenhang is in het voorkomen van gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten (correlatiecoëfficiënt = 0,02). De grootste spreiding vertonen de geretoucheerde afslagen. In de oostelijke transect liggen rond vak 128 2 kloptenen en 3 geretoucheerde artefacten bijeen. In de middelste transect bevinden zich tussen de vakken 220/270 en 234/284 3 slijpstenen, 2 gebroken bijlen en een voorbewerkte bijl aangevuld met overige geretoucheerde artefacten. In de westelijke transect komen geen bijlen, klop- of slijpstenen voor, maar wel verspreid enkele boren, een schrabber, een steker en de steil geretoucheerde kling. Veelvoorkomende vondsten op de akker zijn de verbrande fragmenten vuursteen. Ze liggen verspreid over 124 vakken en komen in alle transecten voor, maar vooral in het westelijke transect (n=87) (afb. 97). Daar bedraagt het gemiddelde aantal 0,97 fragment per vak, terwijl dat in de middelste en oostelijke transect respectievelijk 0,64 en 0,55 fragment is (tabel 71). Een vergelijking tussen het aantal verbrande fragmenten vuursteen en verbrande artefacten per vak duidt niet op een samenhang: de correlatiecoëfficiënt bedraagt 0,03.

### Boringen

Op perceel 017G zijn 24 boringen (afb. 80 en 81) gezet waarvan het opgeboorde sediment per stratigrafische eenheid of bodemhorizont is gezeefd over een maaswijdte van 1 mm. In het residu werden vuursteen, natuurstenen, handgevoerd aardewerk, houtskool en gecremeerd bot aangetroffen.

De 1322 stuks vuursteen uit de boringen kunnen worden verdeeld over vier categorieën: antropogene, mogelijk antropogeen, natuurlijke en verbrande fragmenten (tabel 72). Van 94% van de opgeboorde vuursteen kan niet met zekerheid worden gezegd of ze een antropogene oorsprong hebben, omdat ze onvoldoende kenmerken vertonen van menselijke bewerking. Tot deze groep vondsten behoren de 761 stuks mogelijk antropogene vuursteen en de 89 verbrande fragmenten. Ongetwijfeld draagt de geringe grootte van de fragmenten hieraan bij: ruim 96% is kleiner dan 6 mm (tabel 73).

**Tabel 73: Verdeling van het onderscheiden vuursteen naar grootteklassen**

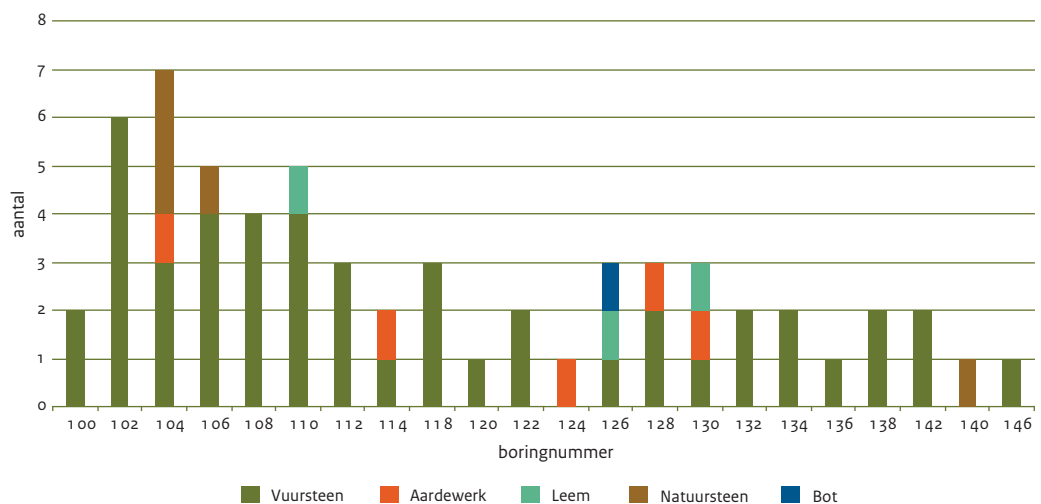
	> 10 mm	6-10 mm	1-5 mm	totaal
<b>antropogeen</b>	5	13	28	46
<b>mogelijk antropogeen</b>	1	28	732	761
<b>verbrande fragmenten</b>	4	16	69	89
<b>natuurlijk</b>	22	48	356	426

Het overgrote deel van de vondsten (ruim 82%) komt uit de bouwvoor of het colluvium. De vondsten uit een ongestoorde context komen vrijwel uitsluitend uit de E-horizont. Het aantal vondsten in de Bt-horizont is spaarzaam, in de C-horizont ontbreken ze geheel (tabel 72). De 60 vondsten met een antropogene oorsprong bestaan uit 46 vuurstenen artefacten, 5 fragmenten handgevormd aardewerk, 3 stuks gebakken leem, een stukje gecremeerd bot en 5 fragmenten natuursteen. De vuurstenen artefacten bestaan uit 44 afslagen en 2 geretoucheerde afslagen. Het gaat overwegend om kleine artefacten, ongeveer 50% is kleiner dan 6 mm. De geretoucheerde afslagen zijn 7 en 8 mm lang en beide gebroken. Eén fragment aardewerk komt uit een grondspoor, het fragment meet 11 x 8 x 6 mm, is grijs van kleur en gemagerd met kwarts. De andere 4 stukjes uit de bouwvoor zijn ook alle grijs van kleur, 2 meten 8 x 7 x 2 mm. Het ene is met kwarts gemagerd, het andere vertoont aan de buitenkant de afdruk van een stukje magering (mogelijk kwarts). Het derde en vierde stukje zijn groter van formaat, respectievelijk 15 x 10 x 10 mm en 18 x 18 x 9 mm: beide zijn met kwarts gemagerd. Het derde vertoont sporen van vertering. Ook de fragmenten gebakken leem zijn klein van stuk, de afmetingen variëren van 11 tot 7 mm. Het kleinste fragment

meet 7 x 6 x 5 mm. Bij het natuursteen is een slijpsteen van kwartsiet aanwezig met een afmeting van 19 x 18 x 15 mm.

De 60 artefacten zijn in 22 van de 24 boringen aangetroffen; in het aantal vondsten is een duidelijke afname in noordelijke richting waarneembaar. De meeste vondsten zijn gevonden in de boringen 102 tot en met 110, waar het gaat om het relatief laaggelegen en vlakke deel van de akker (afb. 82 en 98). Hoewel in lager gelegen delen van het terrein colluvium voorkomt (zie ook boringen 100 en 102), geven de vondsten in de E- en Bt-horizont aan dat er ter plaatste ook vondsten *in situ* voorkomen (boring 104 tot 110) (afb. 98).

Op het nagenoeg hoogste deel van het perceel komt in de boringen 126 tot 130 vuursteen, bot, gebakken leem en handgevormd aardewerk voor. In boring 130 is onder de bouwvoor een pakket lichtbruinrijze löss met gebakken leem en houtskool aangetroffen. De onderkant van dit pakket bevond zich op 0,5 m beneden het maaiveld. Het pakket is geïnterpreteerd als de vulling van een spoor. De vulling is bemonsterd met behulp van een boor (doorsnede 12 cm) en bleek, naast gebakken leem en houtskool, ook met kwarts gemagerd te zijn en aardewerk te bevatten. Zekere vuurstenen artefacten werden



Afb. 98 Voorkomen van verschillende vondstcategorieën in de boringen van raai B.

niet aangetroffen in het spoor, wel 11 mogelijk artefacten. Het kleine fragment aardewerk zou mogelijk Michelsberg-aardewerk kunnen zijn.<sup>181</sup> De houtskool bleek van eik afkomstig.<sup>182</sup> De houtskool is met behulp van de <sup>14</sup>C-methode gedateerd op 2135 ca. 30 BP (GrA-43296), een datering die uitkomt in de Midden- en Late IJ-zertijd.

De vuurstenen artefacten komen voor ruim 85% uit een verstoorde context: de bouwvoor of het colluvium. Uit de E-horizont stamt 13%, en uit de Bt-horizont 2% (tabel 70). In totaal 3 artefacten die *in situ* zijn gevonden meten tussen 1 en 5 mm en 4 tussen de 6 en 10 mm. Deze vondsten komen uit de boringen 104, 106, 108, 110 (tweemaal), 126 en 142 (afb. 98).

De vuursteen die niet met zekerheid als antropogeen kon worden aangemerkt omvat 761 stuks. Ze zijn in alle boringen aangetroffen. Het aantal per boring varieert van 8 stuks (boring 112) tot 91 (boring 100). Deze kleine mogelijke artefacten, 95,7% is kleiner dan 6 mm, komen veelvuldig voor in de bouwvoor, maar ook in de ongestoorde bodemhorizonten (tabel 72).

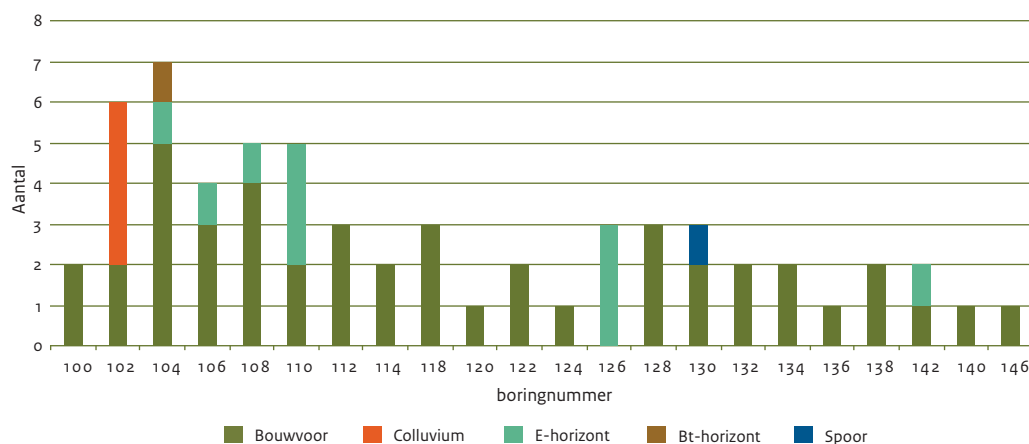
Er is nauwelijks samenhang in het voorkomen van vuurstenen artefacten en het aantal mogelijke artefacten in de verschillende bodemhorizonten; de correlatiecoëfficiënt voor de bouw-

voor bedraagt 0,073, voor de E-horizont 0,33 en de Bt-horizont heeft zelfs een negatieve correlatie van 0,18.

De verbrande vuursteen bestaat uit 89 fragmenten en deze komen uit 23 boringen; de aantallen variëren van 1 tot en met 11 exemplaren per boring (afb. 100).

De hypothese dat er een samenhang is tussen het voorkomen van de verbrande fragmenten uit de veldverkenning en de opgeboorde fragmenten is getoetst. Hierbij werd verondersteld dat de kleine fragmenten verbrande vuursteen het gevolg zijn van het uiteenvallen van de brokken die aan het oppervlak zijn gevonden. De 89 opgeboorde fragmenten verbrande vuursteen zijn verdeeld over 23 boringen en komen vooral voor in de bouwvoor (tabel 72 en afb. 100); het aantal varieert van 1 tot 11 exemplaren per boring.

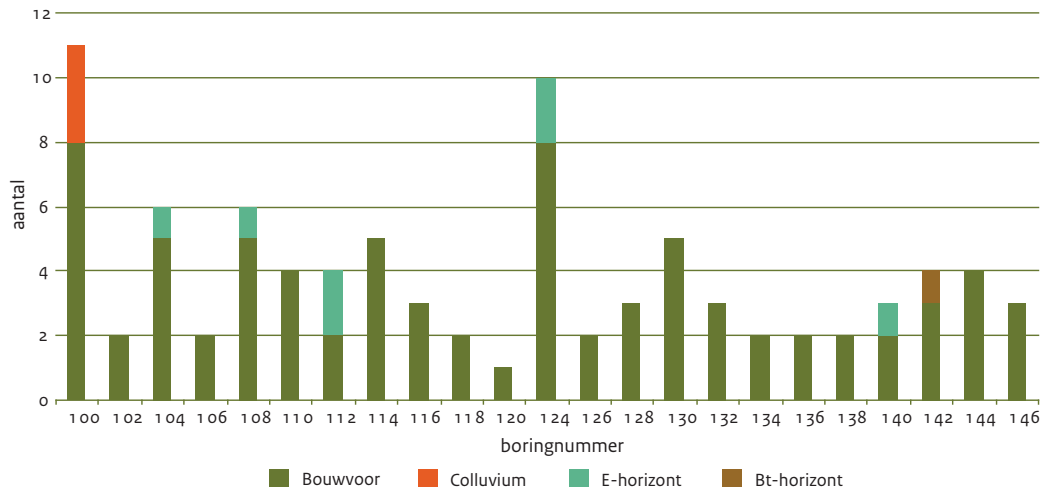
Wanneer de aantallen van verbrand vuursteen in de bouwvoor vergeleken worden met die uit de vakken van de veldverkenning waar is geboord, dan blijkt dat er geen relatie is tussen het voorkomen in beide verzameleenheden; de correlatiecoëfficiënt bedraagt -0,16.



Afb. 99 Vondstecategorieën naar bodemhorizont in de boringen van raai B.

<sup>181</sup> Determinatie F. Brounen.

<sup>182</sup> Determinatie O. Brinkkemper.



Afb. 100 Verbrande fragmenten vuursteen naar bodemhorizont uit de boringen van raai B.

### Datering

Aanwijzingen voor het mogelijke gebruik van het terrein in het Mesolithicum zijn een artefact van Wommersom-kwartsiet, een steil geretoucheerde kling en een piramidevormige kern met meerdere slagvlakken. Hierbij moet worden opgemerkt dat het gebruik van Wommersom-kwartsiet niet is beperkt tot het Mesolithicum, het wordt ook nog in het Neolithicum gebruikt.<sup>183</sup> Deze vondsten zijn aan het oppervlak verzameld in de vakken 271, 367 en 289. Andere gemodificeerde artefacten, zoals de bijlen en

fragmenten, wijzen op een gebruik van het terrein in het Neolithicum; de kernen waarvan brede klingen zijn geslagen alsook die klingen zelf zijn van dezelfde ouderdom.

De houtskool van eik dat in een grondspoor samen met aardewerk en gebakken leem in een boring 130 werd aangetroffen, is <sup>14</sup>C gedateerd op 2135 ± 30 BP (GrA-43296). Deze datering komt gekalibreerd, met een nauwkeurigheidsmarge van 95,4%, uit tussen 351 en 54 v.Chr. De datering wijst op het gebruik van het terrein in de Midden- en Late IJzertijd.

<sup>183</sup> Van der Graaf 1990; Vermeersch 1976; Willems 1971.

### 8.1.4.3 Conclusie en discussie

De grondboringen die in het oosten van het perceel zijn gezet, laten relatief intacte bodem zien. De mate van bodemvorming verschilt echter over kleine afstanden. Mogelijk heeft dit niet zo zeer te maken met erosie, als wel met kleine onderlinge verschillen in de samenstelling van het sediment en de waterhuishouding. De constante diepte (ca. 2,5 m beneden maaiveld) van het voorkomen van kalkrijke löss is een aanwijzing dat er geen sprake is van grootschalige recente erosie. Aannemend dat de kalkgrens een gevolg is van een bodemvormend proces, dan zou die als gevolg van erosie op de geërodeerde delen aanmerkelijk minder diep moeten voorkomen dan op de plaatsen waar geen erosie heeft plaatsgevonden. Dit is op perceel 017G nauwelijks het geval.

Het oppervlak van perceel 017G is verkend op vondsten door middel van een steekproef van drie transecten die samen 267 vakken van 5 x 5 m of 6800 m<sup>2</sup> beslaan. Hierbij werden in totaal zijn 283 stenen artefacten verzameld, waarvan een kwart deel (25,8%) bestaat uit andere natuursteen dan vuursteen. Deze natuurstenen zijn gebruikt als klopsteen en slijpsteen, maar vooral in relatie tot vuur, bijvoorbeeld als kooksteen of voor bepleistering van haarden of ovens.

De gebruikte vuursteen is vooral van lokale herkomst, alleen een drietal artefacten van lichtgrijze Belgische vuursteen en Wommersomkwartsiet zijn als exotisch te bestempelen. De aanwezigheid van een gering aantal artefacten met een gerolde cortex en rolsteenpatina wijst erop dat er ook vuursteen van het terras is gebruikt. Het merendeel is echter Rijkholt-vuursteen met een ruwe cortex.

In de assemblage van gemodificeerde artefacten zijn negen categorieën aanwezig, met een *evenness* van 0,71.<sup>184</sup> Bij de ongemodificeerde artefacten zijn zes categorieën aanwezig met een *evenness* van 0,71. Het relatief brede scala aan gemodificeerde artefacten met een geringe dominantie van bepaalde typen vormt een aanwijzing dat er op dit terrein vooral domestieke activiteiten plaatsvonden, uitgevoerd met bijlen, schrabbers, boren, slijpstenen en verschillende niet-

specifiek gemodificeerde artefacten, zoals geretoucheerde klingen en afslagen. Ca. 44% van de achtergelaten gemodificeerde artefacten is gebroken.

Indicatoren voor vuursteenbewerking zijn de verschillende klopstenen. Ook zijn er kernen aanwezig voor het vervaardigen van kleinere afslagen en klingen: hiervoor werden grotere, maar ook relatief kleine knollen en oudere afslagen gebruikt. Het merendeel van de kernen werd nauwelijks geprepareerd voordat er artefacten werden geproduceerd. Een uitzondering is een kern die werd gebruikt voor het afslaan van lange en brede klingen: waarschijnlijk gaat het om gemijnde vuursteen, waarbij relatief veel energie in de voorbereiding van de kern is gestoken alvorens tot het afslaan van de klingen over te gaan. Brede klingen (>26 mm) komen frequent voor op dit perceel en ze zijn veelvuldig gebroken. Mogelijk wijst dit erop dat de klingen bij het afslaan zijn gebroken en daarom zijn klingen langer dan 80 mm niet gevonden. Kortom: de 12 tot 22 cm lange klingen waarvoor gemijnde vuursteen werd gebruikt, ontbreken.<sup>185</sup> Wel zijn er 14 grote (> 50 mm) afslagen aanwezig. Slechts 22% van de afslagen en klingen >50 mm vertoont meer dan 50% cortex en op 44% ontbreekt cortex volledig. Dit is een aanwijzing dat de artefacten niet afkomstig zijn van de buitenkant van de vuursteenknol. De primaire bewerking van de vuursteen waarbij het merendeel van de cortex van de vuursteen werd verwijderd, heeft elders plaatsgevonden.

Een opmerkelijk verschijnsel op perceel 017G is het voorkomen van relatief veel (n=195) verbrande fragmenten vuursteen. Het blijkt dat deze fragmenten de enige vondsten van vuursteen zijn waarop cortex van verse, aanhangende kalk voorkomt. Ook komt een cortexbedekking van meer dan 75% veelvuldig voor op deze fragmenten.

Het hoge percentage verbranding, samen met de verse cortex en het hoge percentage bedekking van cortex op de verbrande fragmenten vormt een aanwijzing dat de gebruikte vuursteen een andere herkomst heeft en dat deze voor een andere activiteit is gebruikt dan de overige vuurstenen en natuurstenen artefacten.

<sup>184</sup> Zonder de steil geretoucheerde kling, die vermoedelijk van mesolithische oudheid is, is sprake van een rijkheid van 8 en een *evenness* van 0,71.

<sup>185</sup> Waterbolk 1994, 42.

Binnen het perceel komen de verbrande fragmenten vuursteen vooral voor in de westelijke helft. De verbrande vuursteen kan een gevolg zijn van een prehistorische rituele activiteit waarbij het verbranden van vuursteen een rol heeft gespeeld. Hierbij ondergaat bijvoorbeeld zwarte of grijze vuursteen een transformatie naar een witte, gecalcineerde vuursteen. Een transformatie die is te vergelijken met de crematie van een menselijk lichaam.<sup>186</sup> Een alternatieve verklaring is dat de verbrande vuursteen het gevolg is van een recent of subrecent postdepositioneel proces, waarbij verbrande vuursteen samen met de kalk uit de kalkovens op de akker is terechtgekomen, als bemesting of als residu uit de kalkovens. In het laatste geval zouden er meer verbrande dan onverbrande vuurstenen artefacten in een verstoorde context (bouwvoor en colluvium) mogen worden verwacht dan in een *in situ* context. Deze hypothese is getoetst op grond van de vondsten uit de grondboringen (tabel 70) en daaruit blijkt dat er geen significant verschil is tussen het voorkomen van verbrande vuursteen en onverbrande vuursteen in beide contexten.<sup>187</sup> De hypothese dat het zou gaan om een (sub)recent postdepositioneel proces, kan worden verworpen. De onbewerkte stukken die op de akker in ruime mate voorhanden zijn, zijn vermoedelijk bij het zogenoemde ‘mergelen’ op de akker terechtgekomen. Mergel en kalksteen werden gebruikt om de landbouwgrond te bemesten. Tussen mergel en kalk bevonden zich de brokken vuursteen. Als deze veronderstelling klopt, zijn de aanwezige brokken het resultaat van herhaaldelijk bemesten. De buitenkant van deze brokken vuursteen vertoont vaak beschadigingen aan de randen door versplintering. De versplintering kan zijn ontstaan bij de winning van de vuursteen, tijdens het vervoer van de brokken en/of door de bewerking van de akker met landbouwgereedschappen als ploeg, cultivator of eg. Het is waarschijnlijk dat een groot aantal van de mogelijke artefacten het resultaat is van transport van brokken en knollen en de bodembewerking waarbij zowel de knollen, brokken maar ook talrijke prehistorische vuurstenen artefacten, als bron hebben gediend.

De vondsten liggen relatief willekeurig verspreid over de akker en het aantal artefacten per vak is gering; er zijn geen duidelijke concentraties in de verspreiding waargenomen. In de transecten zijn geen gebieden aanwijsbaar voor het exclusief gebruik van specifieke artefacten. De samenstelling van de artefacten duidt op een relatief grote diversiteit en de verspreiding duidt erop dat activiteiten overal kunnen zijn uitgevoerd.

De archeologische resten geven aan dat het terrein in het Mesolithicum, het Neolithicum en in de IJzertijd is gebruikt. Het merendeel van de stenen artefacten kan vermoedelijk in het Neolithicum worden gedateerd.

De grondboringen in de oostelijke raai laten een relatief goed geconserveerd bodemprofiel zien; in het merendeel van de boringen is de E-horizont aangetroffen en in vrijwel alle boringen een Bt-horizont. Ook is er een grondspoor met houtskool uit de IJzertijd aangetroffen. Uit de boringen blijkt dat het merendeel van de stenen artefacten in de bouwvoor en in de E-horizont ligt. In de Bt-horizont is slechts één onmiskenbaar artefact aangetroffen. Dit in tegenstelling tot de mogelijke artefacten: daarvan werden er 22 in de B- en C-horizont opgeboord. Deze zijn alle van geringe afmeting en waarschijnlijk heeft bioturbatie bijgedragen aan de neerwaartse verplaatsing van deze kleine fractie.

Op grond hiervan kan worden geconcludeerd dat het oorspronkelijke bewoningsniveau of loopvlak en de daarin gelegen grondsporen grotendeels zijn aangetast en in de huidige bouwvoor zijn opgenomen. De diepere grondsporen zullen nog zijn bewaard in de E-horizont en in de daaronder gelegen horizonten. Als het oorspronkelijke loopvlak inderdaad samenvalt met de huidige bouwvoor, kan het geringe aantal vondsten dat is verzameld in de drie raaien een reflectie zijn van een beperkt aantal, maar wel gevarieerde activiteiten, vooral als we beseffen dat het terrein ten minste in drie prehistorische perioden is gebruikt.

Het voorkomen van vier scherven handgevormd aardewerk en een fragment gebakken leem in de bouwvoor wijst er vermoedelijk op dat grondsporen of vondstniveaus *in situ* nog steeds worden aangeploegd, waardoor deze vondsten in de

<sup>186</sup> Larsson 2006, 403.

<sup>187</sup> Een  $X^2$ -toets van opgeboorde verbrande vuursteen en onverbrande vuurstenen artefacten uit verstoorde context (bouwvoor en colluvium) en ongestoorde context (E-, Bt- en C-horizont) (tabel 72) geeft een waarde van  $X^2 = 1,19$ ,  $df = 1$  en  $p = 0,275$ .



bouwvoor terechtkomen. Omdat het gebakken leem en het handgevormd prehistorische aardewerk weinig duurzaam zijn, kan worden aangenomen dat het aanploegen niet heel lang geleden is gebeurd. Waarschijnlijk zullen het gebakken leem en het aardewerk door antropogene (bodem bewerking) en abiotische (vorst, droogte en water) postdepositionele processen snel in de bouwvoor en aan het bodemoppervlak worden aangetast en uiteenvallen. Deze processen zijn er waarschijnlijk de oorzaak van dat er geen handgevormd prehistorisch aardewerk of gebakken leem aan het oppervlak is aangetroffen.

### 8.1.5 Perceel 349G

#### 8.1.5.1 Archeologisch onderzoek

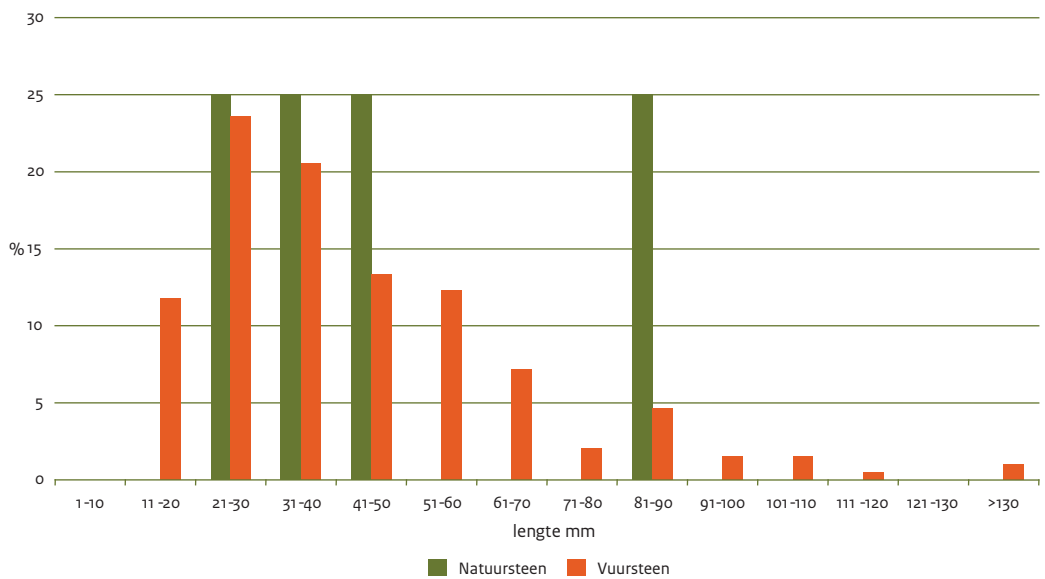
Perceel 349G ligt aan de zuidoostkant van De Kaap bij het Eijsderbosch (afb. 101). Het oppervlak van het perceel is op 20 oktober 2009 door middel van vier transecten met een breedte van

10 m onderzocht op het voorkomen van vondsten. De eerste, westelijke transect heeft een lengte van 110 m, de tweede, midden-westelijke transect een lengte van 160 m; transect midden-oost is 220 m lang en de oostelijke 85 m. De onderlinge afstand van de transecten bedraagt 65 m; een uitzondering zijn de twee oostelijke transecten, deze liggen 55 m uiteen. Op deze manier zijn 234 vakken van 5 x 5 m of een oppervlak van 5850 m<sup>2</sup> verkend. De vondstzichtbaarheid was matig, doordat tijdens de veldverkenning de akker is geploegd. Voorafgaand aan de verkenning was het perceel in gebruik voor de teelt van maïs. Het perceel loopt van noord naar zuid af. In het noorden ligt het maaiveld op ca. 131,6 m en in het zuiden op ca. 127,2 m +NAP. Over 220 m bedraagt de helling 2,0%. Op dit perceel heeft nog geen booronderzoek plaatsgevonden.

De verzamelde vondsten bestaan uit 195 vuurstenen artefacten, 4 artefacten van kwartsiet en 12 fragmenten verbrande vuursteen. Daarnaast zijn er nog 598 onbewerkte stukken vuursteen verzameld. Er zijn 53 van deze onbewerkte stukken met een lengte van 41 tot 127 mm nader on-



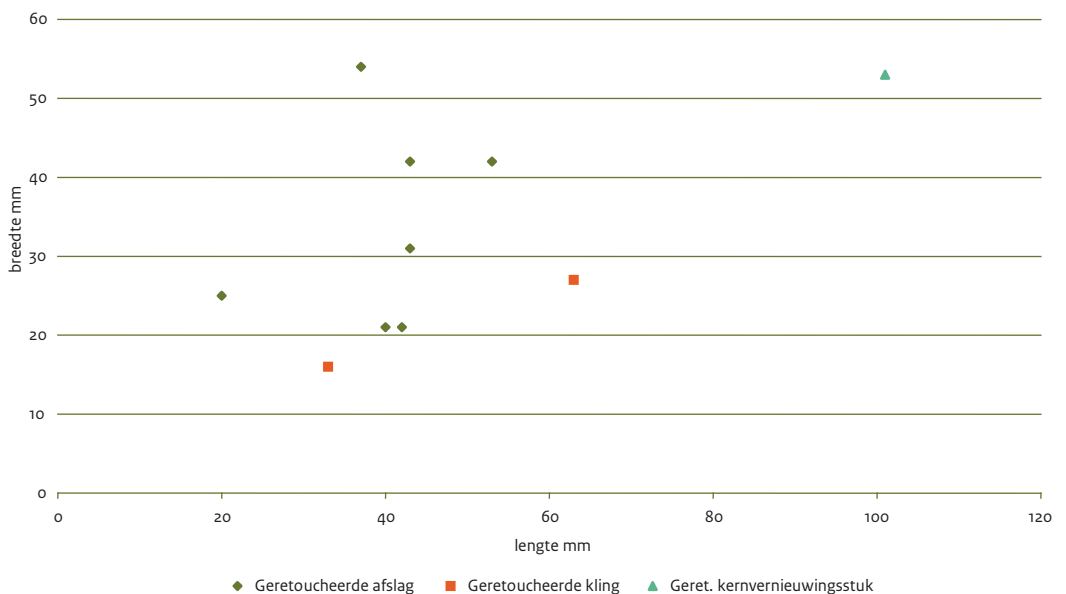
Afb. 101 Locatie van de verkende transecten.



Afb. 102 Verdeling van de lengte van de artefacten.

derzocht. Het merendeel van deze stukken heeft de vorm van een blok of is langwerpig met een gemiddelde lengte van 66 mm ( $\sigma = 19$  mm), een breedte van 46,5 mm ( $\sigma = 18$  mm) en dikte van 27 mm ( $\sigma = 11$  mm). De lengte van de vuurstenen artefacten (n=195)

varieert van 12 tot 147 mm. De gemiddelde lengte van de artefacten bedraagt 42,9 mm ( $\sigma = 24$ ), de breedte 34,1 mm ( $\sigma = 17$ ) en de dikte 9,4 mm ( $\sigma = 7,7$ ). De meeste vuurstenen artefacten bevinden zich in de klasse van 21-30 mm, vondsten die kleiner zijn dan 11 mm ontbreken. De lengte



Afb. 103 Verhouding tussen lengte en breedte van geretoucheerde afslagen, kling en kernvernieuwingsstukken.

**Tabel 74: Typologische samenstelling van de gemodificeerde artefacten aangetroffen bij de veldverkenning**

		aantal	%
<b>boor</b>		1	4,3
<b>schrabber</b>	enkelvoudige lange schrabber	1	4,3
<b>steker</b>	ra-steker	1	4,3
<b>bijl</b>	afslagbijl	1	4,3
	snede van bijl	1	4,3
<b>geretoucheerd artefact</b>	geretoucheerde afslag	7	
	geretoucheerde kling	2	
	geretoucheerd kernvernieuwingsstuk	1	
	Totaal	10	43,5
<b>afgeknot artefact</b>	afgeknotte kling	1	4,3
	afgeknot kernvernieuwingsstuk	1	4,3
<b>spitskling</b>	spitskling	1	4,3
<b>klopsteen</b>		4	17,4
<b>slijp- en polijststeen</b>		1	4,3
<b>Totaal</b>		23	100,0

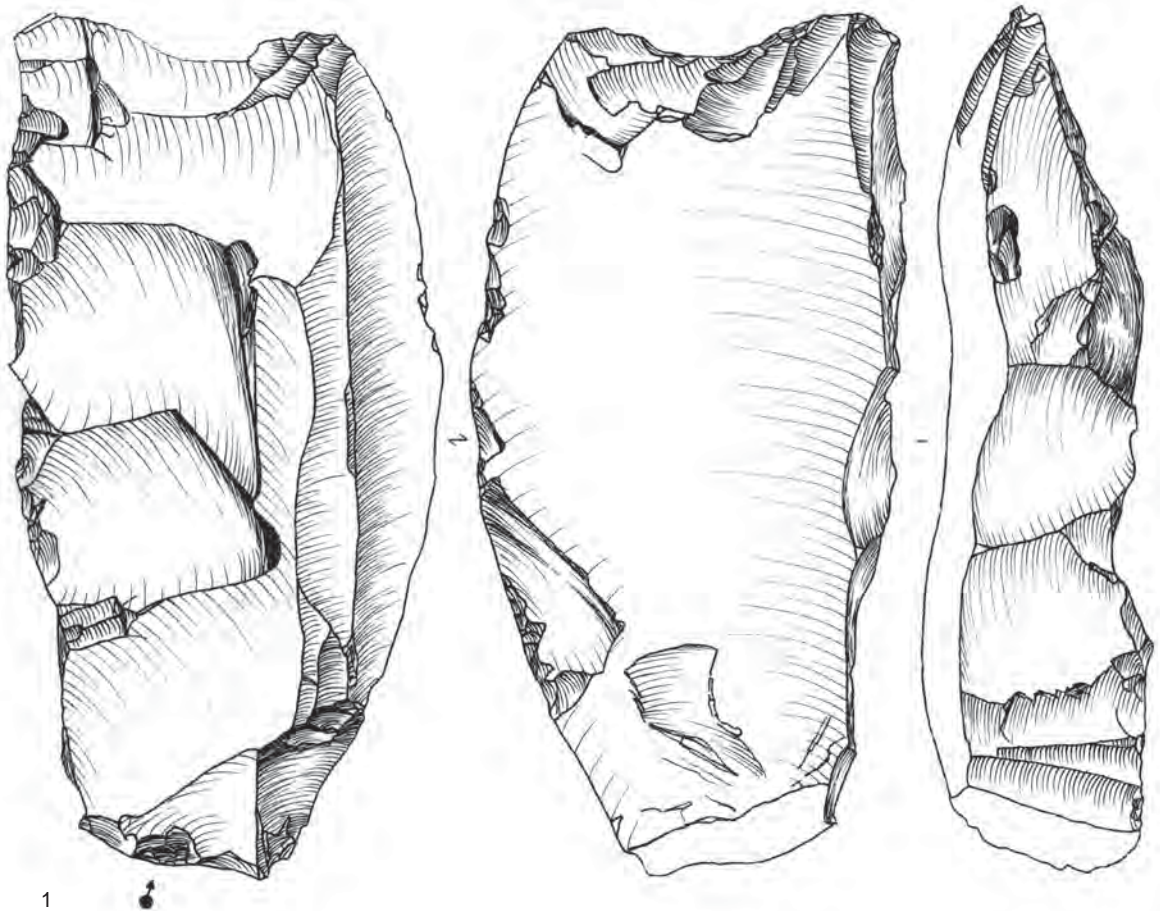
van het natuursteen (n=4) varieert van 24 tot 85 mm (afb. 102).

De assemblage artefacten van perceel 349G bestaat uit 23 gemodificeerde artefacten (tabel 74) en 176 ongemodificeerde (tabel 75). De gemodificeerde artefacten omvatten negen categorieën, waarbij de diverse geretoucheerde artefacten overheersen met een dominantie van het type geretoucheerde afslag. De lengte van de complete geretoucheerde afslagen varieert van 20 tot 53 mm (afb. 103). De geretoucheerde klingen bestaan uit een mediaal-proximaal fragment van 33 bij 16 bij 4 en een mediaal-distaal breukstuk van 63 bij 27 bij 9 mm.

De andere categorieën gemodificeerde artefacten zijn met 1 of 2 exemplaren aanwezig, zoals

een afslagbijl van grijze Rijckholt-vuursteen met een afmeting van 115 x 61 x 24 mm (afb. 104).

Deze bijl is gemaakt op een vernieuwingsafslag van het afbouwvlak van een lange klingkern. Ook is er een bijlsnede (15 x 50 x 14 mm) aanwezig die afkomstig is van een bijl van Valkenburg-vuursteen (tabel 77). De categorie klopstenen is met 4 exemplaren vertegenwoordigd (tabel 74 en afb. 105). Als klopsteen is een gebroken middenstuk van een gepolijste bijl van lichtgrijze Belgische vuursteen gebruikt, de klopsteen meet 65 x 64 x 20 mm en weegt 85 gram. Een klingkern (64 x 47 x 29 mm) is secundair gebruikt als klopsteen, de steen weegt 114 gram (afb. 105). Een derde klopsteen van Rijckholt-vuursteen is gebroken en is waarschijnlijk ooit het proximale gedeelte van een voorbewerkte bijl geweest. Het fragment



Afb. 104 Afslagbijl (schaal 1:1).

weegt 87 gram. De vierde blokvormige klopsteen van Rijckholt-vuursteen weegt 84 gram.

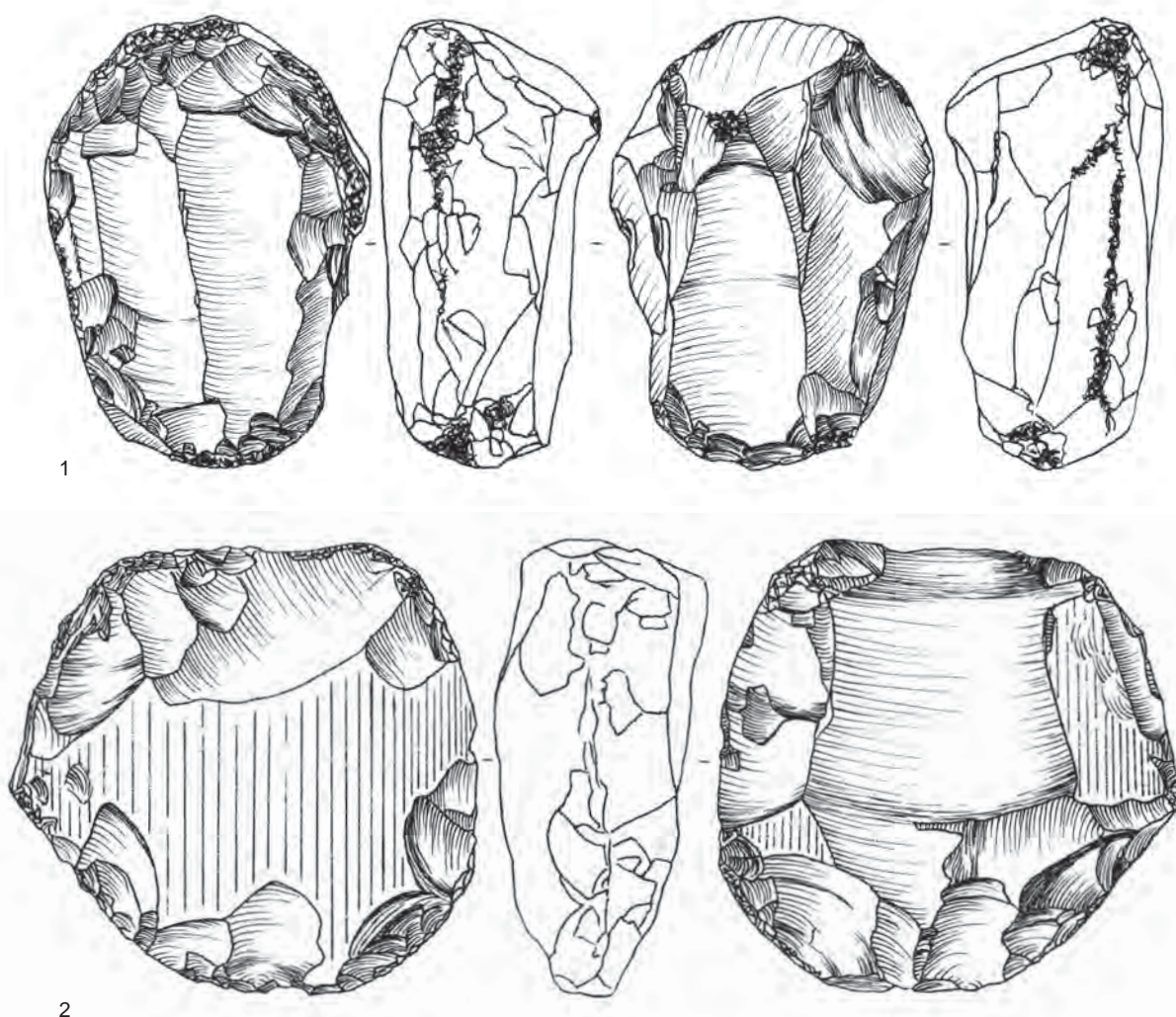
Ook is er een transversaal fragment van een slijpsteen (34 x 44 x 20) uit kwartsiet aanwezig: de slijpsteen is oorspronkelijk langwerpiger geweest. Een opmerkelijk artefact vanwege de grote afmetingen (94 x 34 x 25 mm) is een retouche-afslag (ra)-steker op een kernpreparatiestuk. Ca. 34% van de gemodificeerde artefacten is gebroken (tabel 76). Verbrande gemodificeerde artefacten ontbreken (tabel 79).

De ongemodificeerde artefacten bestaan uit vijf categorieën waarbij afslagen de overhand hebben met 104 exemplaren (59,1%) (tabel 75). De gemiddelde afmetingen van de afslagen bedragen: lengte 34,7 mm ( $\sigma = 16,5$  mm), breedte 32,9 mm ( $\sigma = 16,6$  mm) en dikte 7 mm ( $\sigma = 5,4$  mm). De hoge waarden van de standaarddeviaties is een indicatie voor variaties in de dimensies.<sup>188</sup>

**Tabel 75: Typologische samenstelling van de ongemodificeerde artefacten**

		aantal	%
<b>brok</b>	brok	2	1,1
	plaatvormig	2	1,1
<b>kern</b>	klingskern met 1 slagvlak	1	
	afslagkern met 2 slagvlakken	1	
	totaal	2	1,1
<b>vernieuwingsstuk</b>	kernvernieuwingsstuk	21	11,9
<b>afslag</b>		104	59,1
<b>klings</b>		45	25,6
<b>Totaal</b>		176	100,0

<sup>188</sup> De complete afslagen zijn gemiddeld wat langer (39,2 mm  $\sigma = 18,2$  mm), breder (37,5 mm  $\sigma = 17,9$  mm) en dikker (8,5 mm  $\sigma = 6,2$  mm).



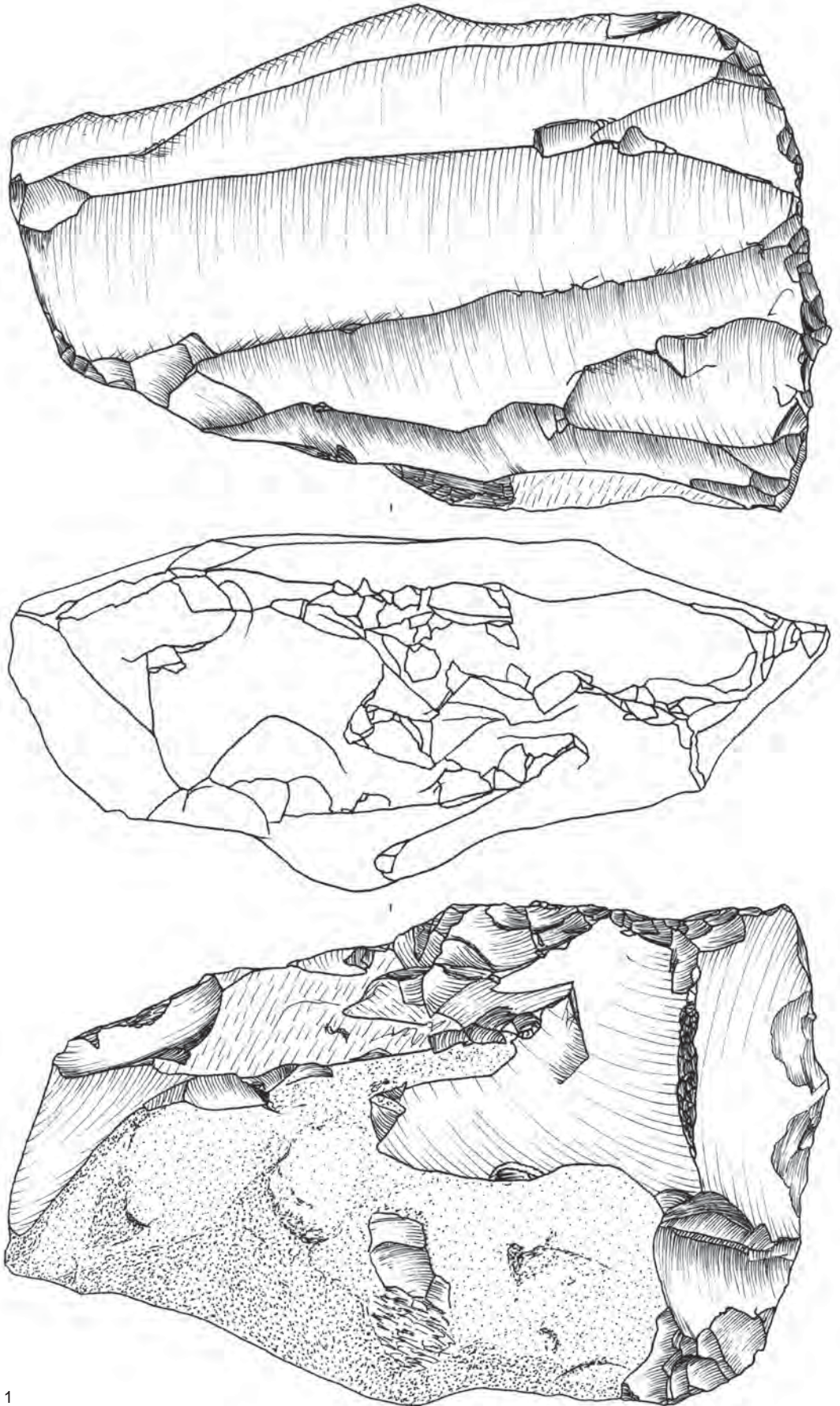
Afb. 105 Klopsteen van gepolijste bijl en klopsteen op een kernstuk (schaal 1:1).

De lengte varieert van 12 tot 90 mm, de breedte van 6 tot 93 mm en de dikte van 1 tot 47 mm. De meest voorkomende lengte ligt tussen 21 en 25 mm (17,3%). In totaal 13 afslagen zijn tussen de 50 en 80 mm en 3 zijn er langer dan 80 mm. Bij ca. 44% van de complete afslagen is de breedte van de afslag groter dan of gelijk aan de lengte, ze hebben dus een kort brede tot vierkante vorm. Een vergelijking tussen vuursteentype en de grootte laat zien dat de langere afslagen (>50 mm), met uitzondering van 1 exemplaar, zijn geslagen van Rijckholt-vuursteen.

Er zijn 45 klingen verzameld waarvan er 43 zijn gebroken (tabel 76). Ondanks de breuk zijn er nog 9 klingen langer dan 50 mm (afb. 109 en afb. 110). Alle typen breuken zijn vertegenwoordigd met een duidelijke nadruk (79%) op de proxi-

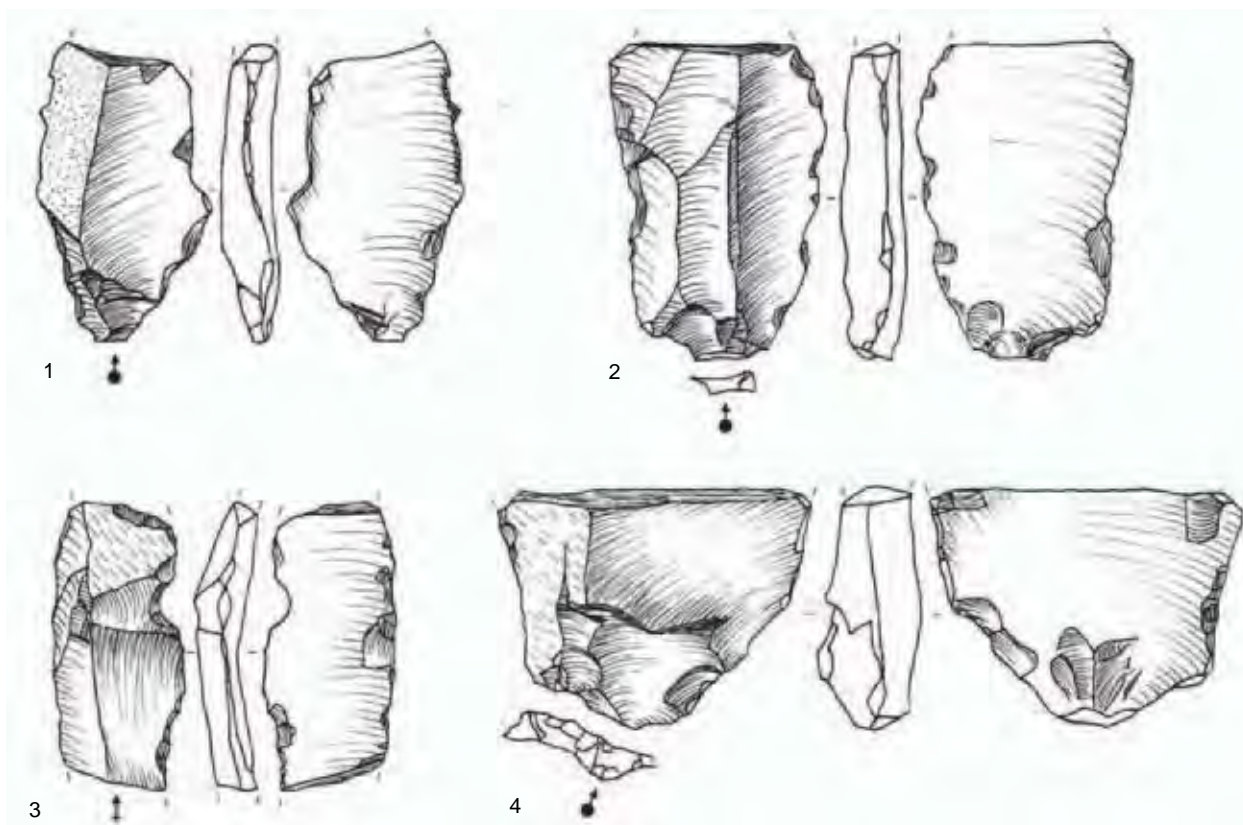
male en mediale delen van de kling (tabel 78, afb. 107 en 108). De breedte van de klingen varieert van 12 tot 42 mm met een gemiddelde van 26,7 mm ( $\sigma = 7,8$  mm), de modale breedte ligt in de klasse van 26-30 mm (afb. 111). Het percentage breder dan 25 mm bedraagt ruim 55% ( $n=25$ ). Een vijftal klingen vertoont de kenmerken van een ingesnoerd slagvlakgedeelte, dat wijst op een zorgvuldige preparatie van de kernrand, en heeft matig ontwikkelde slagbulten waarop splinters nagenoeg ontbreken. Deze kenmerken komen relatief vaak voor bij een klingtechnologie die in de Bandkeramiek (LBK) gebruikelijk is (afb. 108 nr. 4).<sup>189</sup> Over de lengte van deze LBK-klingen kan niets worden gezegd omdat het allemaal fragmenten zijn. De breedte varieert van 21 tot 30 mm.

<sup>189</sup> Brounen & Peeters 2000/2001; De Grooth 1987.

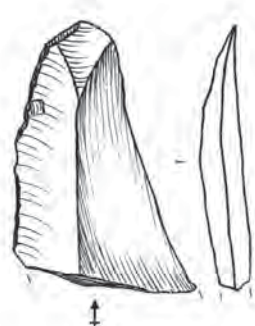
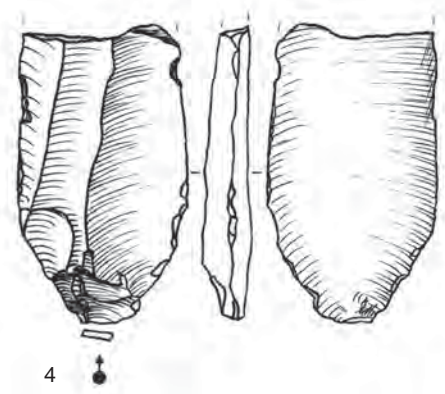
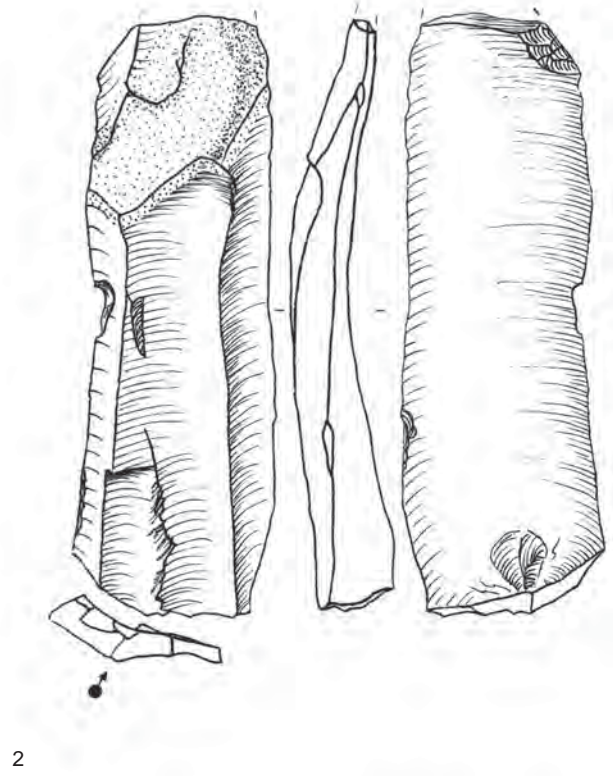
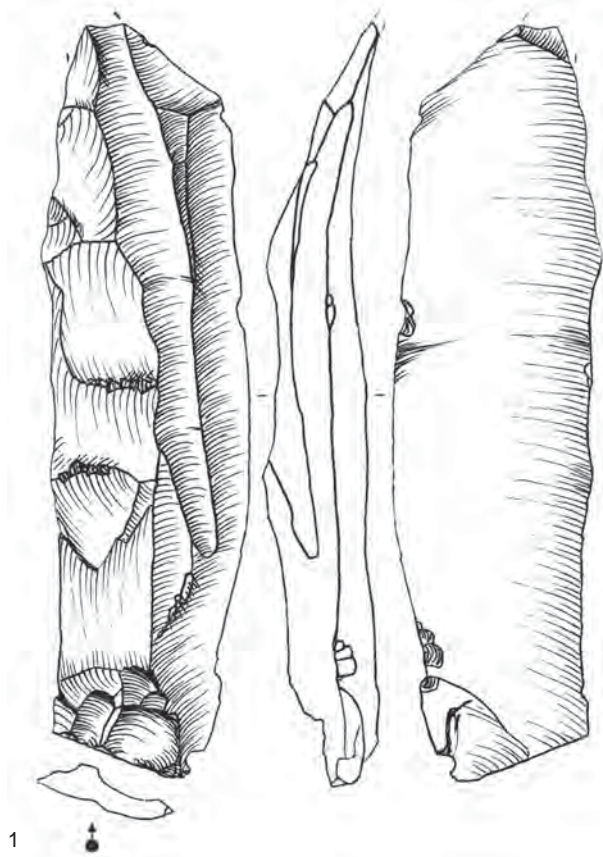


1

Afb. 106 Macrolithische kern (schaal 1:1).

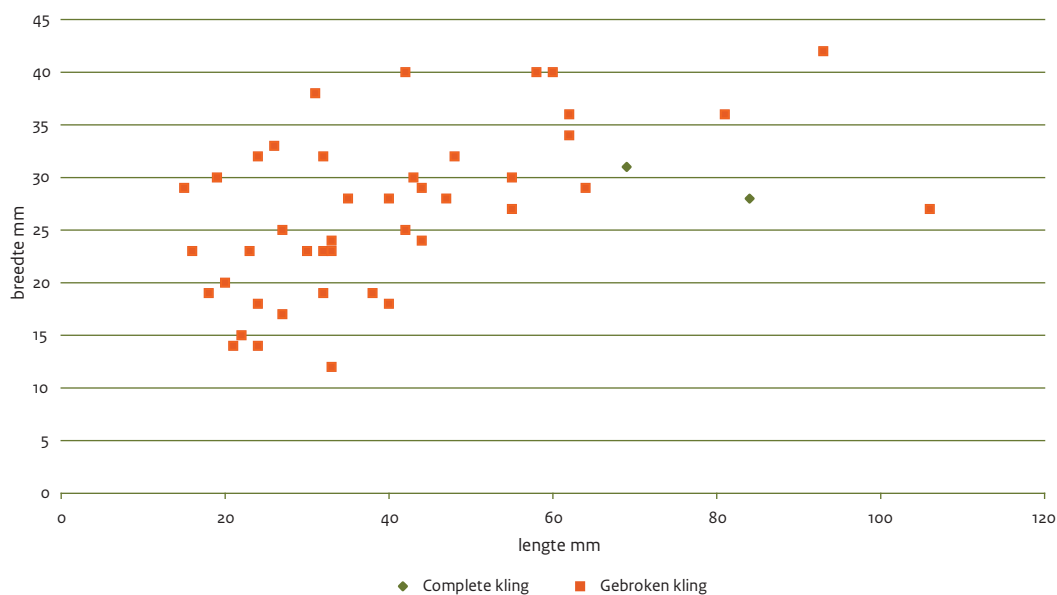


Afb. 107 Gebroken klingen (schaal 1:1).



Afb. 108 Klingen (schaal 1:1).

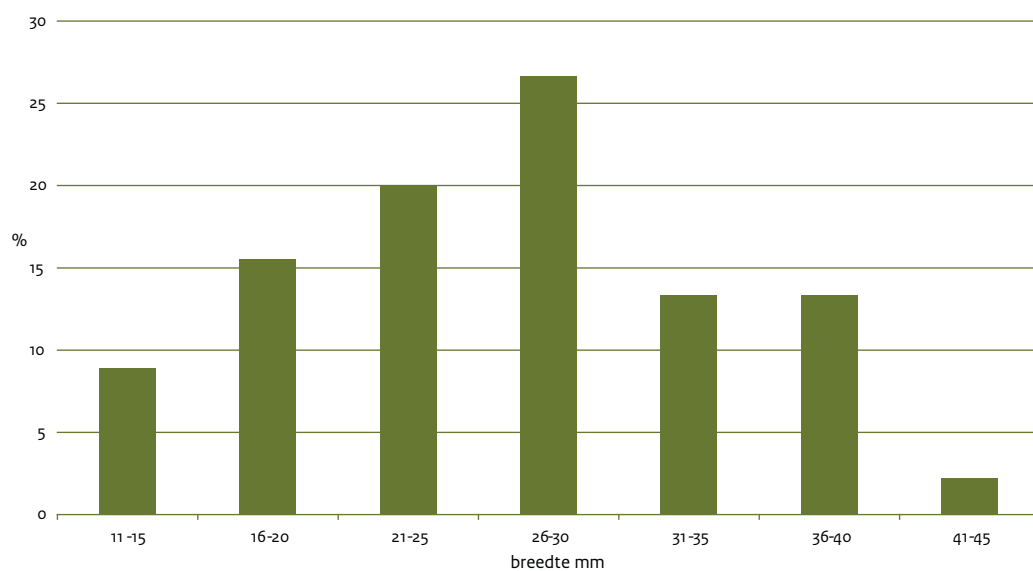




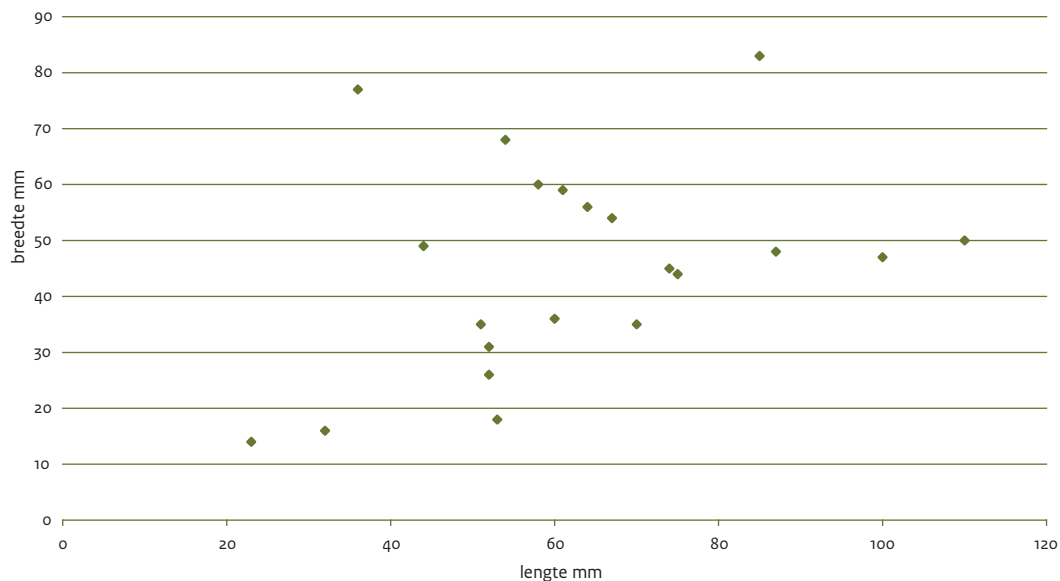
Afb. 109 Verdeling van lengte en breedte van complete en gebroken kling.

Het aantal kernvernieuwingsstukken bedraagt 21 en is daarmee getalsmatig de derde categorie ongemodificeerde artefacten. Het betreft over het algemeen forse artefacten (afb. 111) waarvan de lengte varieert van 23-110 mm ( $\sigma = 21,5$ ). Met uitzondering van een exemplaar van gele vuur-

steen met witte insluitsels zijn alle kernvernieuwingsstukken vervaardigd van Rijckholt-vuursteen; van de exemplaren met cortex ( $n=6$ ) is dat bij 5 stuks een ruwe cortex (tabel 80). De bedekking met cortex is beperkt, in alle gevallen minder dan 25% (tabel 81).



Afb. 110 Verdeling van de breedte van complete en gebroken kling.



Afb. 111 Verdeling van lengte en breedte van kernvernieuwingsstukken.

**Tabel 76: Verdeling van artefacten naar compleet en gebroken**

	compleet	gebroken
boor	1	0
steker	1	
schrabber	1	0
bijl(fragment)	1	1
geretoucheerd artefact	6	4
afgeknot artefact	2	0
spitskling	0	1
klopsteen	3	1
polijststeen	0	1
<b>Totaal</b>	<b>15</b>	<b>8</b>

brok	2	2
kern	2	0
vernieuwingsstuk	15	6
afslag	66	38
kling	2	43
<b>Totaal</b>	<b>87</b>	<b>89</b>

<b>Totaal</b>	<b>102</b>	<b>97</b>
---------------	------------	-----------

Er zijn slechts 2 kernen gevonden: de eerste is een grote klingkern (142 x 87 x 60 mm) met één slagvlak en één afbouwvlak. De zijanten van de kern zijn niet geprepareerd. Op de kern is een klingnegatief met een breedte tussen 25 en 30 mm aanwezig (afb. 106). De kern is gemaakt van grijze vuursteen en is op de achterkant nog gedeeltelijk bedekt met ruwe cortex. De tweede kern is een afslagkern van Rijckholt-vuursteen met twee slagvlakken die nog deels bedekt is met een ruwe cortex; deze kern meet 80 bij 50 bij 30 mm.

Bij de brokken is een relatief grote (147 x 104 x 38 mm) plaatvormige blok Valkenburg-vuursteen aanwezig, waarvan één zijde is bedekt met ruwe cortex; het blok vertoont geen sporen van bewerking (tabel 77).

De vuursteen die is gebruikt om de artefacten te vervaardigen, bestaat vrijwel uitsluitend uit Rijckholt-vuursteen (tabel 77) en hierbij heeft de grijze variant met ca. 56% de overhand. De exotische vuursteen is beperkt tot een fragment van een gepolijste bijl van lichtgrijze Belgische vuursteen die secundair als klopsteen is gebruikt.

**Tabel 77: Gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten naar onderscheiden vuursteentypen**

	Rijckholt	Valkenburg	Lichtgrijs Belgische	Lixhe	onbepaald	ondetermineerbaar
boor	1	0	0	0	0	0
steker	1	0	0	0	0	0
schrabber	1	0	0	0	0	0
bijl(fragment)	1	1	0	0	0	0
geretoucheerd artefact	8	0	0	0	2	0
afgeknot artefact	2	0	0	0	0	0
spitskling	1	0	0	0	0	0
klopsteen	2	0	1	0	1	0
<b>Totaal</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
brok	0	1	0	0	1	0
kern	2	0	0	0	0	0
vernieuwingsstuk	20	0	0	0	1	0
afslag	94	0	0	1	7	1
kling	43	0	0	0	1	1
<b>Totaal</b>	<b>159</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
<b>Totaal</b>	<b>176</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>2</b>

**Tabel 78: Verdeling van klingen naar type fragment**

proximaal	9
proximaal en mediaal	11
mediaal	14
mediaal en distaal	6
distaal	2
breuk in lengterichting	1
<b>Totaal</b>	<b>43</b>

**Tabel 79: Verdeling van artefacten naar onverbrand en verbrand**

	onverbrand	verbrand
boor	1	0
steker	1	0
schrabber	2	0
bijl(fragment)	2	0
geretoucheerd artefact	10	0
afgeknot artefact	2	0
spitskling	1	0
klopsteen	3	0
polijststeen	1	0
<b>Totaal</b>	<b>23</b>	<b>0</b>
brok	2	2
kern	2	0
vernieuwingsstuk	21	0
afslag	100	4
kling	43	2
<b>totaal</b>	<b>168</b>	<b>8</b>
<b>Totaal</b>	<b>191</b>	<b>8</b>

Bijna een kwart (23,6%) van de vuurstenen artefacten bezit cortex. Cortex komt vaker voor op ongemodificeerde artefacten (24,9%) dan op gemodificeerde artefacten. (13,6%). In 85% van de voorkomens is de cortex ruw. De ruwe cortex komt in 35 van de 39 gevallen voor op Rijckholt-vuursteen.

De hoeveelheid cortex op de artefacten is bij 73,9% minder dan 26% van het dorsale oppervlak (tabel 81). De artefacten met 100% bedekking zijn beperkt tot twee afslagen.

**Tabel 80: Verdeling artefacten naar aanwezigheid en toestand van de cortex**

	geen	vers	ruw	verweerd	rolsteen	oude patina
boor	1	0	0	0	0	0
steker	1	0	0	0	0	0
schrabber	1	0	0	0	0	0
bijl(fragment)	2	0	0	0	0	0
geretoucheerd artefact	9	0	1	0	0	0
afgeknot artefact	1	0	1	0	0	0
spitskling	1	0	0	0	0	0
klopsteen	3	0	1	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
brok	0	0	0	1	0	0
kern	0	0	2	0	0	0
vernieuwingsstuk	15	0	5	1	0	0
afslag	78	0	21	4	0	1
kling	37	0	8	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>130</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>totaal</b>	<b>149</b>	<b>0</b>	<b>39</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

**Tabel 81: Voorkomen van cortex (in klassen van 25%) op de verschillende categorieën artefacten**

	1-25%	26-50%	51-75%	76-99%	100%
boor	0	0	0	0	0
steker	0	0	0	0	0
schrabber	0	0	0	0	0
bijl(fragment)	0	0	0	0	0
geretoucheerd artefact	0	0	0	1	0
afgeknot artefact	0	1	0	0	0
spitskling	0	0	0	0	0
klopsteen	1	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
brok	1	0	0	0	0
kern	1	0	1	0	0
vernieuwingsstuk	6	0	0	0	0
afslag	17	4	1	2	2
kling	8	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>33</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Totaal</b>	<b>34</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

**Tabel 82: Aanwezigheid van patina op de artefacten**

	geen	wit	blauwwit	blauw
boor	1	0	0	0
steker	1	0	0	0
schrabber	1	0	0	0
bijl(fragment)	2	0	0	0
geretoucheerd artefact	10	0	0	0
afgeknot artefact	2	0	0	0
spitskling	1	0	0	0
klopsteen	4	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
brok	1	0	0	0
kern	2	0	0	0
vernieuwingsstuk	21	0	0	0
afslag	104	0	0	0
kling	44	0	1	0
<b>Totaal</b>	<b>172</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Totaal</b>	<b>194</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

De patinering van de vuurstenen artefacten na het afslaan komt nauwelijks voor; het is beperkt tot een kling met een blauwwitte patina (tabel 82).

### Ruimtelijke spreiding

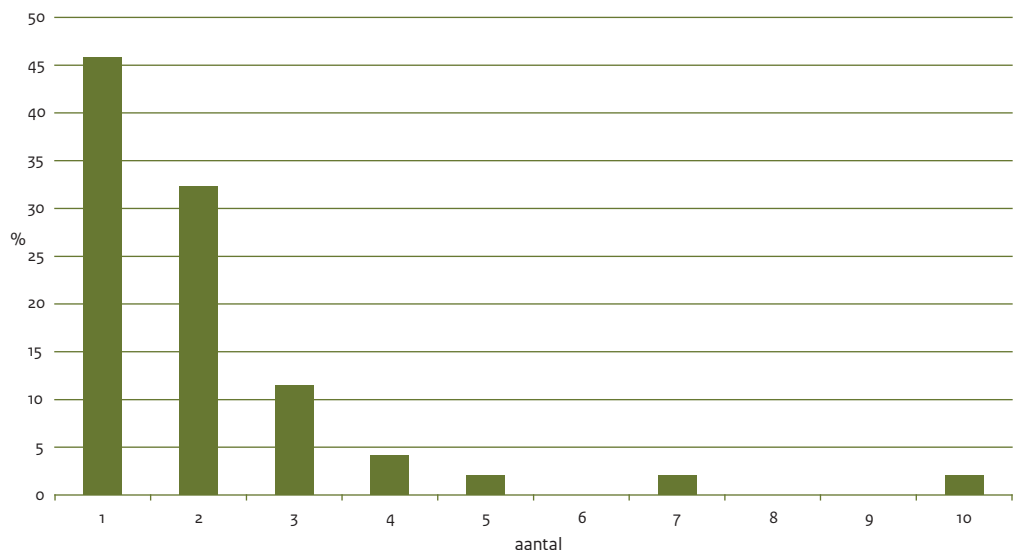
Perceel 349G is verkend door middel van vier transecten die gezamenlijk een oppervlakte van 5850 m<sup>2</sup> beslaan. De transecten hebben een verschillende lengte (tabel 83 en afb. 113). Van de 234 vakken bevatten er 96 vondsten, de meeste (78%) hiervan slechts 1 of 2 exemplaren (afb. 112 en 113). Twee vakken bevatten 7 en 10 vondsten. Deze vakken liggen allemaal aan de zuidkant van de midden-oostelijke transect (afb. 113).

Het totale aantal vondsten (tabel 83) en de dichtheid van vondsten (tabel 84) zijn gering in de westelijke transect. De dichtheid per vak in de middentranssect en de oostelijke transect is ongeveer gelijk, respectievelijk 0,6 en 0,59 artefact per vak. De meeste vondsten zijn aangetroffen in de midden-oostelijke transect. Daar bedraagt het aantal vondsten per vak 1,45. Een vergelijkbaar beeld tonen de gemodificeerde artefacten (tabel 84). Deze liggen verspreid over 21 vakken, het maximale aantal per vak is 2 en dat komt in twee vakken voor (afb. 114). Het gaat dan altijd om het samen voorkomen van geretoucheerde klingen en afslagen. Drie van de vier klopstenen komen samen voor in een strook van 25 m in het noorden van de midden transect. Een vergelijking per vak van het voorkomen van gemodifi-

ceerde en ongemodificeerde artefacten laat zien dat er nauwelijks sprake is van samenhang (correlatiecoëfficiënt = 0,205).

Een dicht cluster vondsten, dat al eerder is genoemd, ligt in het zuiden van transect midden-oost (afb. 113). Binnen een oppervlakte van 250 m<sup>2</sup>, ten zuiden van de vakken 876/925, zijn 54 vuurstenen artefacten aangetroffen die bestaan uit 7 gemodificeerde artefacten en 47 ongemodificeerde artefacten.<sup>190</sup> Hoewel de samenstelling een doorsnede is van de typologische samenstelling van alle transecten, is een kenmerk van de artefacten in dit gedeelte dat ze relatief lang zijn: ca. 28% van de vondsten is langer dan 50 mm.

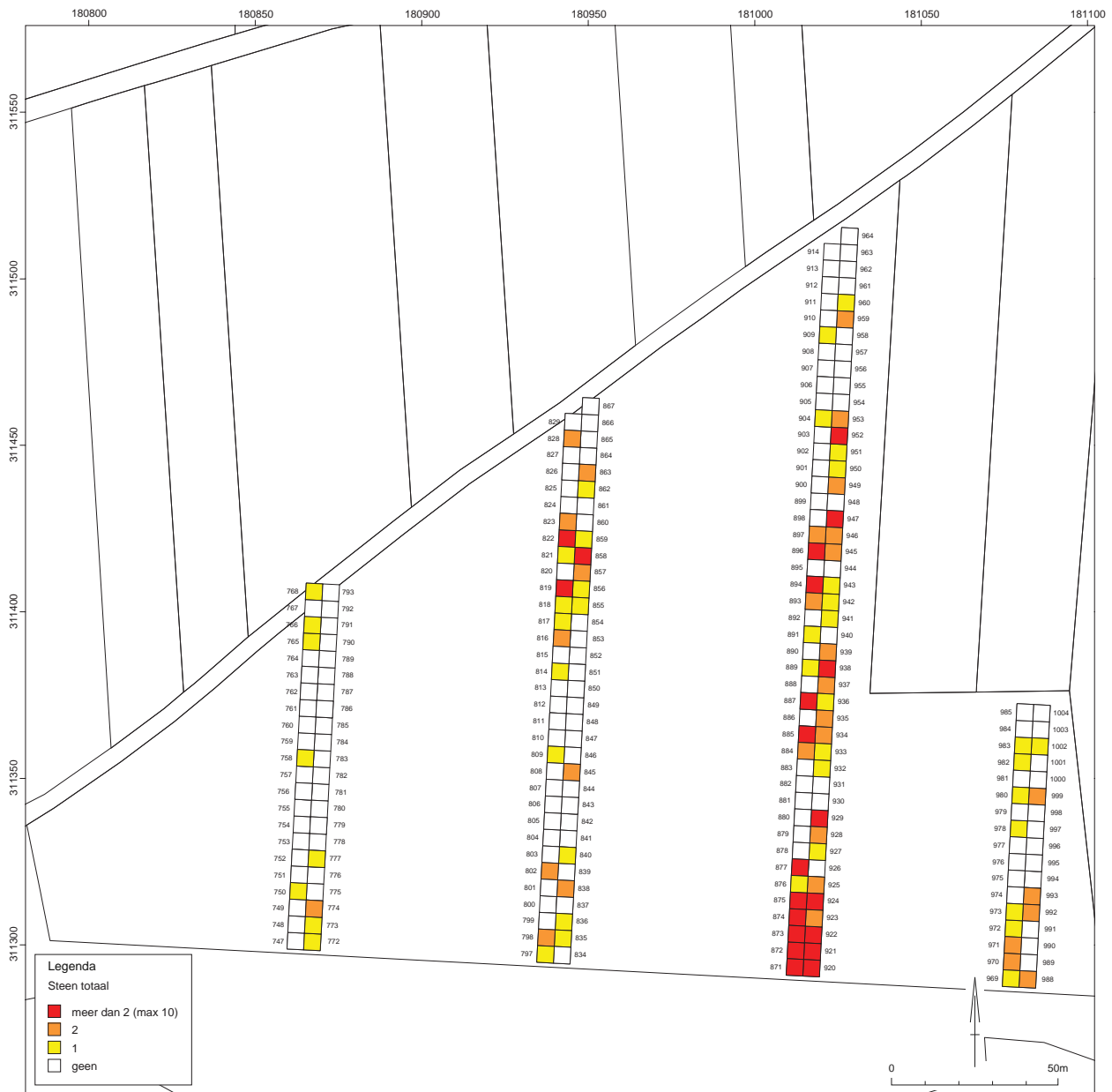
De klingen die zijn vervaardigd volgens een technologie die in de Bandkeramiek is toegepast, komen voor in de midden-oostelijke transect tussen de vakken 904/953 en 893/942 (afb. 115). De fragmenten verbrande vuursteen komen vooral voor in de transecten midden-oost en oost en hetzelfde geldt voor de onbewerkte stukken vuursteen (afb. 116); de gemiddelde dichtheid van de laatste categorie bedraagt daar respectievelijk 3,3 en 5,6 stuks per vak (tabel 84).



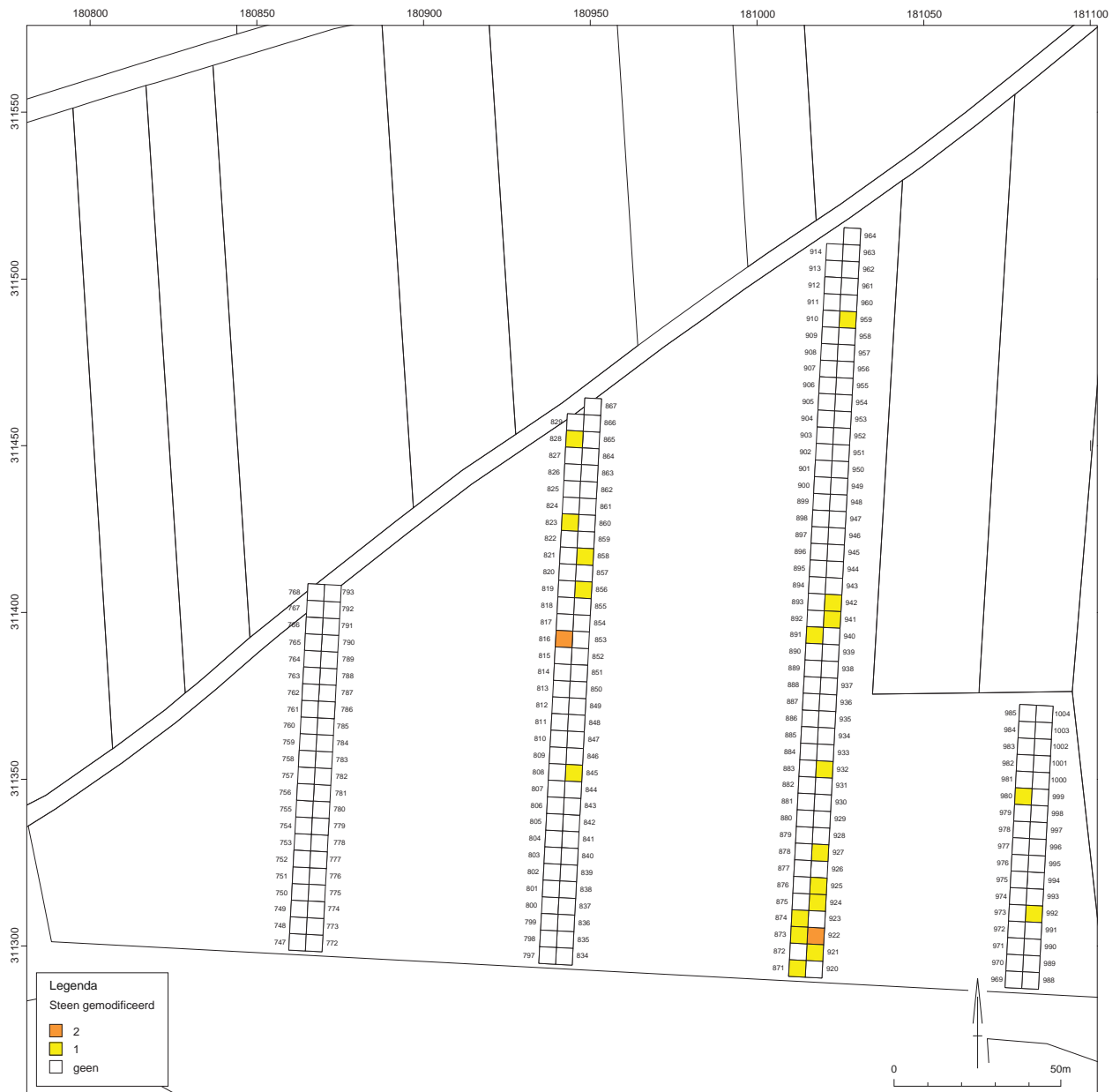
Afb. 112 Aantal vondsten per onderscheiden vak van 5 x 5 m.

<sup>190</sup> De gemodificeerde artefacten omvatten de snede van een bijl, 4 geretoucheerde artefacten, 1 afgeknot artefact en 1 klopsteen. De ongemodificeerde artefacten bestaan uit 1 kern, 5 kernvernieuwingsstukken, 31 afslagen en 10 klingen. langer (39,2 mm  $\sigma$  = 18,2 mm), breder (37,5 mm  $\sigma$  = 17,9 mm) en dikker (8,5 mm  $\sigma$  = 6,2 mm).

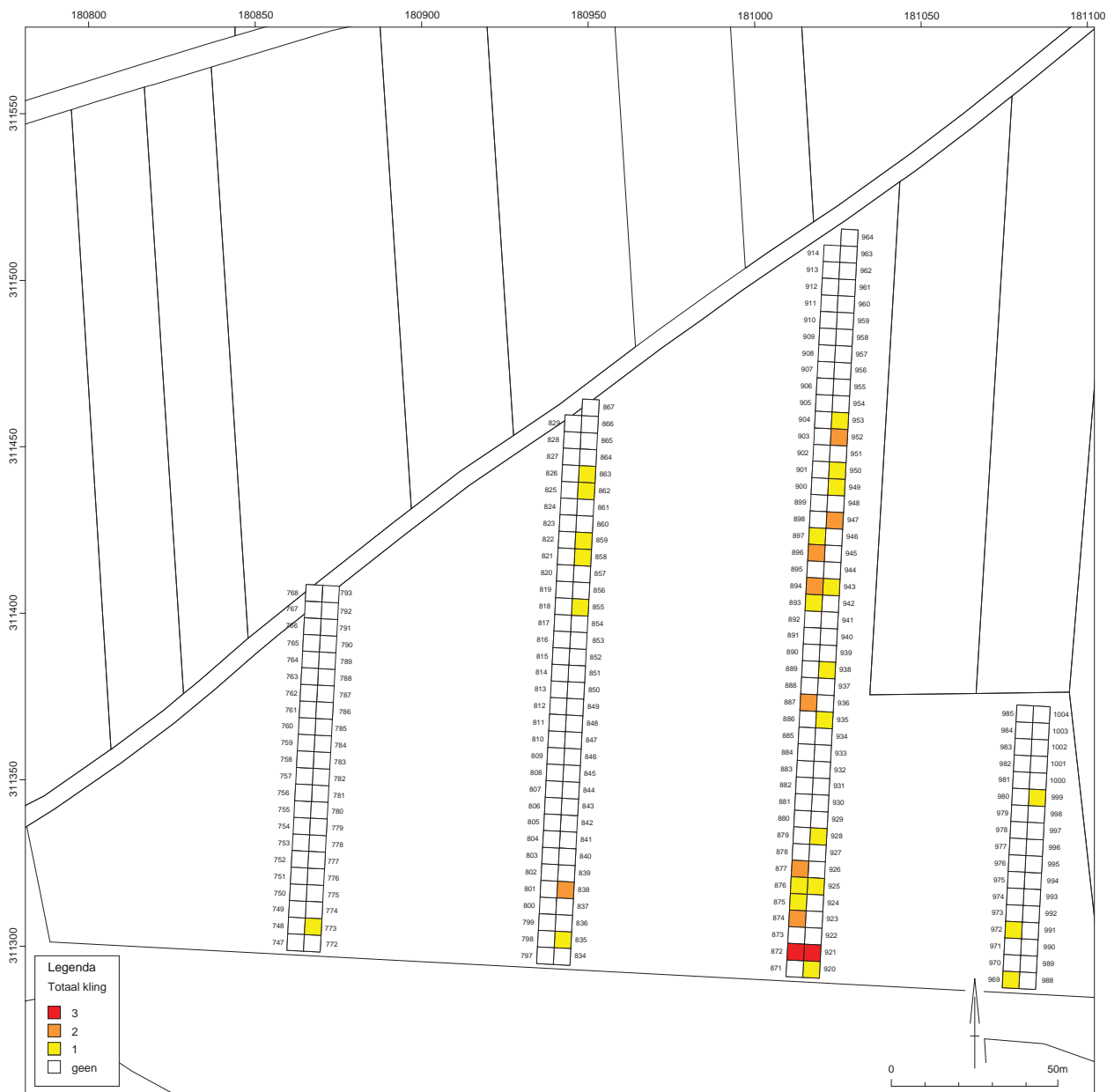




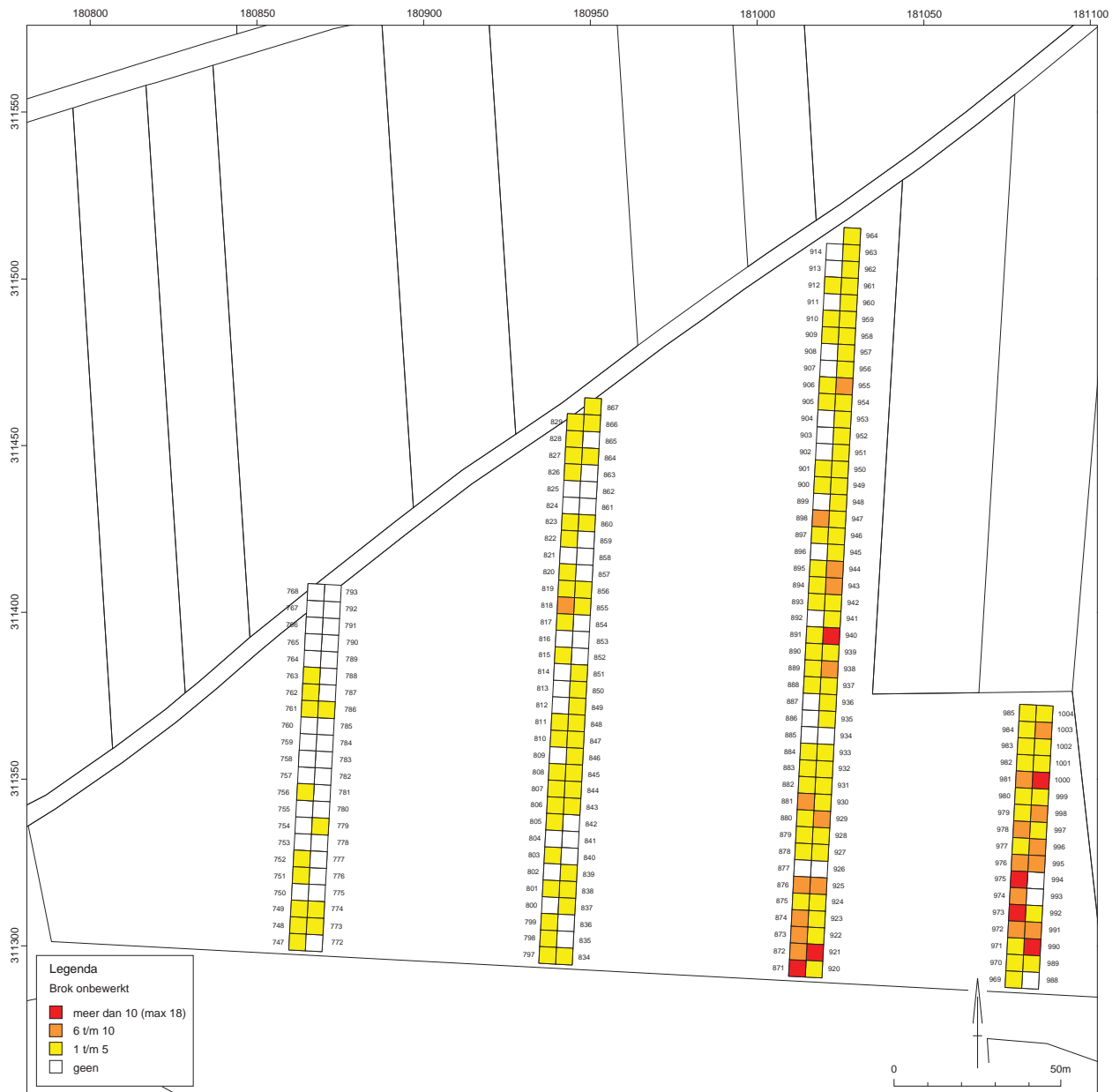
Afb. 113 Verspreiding van alle artefacten in de transecten.



Afb. 114 Verspreiding van de gemodificeerde artefacten in de transecten.



Afb. 115 Verspreiding van klingen.



Afb. 116 Verspreiding van de onbewerkte stukken vuursteen.

**Tabel 83: Verspreiding van het aantal vondsten over de vakken per transect en over alle transecten**

	west	midden	midden-oost	oost	totaal
aantal vakken (5 x 5 m)	44	67	89	34	234
oppervlakte m <sup>2</sup>	1100	1675	2225	850	5850
onbewerkte vuursteen	19	93	297	189	598
totaal aantal artefacten	10	40	129	20	199
gemodificeerde artefacten	0	7	14	2	23
ongemodificeerde artefacten	10	33	115	18	176
verbrande artefacten	0	1	7	0	8
verbrande fragmenten vuursteen	0	1	7	4	12
klingen en afslag >50 mm	0	7	18	3	28

**Tabel 84: Gemiddelden van de verspreiding van de vondsten over de vakken per transect en over alle transecten**

	west	midden	midden-oost	oost	totaal
onbewerkte vuursteen	0,43	1,39	3,34	5,56	2,56
totaal aantal artefacten	0,23	0,60	1,45	0,59	0,85
gemodificeerde artefacten	0,00	0,10	0,16	0,06	0,10
ongemodificeerde artefacten	0,23	0,49	1,29	0,53	0,75
verbrande artefacten	0,00	0,01	0,08	0,00	0,03
verbrande fragmenten vuursteen	0,00	0,01	0,08	0,12	0,05
klingen en afslag >50 mm	0,00	0,10	0,20	0,09	0,12

### Datering

De toewijsbare vuurstenen artefacten dateren alle uit het Neolithicum, naast artefacten uit het Midden Neolithicum duidt de bewerking van een aantal klingen ook op activiteiten gedurende het Vroeg Neolithicum

### 8.1.5.2 Conclusie en discussie

Perceel 349G is onderworpen aan een veldverkenning door middel van een steekproef van vier transecten die samen 234 vakken van 5 x 5 m of 5850 m<sup>2</sup> beslaan.

Hierbij werden 199 stenen artefacten verzameld, 195 van vuurstenen en 4 van kwartsiet.

De gebruikte vuursteen is vrijwel uitsluitend van lokale herkomst, alleen een fragment van een bijl die secundair is gebruikt als klopsteen is gemaakt van lichtgrijze Belgische vuursteen. Naast een artefact van Lixhe-vuursteen en een tweetal van Valkenburg-vuursteen is er voornamelijk Rijckholt-vuursteen gebruikt. De Rijckholt-vuursteen heeft vrijwel uitsluitend een ruwe cortex. In de assemblage gemodificeerde artefacten zijn negen categorieën aanwezig, met een *evenness* van 0,807. Bij de ongemodificeerde artefacten zijn vijf categorieën aanwezig met een *evenness* van 0,652. Het relatief brede scala aan gemodificeerde artefacten met een geringe dominantie van bepaalde categorieën is een aanwijzing dat er op dit terrein vooral domestieke activiteiten zijn uitgevoerd. Hierbij is gebruikgemaakt van de categorieën bijl, schrabber, boor, steker en slijpsteen en verschillende niet-specifiek gemodificeerde artefacten, zoals geretoucheerde en afgeknotte artefacten. Vuursteenbewerking lijkt ook een belangrijke activiteit te zijn geweest op dit perceel: de aanwezigheid van vier klopstenen wijst hierop. Het relatief grote formaat (89% is groter dan 50 mm) van de kernvernieuwingsstukken wijst erop dat er ten minste een aantal relatief grote stukken vuursteen is bewerkt. Mogelijk gaat het om een gespecialiseerde vuursteenbewerking die was gericht op klingen. Het aandeel (25,6%) klingen bij de ongemodificeerde artefacten is groot. De klingen zijn zeer frequent gebroken (95,6) en bestaan voor de meerderheid (55,5) uit brede klingen (>26 mm). Ook zijn er drie klingen die in gebroken toestand nog langer zijn dan 80 mm. Ook de grote klingkern wijst erop dat er lange en brede klingen zijn geproduceerd. Deze vuursteenbewerking waarbij relatief grote stukken vuursteen zijn gebruikt op een afstand van ca. 800 m van het mijngebied in het Savelsbos, is opmerkelijk. Het geringe aandeel

van artefacten met cortex (23,6%) en het nagevoeg ontbreken van artefacten met meer dan 76% cortex (n=5) wijzen er niet op dat er ruwe brokken vuursteen zijn bewerkt.

Ca. 35% van de gemodificeerde artefacten uit de steekproef is als gebroken artefact achtergelaten. Verbrande gemodificeerde artefacten komen niet voor en slechts 4,5% van de ongemodificeerde artefacten vertoont sporen van calcinerings.

De vondsten concentreren zich aan de oostzijde van het perceel met een concentratie van vondsten in het zuiden van de transect midden-oost. De typologische samenstelling wijkt niet noemenswaardig af van de overige vondsten van het perceel. Het enige onderscheidende is dat het om relatief grote artefacten gaat.

De archeologische resten geven alleen uitsluitend over het gebruik van het terrein in het (Vroeg- en Midden-)Neolithicum. Het Vroeg-Neolithicum (LBK) manifesteert zich door een aantal gebroken klingen.

---

## 8.2 Steenbergen

---

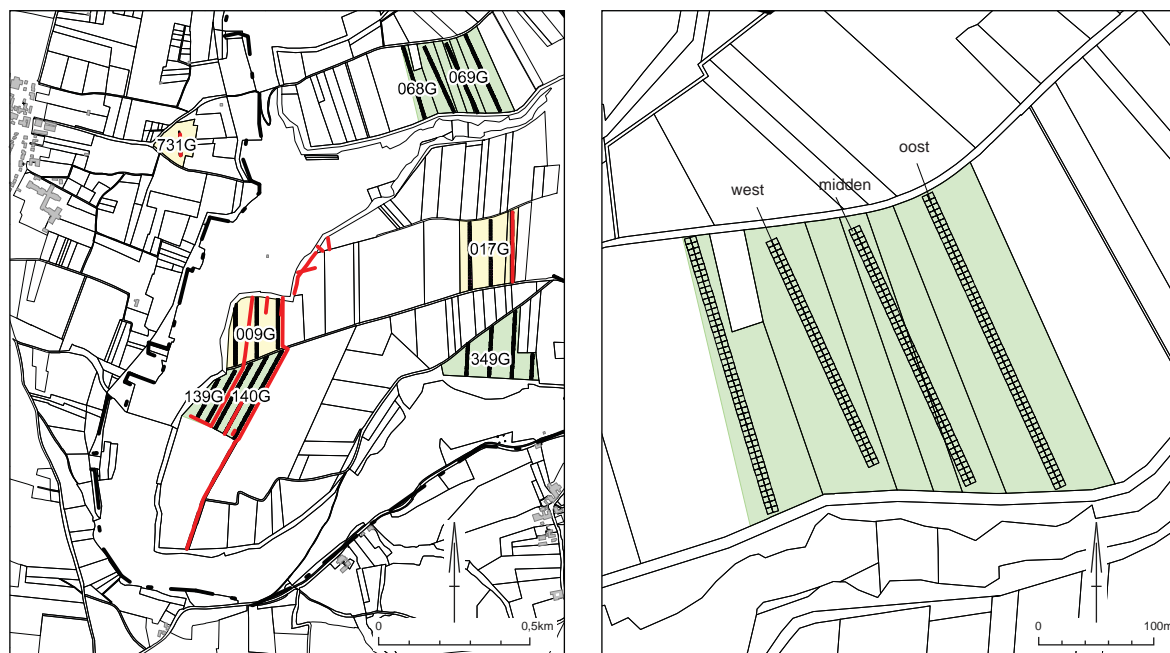
In het gebied Steenbergen zijn in 2009 twee percelen (o68G en o69G) verkend. Het gebied ligt ten noorden van het Savelsbos en de Schone Grub (afb. 1).

---

### 8.2.1 Perceel o68G

---

Perceel o68G is op 24 en 25 oktober 2009 aan een oppervlaktekartering onderworpen door middel van een raai van 10 m breed en 250 m lang met een noordwest-zuidoostelijke oriëntatie (afb. 117). Het perceel was geëgd en ingezaaid maar nog niet uitgeregend, waardoor de vondst-zichtbaarheid matig was. De transecten zijn verkend in eenheden van 5 x 5 m (vondstnummers 1308 t/m 1408). In totaal zijn 100 vakken verkend (2500 m<sup>2</sup>). Dit resulteerde in 31 vuurstenen artefacten, 245 stukken onbewerkte vuursteen en 2 fragmenten verbrande vuursteen. Vanwege de



Afb. 117 Locatie van de raaien op percelen 068G en 069G.

Oppervlakte kartering 2008  
 Oppervlakte kartering 2009 — Boorraai

matige vondstzichtbaarheid geven de vondsten uit de transect vermoedelijk geen representatief beeld van de aanwezige vondsten. Daarom gaan we momenteel niet verder in op de vondsten van dit perceel. De verzamelde vuurstenen artefacten zijn vervaardigd van Rijckholt-vuursteen en bestaan uit 1 boor, 25 afslagen en 5 klingen.

## 8.2.2 Perceel 069G

### 8.2.2.1 Archeologisch onderzoek

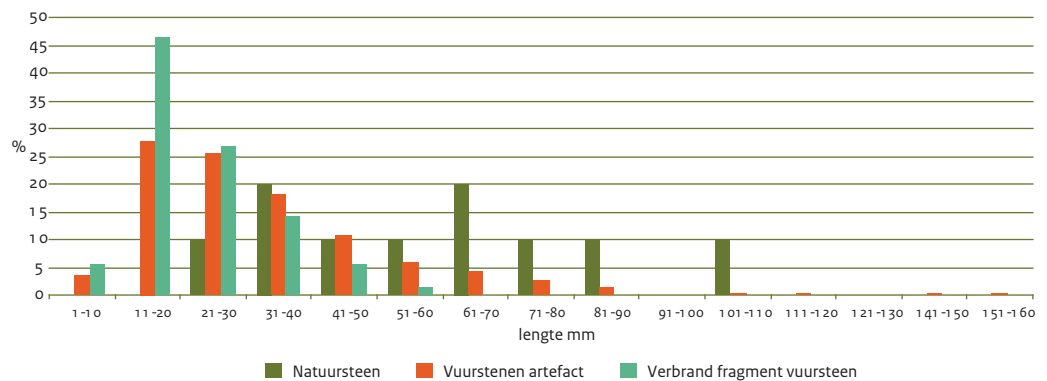
De oppervlakte van perceel 069G is op 24 en 25 oktober 2009 gekarteerd. Hiervoor zijn drie transecten met een noordwest-zuidoostelijke oriëntatie onderzocht. Ieder transect had een breedte van 10 m en de lengte varieerde van 215, 245 tot 280 m. Het perceel lag braak en was uitgeroed, waardoor de vondstzichtbaarheid op deze akker met stoppels van maïsplanten goed was. De transecten werden verkend in eenheden van 5 x 5 m (vondstnummers 1006 t/m 1307). In to-

taal zijn 296 vakken verkend (7400 m<sup>2</sup>). Dit resulteerde in 434 vuurstenen en 10 natuurstenen artefacten (tabel 85 en 86), 2064 stukken onbewerkte vuursteen en 71 fragmenten verbrande vuursteen.

De lengte van de vuurstenen artefacten varieert van 7 tot 155 mm, artefacten met een lengte tot 1 cm zijn spaarzaam (3,7%) vertegenwoordigd. Meer dan de helft (52,9%) van de artefacten heeft een lengte tussen 11 en 31 mm. De gemiddelde lengte bedraagt 32,2 mm ( $\sigma = 19,5$ ), de breedte 27,8 mm ( $\sigma = 14,9$ ) en de dikte 7,23 mm ( $\sigma = 6,3$ ). De natuurstenen artefacten zijn over het algemeen groter dan die van vuursteen (afb. 118); de lengte varieert tussen 30 tot 105 mm. De verbrande fragmenten vuursteen bestaan uit brokken en *potlids* en behoren tot vondstcategorie met de kleinste afmetingen. De lengte varieert van 8 tot 54 mm. De meeste komen voor in lengteklasse 11-20 mm (afb. 118).<sup>191</sup>

De assemblage omvat 29 gemodificeerde artefacten (tabel 85) en 415 ongemodificeerde artefacten (tabel 86).

<sup>191</sup> De gemiddelde lengte bedraagt 23,5 mm ( $\sigma = 10$  mm), de breedte 17,9 mm ( $\sigma = 7,9$  mm) en dikte 9,7 mm ( $\sigma = 5,7$  mm).



Afb. 118 Verdeling van lengten van vuurstenen, natuurstenen artefacten en verbrande fragmenten vuursteen.

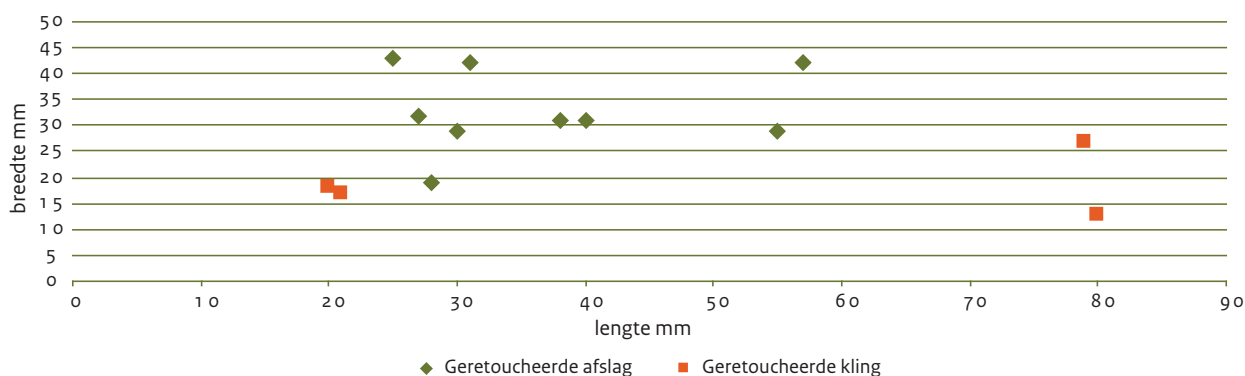
Bij de gemodificeerde artefacten zijn acht categorieën artefacten aanwezig: boor, schrabber, bijl, geretoucheerd artefact, gekerfd artefact, afgeknotten artefact, klopsteen en polijststeen. De

categorie geretoucheerde artefacten overheerst met 44,8% met een dominantie van 9 geretoucheerde afslagen.

**Tabel 85: Typologische samenstelling van de gemodificeerde artefacten aangetroffen bij de veldverkenning**

		aantal	%
<b>boor</b>		1	3,4
<b>schrabber</b>	enkelvoudige korte schrabber	2	
	grote ronde/ovale schrabber	1	
		3	10,3
<b>bijl</b>	voorbewerkte bijl	2	
	afslagbijl	1	
		3	10,3
<b>geretoucheerd artefact</b>	geretoucheerde afslag	9	
	geretoucheerde kling	4	
		13	44,8
<b>gekerfd artefact</b>	gekerfde kling	1	3,4
<b>afgeknotten kling</b>	afgeknotten kling	2	6,9
<b>klopsteen</b>		4	13,8
<b>slijp- en polijststeen</b>		2	6,9
<b>Totaal</b>		29	100,0





Afb. 119 Verhouding tussen lengte en breedte van geretoucheerde afslagen en klingen.

Twee geretoucheerde klingen zijn gebroken, de andere 2 zijn complete, forse exemplaren van 80 x 13 mm en 79 x 27 mm (afb. 119). De kling met een lengte van 79 mm heeft een steile retouche, een ruwe cortex en is bedekt met een zware witte patina. De patina verbergt een zwarte Rijckholt-vuursteen. De geretoucheerde afslagen zijn alle compleet en de lengte varieert van 28 tot 57 mm, 2 zijn er langer dan 50 mm. De breedte varieert van 19 tot 43 mm.

Er zijn 3 fragmenten van bijlen gevonden. De eerste is de top van een voorbereide bijl van grijze Rijckholt-vuursteen die 39 x 72 x 24 mm meet; op de bijl is een aanzet tot polijsting zichtbaar. De bijl is gebroken op een plek waar zich in de vuursteen een laagje kleine kristallen bevindt. Een tweede bijl is de top van een afslagbijl (63 x 47 x 17 mm) gemaakt van zwarte Rijckholt-vuursteen die nog deels is bedekt met een ruwe cortex. De derde bijl is bij de voorbereiding gebroken. Waarschijnlijk is bij de bewerking van de snede een verkeerde slag geplaatst en is er zogenoemde *outrépassée* ontstaan, waardoor een langwerpige afslag (77 x 37 x 22 mm) is ontstaan die een gedeelte van de rand en top van de bijl omvat.<sup>192</sup> Naderhand is het gehele artefact wit gepatineerd.

De tweede categorie bestaat uit 4 klopstenen. De eerste is een ovale, platte bruinrode kiezel van kwartsiet die 184 gram weegt. De steen heeft niet alleen klopsporen op de randen, maar ook beschadigingen op één van de platte zijden. Mogelijk heeft de platte zijde ooit als aambeeld

gediend. Door het gebruik als klopsteen zijn er twee scherven ('afslagen') van de steen gesprongen, de negatieven meten respectievelijk 30 x 42 mm en 27 x 39 mm. De tweede is een ronde klopsteen van grijze Rijckholt-vuursteen met een gewicht van 280 gram en afmetingen van 77 x 73 x 40 mm. Langs de rand zijn op drie plaatsen klopsporen zichtbaar. Door het gebruik als klopsteen, of misschien wel voorafgaand aan het gebruik als klopsteen, zijn er fragmenten vuursteen af gesprongen. Hierdoor is het oorspronkelijke blauwwitte patina plaatselijk verdwenen. Het patina had zich gevormd op een oudere afslagkern met meerdere slagvlakken. Voor de klopsteen is dus gebruikgemaakt ('leengoed') van een oudere kern. Een derde klopsteen is gemaakt op de kleine blokvormige klingkern van grijze Rijckholt-vuursteen met meerdere slagvlakken (59 x 54 x 52 mm). Op de kern zijn klingnegatieven zichtbaar met een breedte van 20 en 13 mm. Op de enigszins taps uitlopende onderkant bevinden zich klopsporen; de steen weegt 166 gram. Voor de vierde klopsteen is gebruikgemaakt van een rolsteen van vuursteen die 167 gram weegt.

De schrabbers zijn met 3 exemplaren aanwezig. Het gaat om een ovale, min of meer langwerpige schrabber van 65 x 43 x 11 mm van zwarte Rijckholt-vuursteen met een ruwe cortex. De andere 2 zijn enkelvoudige eindschrabbers. Ze zijn vervaardigd van Rijckholt-vuursteen met een verweerde cortex en van een onbepaald type vuursteen met een oude patina (tabel 90).

<sup>192</sup> Roche & Tixier 1982.

**Tabel 86: Typologische samenstelling van de ongemodificeerde artefacten aangetroffen bij de veldverkenning**

		aantal	%
<b>brok</b>	brok	7	1,7
<b>kern</b>	klingkern met 1 slagvlak	2	
	afslagkern met 1 slagvlak	1	
	<b>totaal</b>	3	0,7
<b>vernieuwingsstuk</b>	kernvernieuwingsstuk	30	7,2
<b>afslag</b>		319	76,9
<b>kling</b>		56	13,5
<b>Totaal</b>		415	100,0

Als slijpsteen zijn twee stukken kwartsiet gebruikt (tabel 87). Het ene heeft één glad vlak, is gebroken en rood verbrand. Voor de tweede (105 x 34 x 39 mm) is gebruikgemaakt van een grijs-groene kwartsiet met eveneens één glad vlak. Slechts één gemodificeerd artefact, een slijpsteen, is verbrand (tabel 92). Meer dan de helft (n=15) van de gemodificeerde artefacten is gebroken; breuk komt vooral voor bij bijlen, gere- toucheerde artefacten en slijpstenen (tabel 91).

De ongemodificeerde artefacten omvatten vijf categorieën met een duidelijke dominantie (76,9%) van afslagen (tabel 86). De lengte van de afslagen varieert van 7 tot 85 mm, de breedte van 7 tot 76 mm en de dikte van 1 tot 24 mm. De modale (26,9%) lengte ligt tussen 16 en 20 mm. De gemiddelde afmetingen van de afslagen bedragen: lengte 28,2 mm ( $\sigma = 14,9$ ), breedte 26,8 mm ( $\sigma = 13,8$ ) en dikte 6,1 mm ( $\sigma = 4,2$ ).<sup>193</sup> In totaal 25 afslagen zijn groter dan 50 mm en twee zijn er langer dan 80 mm. Bij 39,4% van de complete afslagen is de breedte van de afslag groter of gelijk aan de lengte: ze hebben dus een korte brede tot vierkante vorm. De lengte van deze afslagen is altijd kleiner dan 50 mm. De lengte

**Tabel 87: Gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten naar overige steensoorten aangetroffen bij de veldverkenning**

	kwartsiet	kwartsitische zandsteen
<b>klopsteen</b>	1	0
<b>polijststeen</b>	2	0
<b>Totaal</b>		
<b>brok</b>	6	1
<b>Totaal</b>	9	1

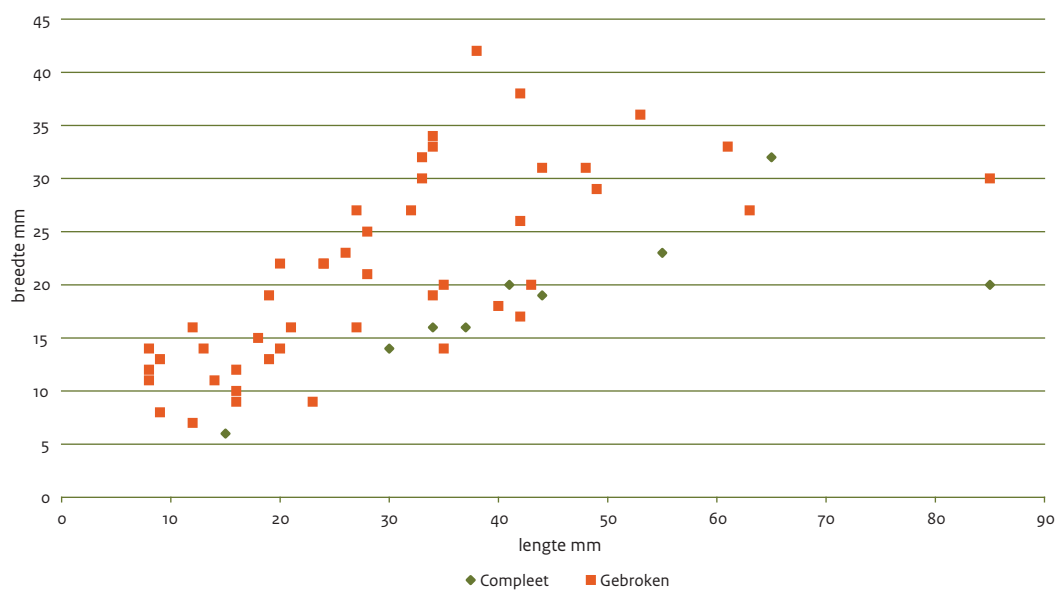
van de afslagen groter dan 50 mm is vrijwel altijd (89%) langer dan breed. Een vergelijking tussen vuursteentype en de grootte van de afslagen laat zien dat de langere (>50 mm) voor 90% van Rijckholt-vuursteen zijn gemaakt.

Er zijn 56 klingen verzameld, waarvan 47 gebroken. De 9 complete klingen variëren in lengte en breedte van 15 bij 6 mm tot 85 bij 32 mm (afb. 120). Opvallend is het hoge percentage breuk, ruim 82% van de klingen is gebroken (afb. 120). In totaal 7 klingen zijn langer dan 50 mm waarvan er twee langer dan 80 mm.

Alle typen breuken, met uitzondering van breuken in de lengterichting, komen voor met een nadruk (72,3%) op de proximale en mediale delen van de klingen. De breedte van de klingen varieert van 6 tot 42 mm met een gemiddelde van 20,6 mm ( $\sigma = 8,7$  mm). Over het algemeen zijn de proximale en de combinatie van proximaal-mediaal de meest brede fragmenten (tabel 88).

De meest voorkomend breedte (23,2%) ligt in de klasse van 16-20 mm; 18 klingen hebben een breedte die groter is dan 26 mm (afb. 121).

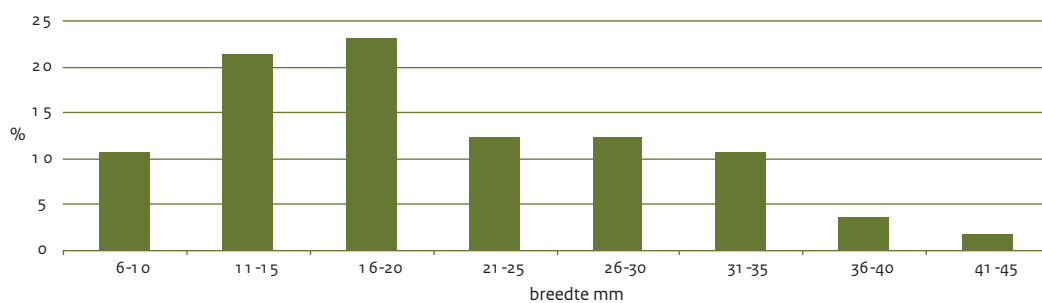
<sup>193</sup> De complete afslagen zijn gemiddeld wat langer (30,9 mm  $\sigma = 16,5$  mm), breder (27,9 mm  $\sigma = 14,2$  mm) en dikker (6,6 mm  $\sigma = 4,6$  mm).



Afb. 120 Verdeling van de lengte en breedte van klingen.

De 30 kernvernieuwingsstukken zijn over het algemeen massieve artefacten: de lengte varieert van 27 tot 111 mm en 53% is groter dan 50 mm. De gemiddelde lengte bedraagt 55,4 mm ( $\sigma =$

20,2 mm) en de breedte 43,9 mm met een standaardafwijking van 17 mm. De dikte bedraagt gemiddeld 14,3 mm ( $\sigma = 5,1$  mm).



Afb. 121 Verdeling van de breedte van klingen.

**Tabel 88: Gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten naar onderscheiden typen vuursteen**

	Rijckholt	Valkenburg	Wommersom	onbepaald	ondetermineerbaar
boor	1	0	0	0	0
schrabber	2	0	0	1	0
bijl(fragment)	3	0	0	0	0
geretoucheerd artefact	11	0	0	0	2
gekerfd artefact	0	0	0	1	0
afgeknot artefact	1	0	0	1	0
klopsteen	3	0	0	0	0
<b>totaal</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
brok	0	0	0	0	0
kern	3	0	0	0	0
vernieuwingsstuk	24	0	0	0	6
afslag	182	4	0	38	95
klings	32	0	1	4	19
<b>Totaal</b>	<b>241</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>42</b>	<b>120</b>
<b>Totaal</b>	<b>262</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>45</b>	<b>122</b>

Er zijn 2 klingkernen en 1 afslagkern gevonden. Eén klingkern is vervaardigd op een grote afslag van grijze Rijckholt-vuursteen die 155 x 75 bij 38 mm meet. De klingnegatieven op de kern hebben een breedte van 28 mm (tweemaal) en 30 mm. De kern heeft één slagvlak dat niet is geprepareerd en eveneens ontbreekt een preparatie van de zijkanten. Wel zijn er aan de achterzijde drie afslagen haaks op de zijkant afgeslagen. Deze lijken niet samen te hangen met de bewerking van de steen als kern, maar fungeren mogelijk als aanzet voor een verdere bewerking tot bijvoorbeeld een bijl. Een tweede klingkern is eveneens van grijze Rijckholt-vuursteen en meet 146 x 78 x 46 mm; de klingnegatieven hebben een breedte van 30 en 31 mm. Eén zijkant is geprepareerd door twee forse afslagen, de eerste van 38 mm lang en 46 mm breed en de tweede van 45 mm lang en 34 mm breed. Ook deze macrolithische kern heeft één slagvlak dat niet is geprepareerd. Een derde kern is een kern-

vernieuwingsstuk dat in de vorm van een tablet van een grotere kern is afgeslagen. Het artefact meet 88 x 68 x 33 mm en is als afslagkern gebruikt.

**Tabel 89: Verdeling van klingen naar type fragment met gemiddelde breedte en standaarddeviatie**

	aantal	gemiddelde breedte	$\sigma$
compleet	9	18,4	7
proximaal	10	24,5	7,5
proximaal en mediaal	5	25,2	7
mediaal	19	19,4	9,2
mediaal en distaal	5	17,8	8,2
distaal	8	19,9	11,5
	56	20,6	8,7

**Tabel 90: Gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten naar onderscheiden typen vuursteen**

	geen	vers	ruw	verweerd	rolsteen	oude patina
boor	1	0	0	0	0	0
steker	0	0	0	0	0	0
schrabber	0	0	1	1	0	1
bijl(fragment)	2	0	1	0	0	0
geretoucheerd artefact	9	0	3	0	1	0
gekerfd artefact	1	0	0	0	0	0
afgeknot artefact	2	0	0	0	0	0
klopsteen	2	0	0	1	0	0
<b>Totaal</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
brok	0	0	0	0	0	0
kern	2	0	1	0	0	0
vernieuwingsstuk	19	1	8	2	0	0
afslag	260	0	42	14	3	0
kling	44	1	5	5	1	0
<b>Totaal</b>	<b>325</b>	<b>2</b>	<b>56</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
<b>Totaal</b>	<b>342</b>	<b>2</b>	<b>61</b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>1</b>

Het type vuursteen kan van ruim een kwart (27,4%) van de artefacten niet meer worden bepaald: de belangrijkste oorzaak is patinering van de vuursteen (n=105) (tabel 94) en in mindere mate (n=12) verbranding. Van de artefacten waarvan het vuursteentype wel bepaald kon worden, bestaat het grootste gedeelte uit Rijckholt-vuursteen; het gaat daarbij om 262 (84%) van de artefacten. Rijckholt-vuursteen komt voor bij alle categorieën gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten (tabel 89).

Het merendeel (n=203) van de artefacten van Rijckholt-vuursteen heeft geen cortex en als die voorkomt dan is het overwegend (76,8%) ruwe cortex. In mindere mate komen verse cortex (1,8%), verweerde cortex (19,6%) en rolsteenpatina (1,8%) voor. Artefacten met een patina die is gevormd voordat het artefact werd afgeslagen ('oude patina') komen vier keer voor (tabel 90). In totaal 14 artefacten hebben een cortexbedek-

king van 75% of meer: het zijn allemaal afslagen (tabel 93).

Andere vuursteentypen zijn in beperkte mate aanwezig, het zijn vier afslagen van Valkenburg-vuursteen en een kling van Wommersom kwartsiet (tabel 90). Het artefact van Wommersom kwartsiet is het mediale deel van een smalle kling van 9 x 13 x 3 mm.

**Tabel g1: Verdeling artefacten naar compleet en gebroken**

	compleet	gebroken
boor	1	0
schrabber	3	0
bijl(fragment)	0	3
geretoucheerd artefact	6	7
gekerfd artefact	0	1
afgeknot artefact	1	1
klopsteen	3	1
slijpsteen	0	2
<b>Totaal</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
brok	0	7
kern	3	0
vernieuwingsstuk	21	9
afslag	170	149
kling	9	47
<b>Totaal</b>	<b>203</b>	<b>212</b>
<b>Totaal</b>	<b>218</b>	<b>226</b>

**Tabel g2: Verdeling artefacten naar verbrand en onverbrand**

	onverbrand	verbrand
boor	1	0
schrabber	3	0
bijl(fragment)	3	0
geretoucheerd artefact	13	0
gekerfd artefact	1	0
afgeknot artefact	2	0
klopsteen	4	0
slijpsteen	1	1
<b>Totaal</b>	<b>28</b>	<b>1</b>
brok	5	2
kern	3	0
vernieuwingsstuk	29	1
afslag	304	15
kling	55	1
<b>Totaal</b>	<b>396</b>	<b>19</b>
<b>Totaal</b>	<b>424</b>	<b>20</b>

Slechts 4,6% van de ongemodificeerde artefacten is verbrand, het zijn vooral afslagen (tabel g2). Breuk komt veelvuldig voor: 51,1% is gebroken en hierbij springen vooral de al eerder genoemde klingen in het oog (tabel g1).

**Tabel 93: Aanwezigheid van cortex (in klassen van 25%) op de verschillende categorieën vuurstenen artefacten**

	1-25%	26-50%	51-75%	76-99%	100%
boor	0	0	0	0	0
schrabber	1	2	0	0	0
bijl(fragment)	1	0	0	0	0
geretoucheerd artefact	3	1	0	0	0
gekerfd artefact	0	0	0	0	0
afgeknot artefact	0	0	0	0	0
klopsteen	0	0	1	0	0
<b>Totaal</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
brok	0	0	0	0	0
kern	1	0	0	0	0
vernieuwingsstuk	10	1	0	0	0
afslag	42	2	1	4	10
kling	9	2	1	0	0
<b>Totaal</b>	<b>62</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
<b>Totaal</b>	<b>67</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>10</b>

**Tabel 94: Aanwezigheid van patina op de vuurstenen artefacten**

	geen	wit	blauwwit	rood	bruin
boor	0	0	1	0	0
schrabber	3	0	0	0	0
bijl(fragment)	2	1	0	0	0
geretoucheerd artefact	10	3	0	0	0
gekerfd artefact	1	0	0	0	0
afgeknot artefact	2	0	0	0	0
klopsteen	2	1	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
brok	0	0	0	0	0
kern	3	0	0	0	0
vernieuwingsstuk	16	7	6	0	1
afslag	203	68	45	1	2
kling	31	10	15	0	0
<b>Totaal</b>	<b>253</b>	<b>85</b>	<b>66</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>Totaal</b>	<b>273</b>	<b>90</b>	<b>67</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

Een relatief groot aandeel (31,9%) van de artefacten is gepatineerd nadat ze zijn achtergelaten; het zijn vooral witte en blauwwitte patina's (tabel 94).

**Tabel 95: Verspreiding van het aantal vondsten over de vakken per transect en over alle transecten**

	west-transect	midden-transect	oost-transect	totaal
aantal vakken (5 x 5 m)	86	98	112	296
oppervlakte m <sup>2</sup>	2150	2450	2800	7400
vuursteen onbewerkt	562	743	759	2064
totaal aantal artefacten	157	156	131	444
gemodificeerde artefacten	8	13	8	29
ongemodificeerde artefacten	149	143	123	415
verbrande artefacten	3	9	8	20
verbrande fragmenten vuursteen	24	20	27	71
klingen en afslag >50 mm	7	20	7	34



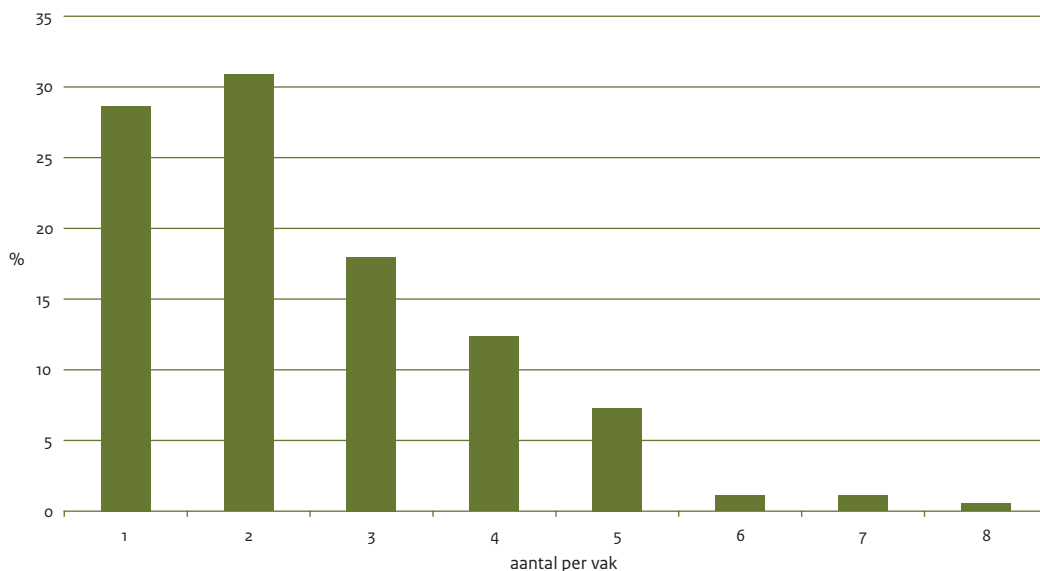
**Tabel 96: Gemiddelden van de verspreiding van de vondsten over de vakken per transect en over alle transecten**

	west-transect	midden-transect	oost-transect	totaal
vuursteen onbewerkt	6,53	7,58	6,78	6,97
<b>totaal aantal artefacten</b>	<b>1,83</b>	<b>1,59</b>	<b>1,17</b>	<b>1,50</b>
gemodificeerde artefacten	0,09	0,13	0,07	0,10
ongemodificeerde artefacten	1,73	1,46	1,10	1,40
verbrande artefacten	0,03	0,09	0,07	0,07
verbrande fragmenten vuursteen	0,28	0,20	0,24	0,24
klingen en afslag >50 mm	0,08	0,20	0,06	0,11

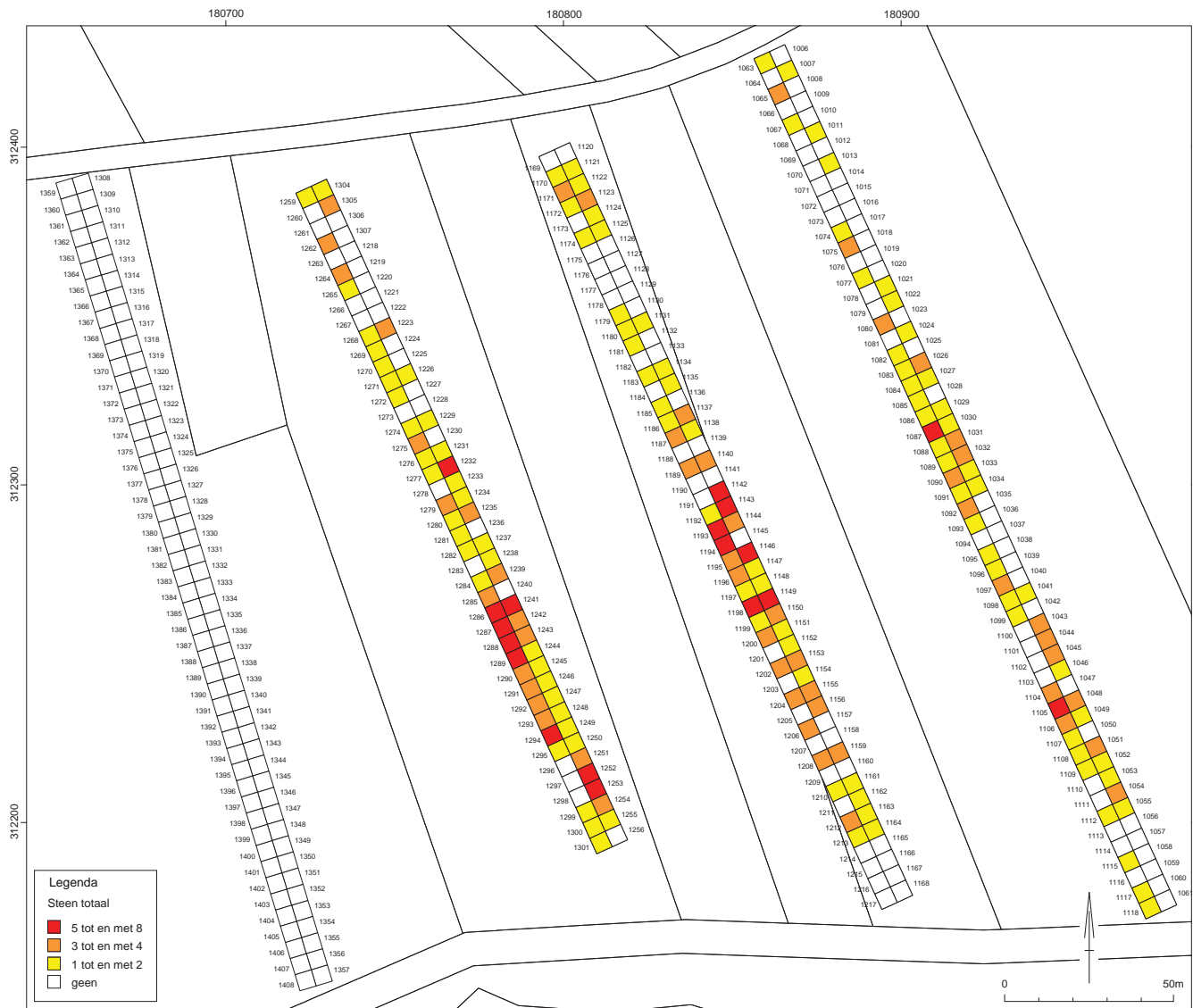
### Ruimtelijke spreiding

De 444 stenen artefacten liggen verspreid over 178 vakken; in 118 vakken zijn geen vondsten gedaan (afb. 123). Het aantal artefacten per vak varieert van 1 tot 8, bijna een kwart (22,5%) van de vakken bevat 4 of meer vondsten (afb. 122). Het gemiddelde aantal vondsten per vak bedraagt 1,5. Het aantal en de dichtheid zijn in de westelijke en middelste transect wat groter dan in de oostelijke (tabel 95 en 96). In beide transecten is in het zuidelijke deel een dichtere concentratie waarneembaar (afb. 123).

De 29 gemodificeerde artefacten liggen verspreid over 25 vakken: 21 vakken met één artefact en 4 vakken met 2. De meeste (n=13) komen voor in de middelste transect. Alle onderscheiden categorieën (tabel 85), met uitzondering van slijp- en polijststenen, zijn hier gevonden. De boor en de schrabbers komen uitsluitend in deze transect voor. In het zuiden van deze transect ligt in een traject van ca. 50 m een opeenhoping (afb. 124) van 9 gemodificeerde artefacten. Ze bestaan uit geretoucheerde artefacten (n=4),



Afb. 122 Aantal vondsten per onderscheiden vak van 5 x 5 m.

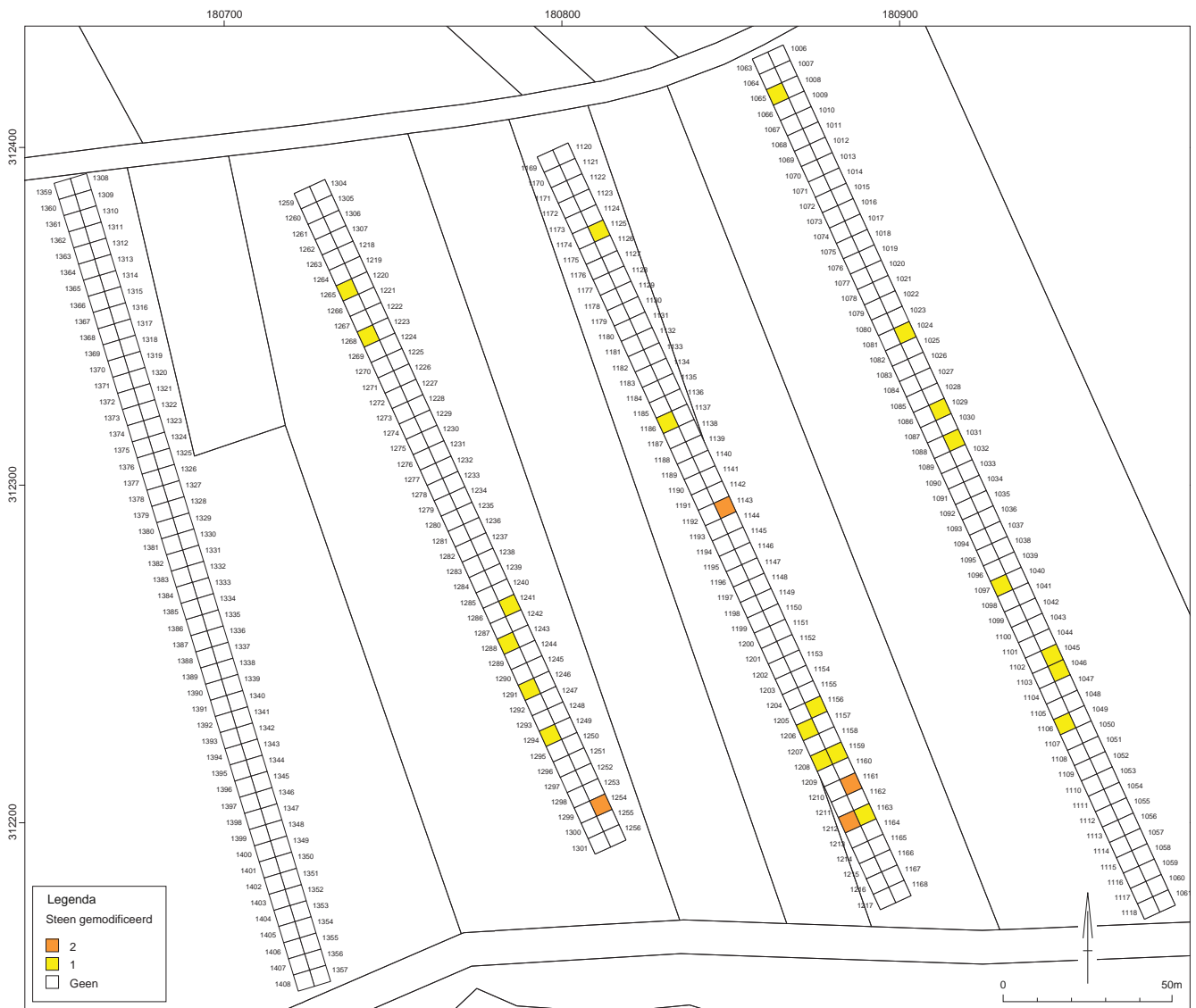


Afb. 123 Verspreiding van alle artefacten in de transecten.

2 schrabbers, 1 klopsteen en 1 gekerfd en afgeknut artefact. In de oostelijke transect zijn 8 gemodificeerde artefacten gevonden: het merendeel bestaat uit klopstenen (n=3) en slijp- of polijststenen (n=2).

De eerder genoemde grotere dichtheid aan artefacten in de westelijke transect omvat voornamelijk ongemodificeerde artefacten (tabel 96) en dan gaat het vooral (bijna 80%) om afslagen.

Grote afslagen en klingens (>50 mm) zijn relatief spaarzaam (n=7) in deze transect (afb. 125): ze komen vooral in de middelste transect (n=20). Ze liggen daar vooral in het midden van de transect rond de vakken 1142 (n=5) en 1193 (n=3). Beide grote kernen zijn niet geassocieerd met deze cluster, ze zijn gevonden in het zuiden van de midden-transect en in het midden van de oostelijke transect. Een vergelijking per vak in het voorkomen van

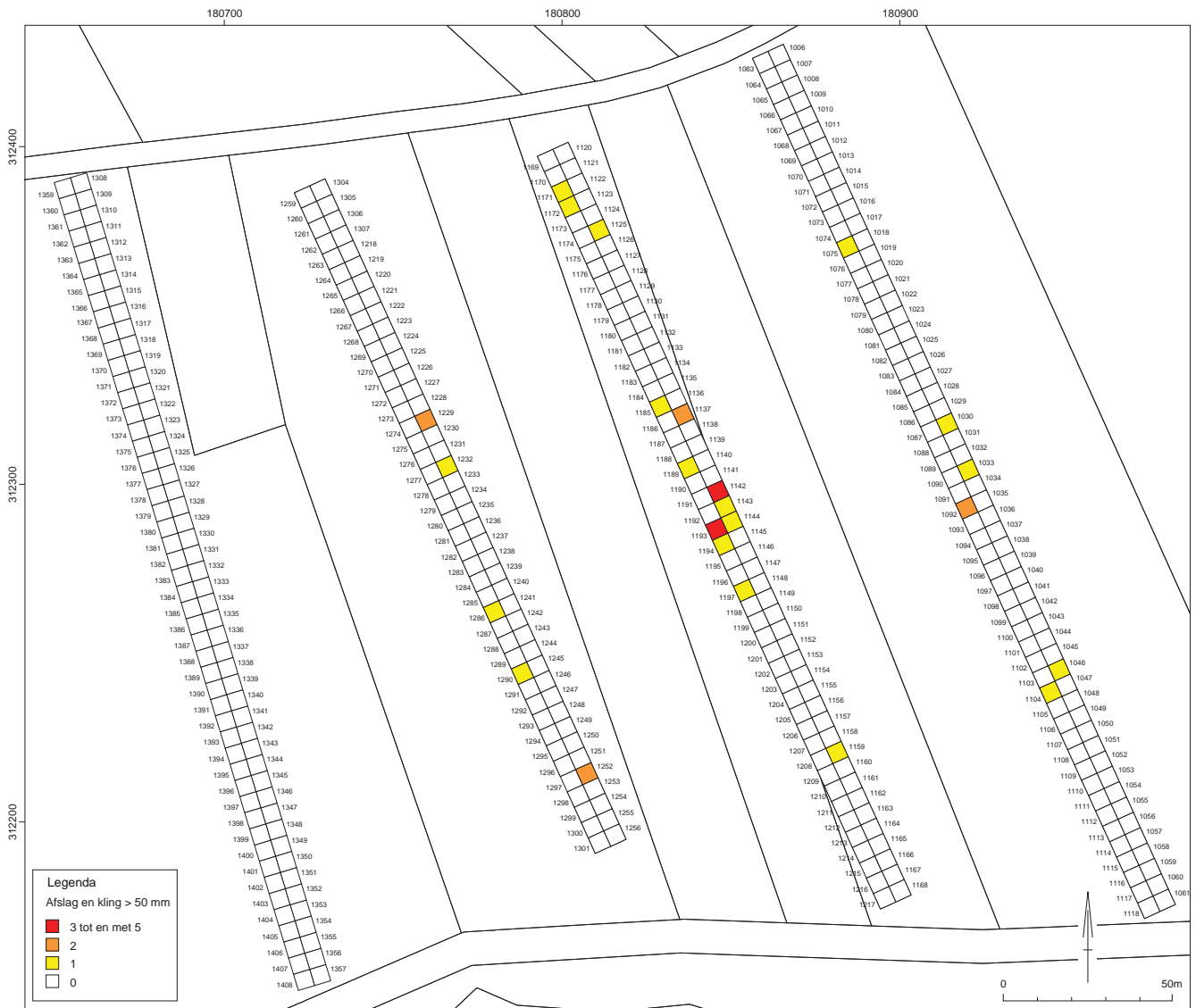


Afb. 124 Verspreiding van de gemodificeerde artefacten in de transecten.

gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten geeft aan dat er geen samenhang is in het voorkomen (correlatiecoëfficiënt = 0,074).

De onbewerkte stukken vuursteen zijn ook op deze akker ruim vertegenwoordigd met een gemiddelde van 7 exemplaren per vak (afb. 126); er zijn geen grote verschillen in aantal en dichtheid tussen de onderscheiden transecten (tabel 96). In 7 vakken werden meer dan 20 stukken aange-

troffen, voornamelijk in het met midden van de middelste transect. De 71 verbrande fragmenten vuursteen liggen willekeurig verspreid over de transecten. Ze zijn gevonden in 57 vakken; slechts 2 vakken bevatten respectievelijk 3 en 4 fragmenten.

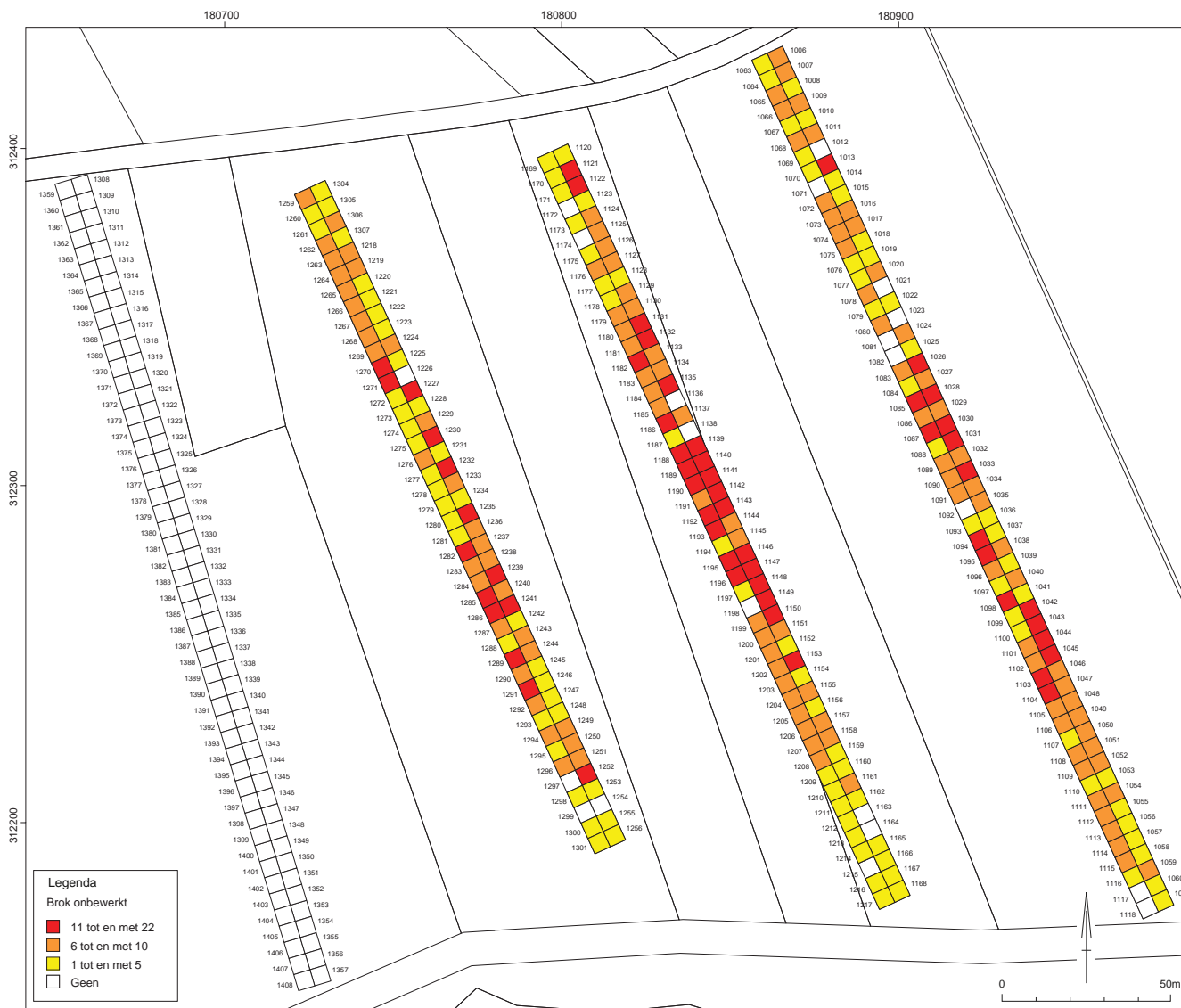


Afb. 125 Verspreiding van klingen en afslag >50 mm.

### Datering

Er zijn alleen diagnostische stenen artefacten gevonden die wijzen op een gebruik van het terrein in het Neolithicum. Het klingfragment van Wommersom-kwartsiet zou een indicatie kunnen zijn voor gebruik in het Mesolithicum, echter kwartsiet van Wommersom wordt ook nog in het Neolithicum gebruikt.<sup>194</sup>

<sup>194</sup> Van der Graaf 1990; Vermeersch 1976; Willems 1971.



Afb. 126 Verspreiding van de onbewerkte stukken vuursteen.

---

### 8.2.3 Conclusie en discussie

---

De percelen o68G en o69G zijn beide onderzocht door middel van een veldverkenning. De vondstomstandigheden op o68G waren matig, waardoor er vermoedelijk geen representatieve steekproef is verzameld. Op perceel o69G zijn drie transecten, die samen 296 vakken van 5 x 5 meter of 7400 m<sup>2</sup> beslaan. In deze vakken werden 444 stenen artefacten verzameld, 434 vuurstenen en 10 van een andere steensoort.

De gebruikte vuursteen is vrijwel uitsluitend van lokale herkomst, alleen een klingfragment van Wommersom-kwartsiet is als 'exotisch' te bestempelen. Naast een viertal afslagen van Valkenburg-vuursteen is er voornamelijk Rijckholt-vuursteen gebruikt.

In de assemblage gemodificeerde artefacten zijn acht categorieën aanwezig, met een *evenness* van 0,82. Bij de ongemodificeerde artefacten zijn vijf categorieën aanwezig met een *evenness* van 0,47. Het relatief diverse scala aan gemodificeerde artefacten met een geringe dominantie van bepaalde categorieën vormt een aanwijzing dat er op dit terrein vooral domestieke activiteiten zijn uitgevoerd. Hiervoor zijn de categorieën boor, bijl, schrabber, klopsteen, slijpsteen en verschillende niet-specifiek gemodificeerde artefacten, zoals geretoucheerde, gekerfde en afgeknotte artefacten een indicatie. Laatstgenoemde domineren de site met 55% van de gemodificeerde artefacten. De vier klopstenen duiden erop dat vuursteenbewerking een activiteit van belang is geweest, vooral in het areaal van de oostelijke transect.

Het geringe aantal artefacten met cortex (21,2%) en het geringe aandeel (10,9%) van artefacten met meer dan 76% cortex (n=5) wijzen erop dat er ter plaatse nauwelijks ruwe brokken vuursteen zijn bewerkt. Beide grote klingkernen duiden op de productie van lange en brede klingen. Twee van de klingen zijn langer dan 80 mm. De klingen zijn frequent gebroken (82,1%) en bestaan voor eenderde (32,1%) uit brede klingen (>26 mm).

De meerderheid (51,7%) van de achtergelaten

gemodificeerde artefacten is gebroken. Verbrande artefacten zijn spaarzaam (4,5%) en voornamelijk ongemodificeerd. Opmerkelijk is dat bijna eenderde van de artefacten na het afslaan wit of blauwwit is gepatineerd. Het voorkomen van patina op een fragment van een bijl en op een aantal lange en brede klingen is een aanwijzing dat de patinerings in het Neolithicum en mogelijk ook nog later heeft plaatsgevonden.

De vondsten concentreren zich vooral op het midden van het perceel. Binnen de verspreiding is een opeenhoping van gemodificeerde artefacten aanwezig in het zuiden van de middelste transect. Iets noordelijk hiervan ligt een concentratie van grote (>50 mm) klingen en afslagen. In de oostelijke transect liggen de meeste klop-, slijp- en polijststenen.

---

## 8.3 Rijckholderveld

---

Perceel 731G ligt op het Rijckholderveld, het gebied tussen het Savelsbos en de bebouwde kom van Rijckholt (afb. 127). Op dit perceel is recent door het waterschap Roer en Overmaas retentiebekken voor regenwater gegraven. Ten behoeve van de graafwerkzaamheden voor het bekken is door RAAP een bureauonderzoek, een verkennend/karterend booronderzoek en een waarderend inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven verricht.<sup>195</sup> Tijdens het proefsleuvenonderzoek is geconstateerd dat het aangetroffen vuursteen van elders afkomstig moet zijn. Tijdens het onderzoek in 2008 werd het water uit het retentiebekken gebruikt om de lössmonsters te zeven.

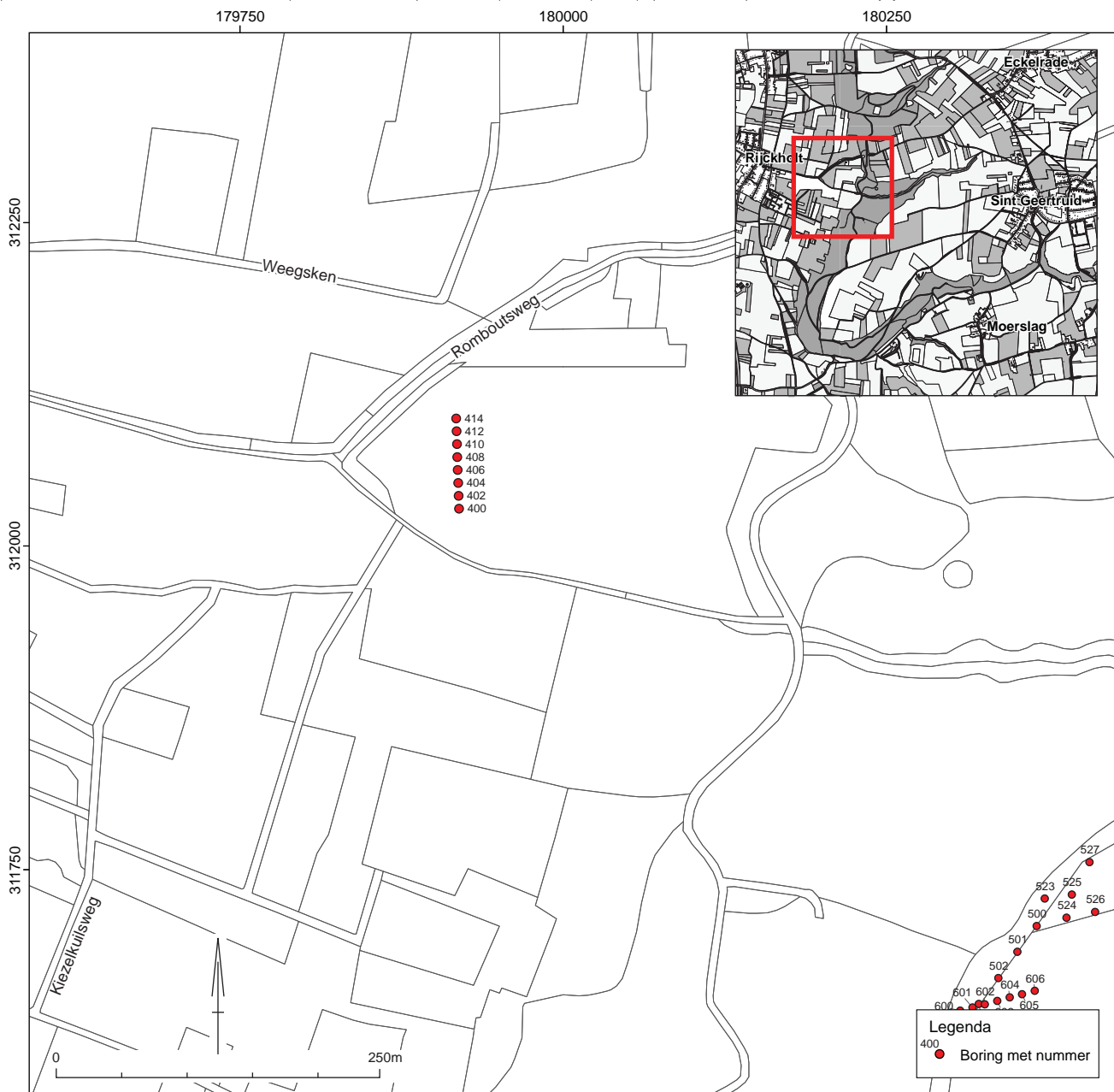
---

### 8.3.1 Perceel 731G en boorraai C

---

Aan de oostzijde van het retentiebekken zijn 8 boringen gezet voor fysisch-geografisch onderzoek en om de ondergrond te onderzoeken op archeologische vondsten (boringen 400-414). De profielwanden zijn tijdens het veldwerk

<sup>195</sup> Janssens 2007, 2008. Deze locatie wordt door RAAP aangeduid als Romboutsweg te Rijckholt met als centrumcoördinaat 179.908 en 312.061.



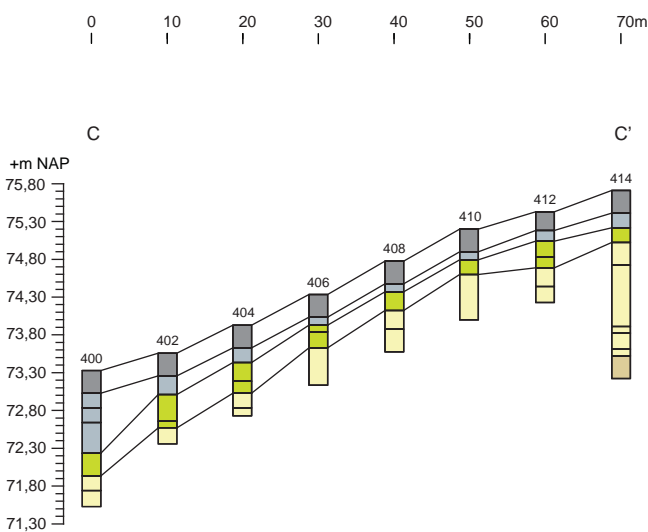
Afb. 127 Boorpuntenkaart perceel 731G

eveneens geïnspecteerd. Daaruit kon worden afgeleid dat in het zuiden van het retentiebekken sprake is van een met zand, löss en stenen gevulde geul die naar het zuiden toe in diepte toeneemt. Vermoedelijk heeft de geul zijn oorsprong in de Schone Grub. Het diepste punt en de diepte van de geul konden niet worden vastgesteld. Uit de geul is (niet systematisch) een groot aantal stenen artefacten verzameld. Er is een oppervlaktekartering uitgevoerd waarbij 16 vakken van 5 x 5 m zijn onderzocht.

**8.3.1.1 Fysisch-geografisch onderzoek**

Aan de oostkant van het retentiebekken zijn 8 boringen gezet in een noord-zuidelijk georiënteerde raai (raai C) (afb. 127). De onderlinge afstand tussen de boringen in raai C bedraagt 10 m. Het maaiveld loopt naar het noorden sterk op. Het hoogteverschil over 70 m bedraagt 2,1 m (73,33 en 75,43 m +NAP) en de hellingshoek bedraagt ca. 3%.

In de meest zuidelijke boring is onder de bouwvoor een pakket gevlekte löss vermengd met grind en kalkbrokken aangetroffen, tot 1,1 m onder het maaiveld. Het pakket is geïnterpreteerd als colluvium. Onder het grindige pakket is sprake van een briklaag. De aanwezigheid van de briklaag onder het grindige pakket doet vermoeden dat de erosie van een betrekkelijk recente datum is. De dikte van dit pakket neemt naar het noorden toe snel af. In geen van de andere boringen is een intacte E-horizont aangetroffen (afb. 128). Hier ligt het colluvium direct op de briklaag. De laatste boring is doorgezet tot in de kalkrijke löss. Deze bevindt zich hier op 2,2 m beneden maaiveld (73,51 m +NAP).



**RIJC08 boorraai C-C'**

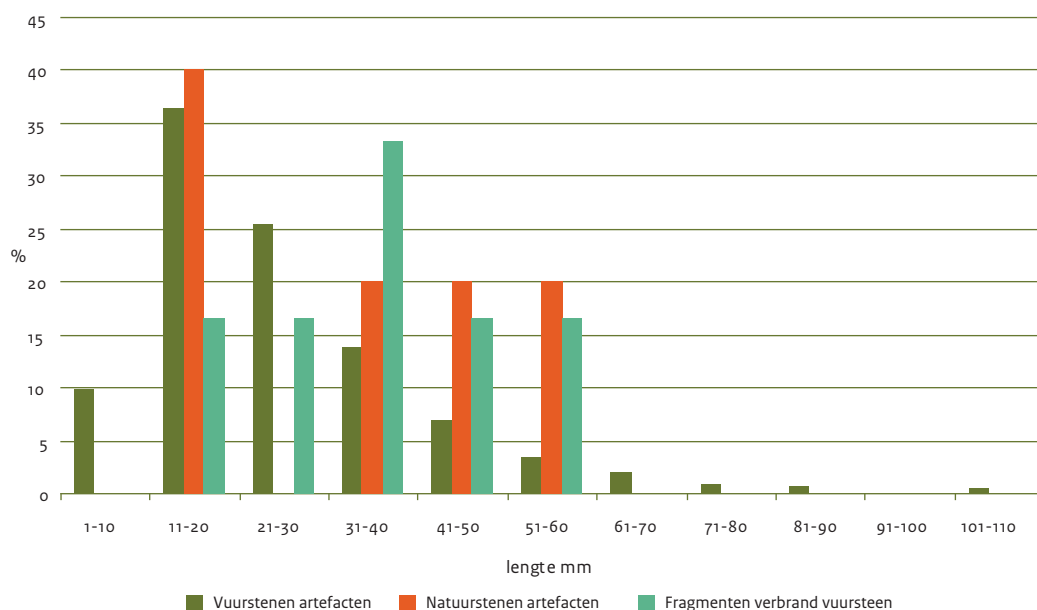
**Legenda**

- Ap-horizont (bouwvoor)
- Colluvium
- Bt-horizont (briklaag)
- C-horizont (kalkloze löss)
- C-horizont (kalkrijke löss)
- 400 Boornummer



Afb. 128 Profiel raai C-C' met de bodemkundige interpretatie.





Afb. 129 Verdeling van lengte van natuurstenen en vuurstenen artefacten alsmede verbrande fragmenten vuursteen.

### 8.3.1.2 Archeologisch onderzoek

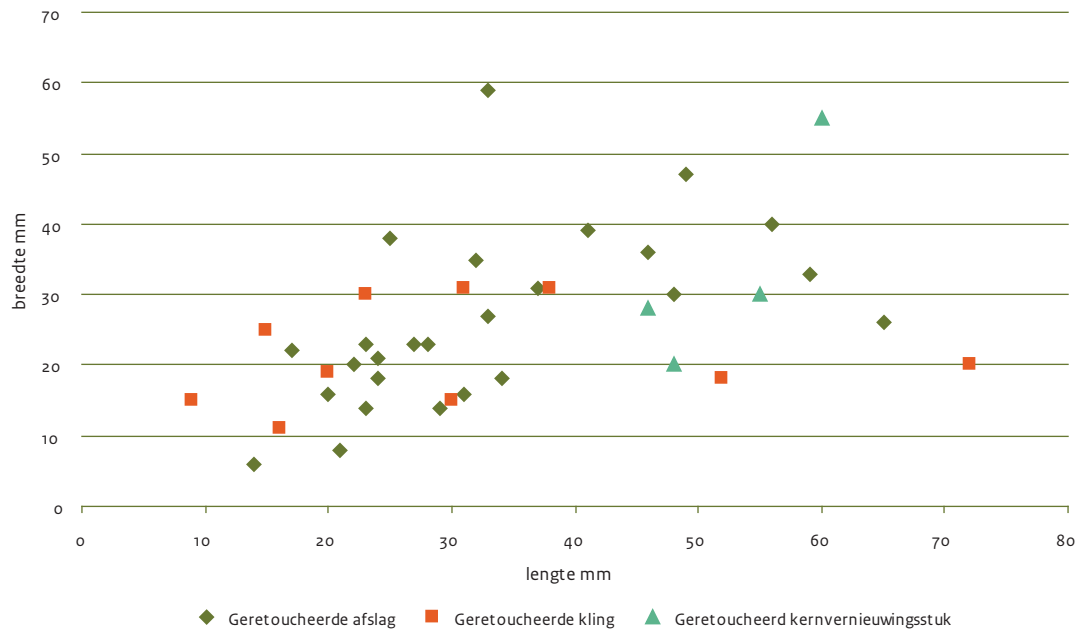
Aan de oostelijke rand van het retentiebekken lag een strook van 5 m breed en 80 m lang nagevoeg braak. Deze transect is onderzocht op vondsten in vakken van 5 x 5 m (vondstnummers 400 t/m 415). In totaal zijn 16 vakken verkend (400 m<sup>2</sup>). De archeologische boringen zijn niet in het midden van de vakken gezet, maar in de zuidoosthoek. Op deze plek was nog sprake van een intact profiel.

Op de bodem van een gedeelte van de vakkenrij of transect groeide gras, waardoor de vondstzichtbaarheid varieerde. De verkenning leverde 422 vondsten op die bestaan uit 415 vuurstenen artefacten, 5 fragmenten natuursteen en 2 scherven aardewerk. In de verkende vakken zijn om de 10 m boringen gezet en is de opgeboorde löss gezeefd. De 8 boringen leverde 50 vuurstenen artefacten, 620 mogelijke vuurstenen artefacten, 91 fragmenten verbrande vuursteen, 4 fragmenten natuursteen, 6 fragmenten aardewerk, een stukje gebakken leem en een gecremerde botsplinter op.

De lengte van de vuurstenen artefacten die aan het oppervlak van de strook van 80 m<sup>2</sup> zijn verzameld varieert tussen 6 en 105 mm, met een gemiddelde lengte van 25,9 mm ( $\sigma = 15,9$  mm); de modale klasse ligt tussen 11 en 20 mm. Ruim 90% is 50 mm of kleiner (afb. 129). Grotere vuurstenen artefacten (>50 mm) zijn spaarzaam ( $n=31$ ) vertegenwoordigd. Natuurstenen artefacten ( $n=5$ ) en fragmenten verbrand vuursteen ( $n=6$ ) zijn met een gering aantal exemplaren vertegenwoordigd en hebben nauwelijks invloed op de lengteverdeling van de vondsten van steen.

De assemblage opgeraapte artefacten bestaat uit 58 gemodificeerde artefacten (tabel 97) en 356 ongemodificeerde artefacten (tabel 98). De gemodificeerde artefacten bestaan uit acht categorieën, waarbij de verschillende niet verder vormgegeven geretoucheerde artefacten het vaakst (69%) voorkomen met een dominantie van de geretoucheerde afslagen ( $n=26$ ). De helft van de geretoucheerde afslagen is gebroken, het gaat vrijwel zonder uitzondering om die afslagen die kleiner zijn dan 50 mm.<sup>196</sup> In totaal 3 com-

<sup>196</sup> Uitzondering is een gebroken afslag met een lengte van 33 mm, breedte van 59 mm en dikte van 8 mm.



Afb. 130 Verhouding tussen lengte en breedte van geretoucheerde afslagen, geretoucheerde kling en geretoucheerde kernvernieuwingsstukken.

plete afslagen zijn groter dan 50 mm, de lengte varieert van 56 tot 65 mm en de breedte van 36 tot 40 mm. De geretoucheerde kling hebben door de bank genomen een geringe lengte doordat 8 van de 10 exemplaren gebroken zijn; veelal gaat het om mediale (4) en proximale delen (4); 2 kling zijn groter dan 50 mm.

De tweede getalsmatig grootste categorie zijn afgeknotte artefacten. De afgeknotte artefacten zijn over het algemeen klein van formaat, geen enkel is groter of breder dan 40 mm.

Alle gemodificeerde artefacten zijn vervaardigd van vuursteen, met uitzondering van een klein gebroken fragment van slijpsteen kwartsiet met afmetingen van 23 x 17 x 10 mm.

Naast 2 korte, enkelvoudige eindschrabbers van 33 x 27 x 7 mm en 40 x 23 x 13 mm zijn er nog 3 stekers gevonden. Het gaat om een aa-steker, een ra-steker en een meervoudige steker. De meervoudige steker heeft op beide uiteinden een ra-steker. Alle stekers zijn massieve en complete exemplaren; de lengte varieert van 43 tot 55 mm en de breedte van 15 tot 69 mm.

De overige categorieën gemodificeerde artefac-

ten, zoals een steil geretoucheerde kling, boor en combinatiewerktuig, komen met 1 of 2 exemplaren voor (tabel 97).

**Tabel 97: Typologische samenstelling van de gemodificeerde artefacten aangetroffen bij de veldverkenning**

		aantal	%
steil geretoucheerde kling		1	1,7
boor		2	3,4
steker	aa-steker	1	
	ra-steker	1	
	meervoudige steker	1	
	totaal	3	5,2
combinatiewerktuig	boor-afknotting	1	1,7
schrabber	enkelvoudige korte schrabber	2	3,4
geretoucheerd artefact	geretoucheerde kling	10	
	geretoucheerde afslag	26	
	geretoucheerd kernvernieuwingsstuk	4	
	Totaal	40	69,0
afgeknot artefact	afgeknotte kling	2	
	afgeknotte afslag	5	
	afgeknot kernvernieuwingsstuk	1	
	Totaal	8	13,8
slijpsteen		1	1,7
<b>Totaal</b>		<b>58</b>	<b>100,0</b>

De ongemodificeerde artefacten omvatten vijf categorieën (tabel 98); de meest voorkomende categorie zijn de afslagen met 65,5%. De lengte van de afslagen varieert van 6 tot 90 mm, de breedte van 5 tot 67 mm en de dikte van 1 tot 19 mm.<sup>197</sup> De meest voorkomende lengte ligt tussen 11 en 15 mm. Ongeveer eenderde van de complete afslagen is kort en breed, ze hebben een breedte die groter is dan de lengte; het aandeel lange afslagen is beperkt, slechts 5,7% heeft

een lengte die meer is dan tweemaal de breedte. In totaal 6 afslagen zijn groter dan 50 mm.

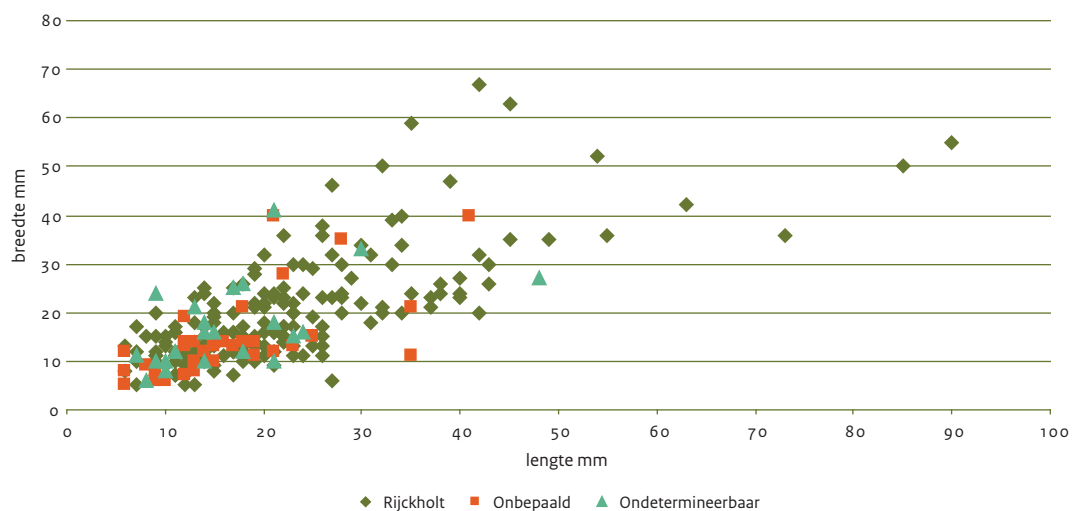
<sup>197</sup> De gemiddelde lengte van complete afslagen bedraagt 24,8 mm ( $\sigma = 14,6$  mm), breedte 21,4 mm ( $\sigma = 12,4$  mm) en dikte 4,7 mm ( $\sigma = 3,1$ ). De breedte en dikte van gebroken afslagen is geringer: respectievelijk 16,4 mm ( $\sigma = 8,3$  mm) en 3,4 mm ( $\sigma = 2,2$  mm). De lengte bedraagt 17,3 mm (7,7 mm).

**Tabel 98: Typologische samenstelling van de ongemodificeerde artefacten aangetroffen bij de veldverkenning**

		aantal	%
<b>brok</b>	brok	8	2,2
<b>kern</b>	klingkern met 1 slagvlak	1	
	afslagkern met 1 slagvlak	1	
	afslagkern met meerdere slagvlakken	1	
	<b>totaal</b>	<b>3</b>	<b>0,8</b>
<b>vernieuwingsstuk</b>	kernvernieuwingsstuk	25	7,0
<b>afslag</b>		237	66,6
<b>kling</b>		83	23,3
<b>Totaal</b>		<b>356</b>	<b>100,0</b>

Een vergelijking tussen de lengte en breedte van afslagen en het vuursteentype laat zien dat de afslagen die langer en breder zijn dan 50 mm zonder uitzondering zijn geslagen uit Rijckholt-vuursteen. De maximale grootte van de artefacten van onbepaalde vuursteen bedraagt 40 x 40 mm.

Er zijn 83 klingen verzameld, hiervan zijn er slechts 7 compleet (afb. 132). Slechts een gering aantal van de slagvlakken van de klingen laat enige vorm van preparatie zien; de vorm van het slagvlak heeft over het algemeen de vorm van een halve-maan. De complete klingen zijn met uitzondering van een exemplaar van 68 x 29 x 11 mm alle kleiner dan 40 mm en smaller dan 26 mm.

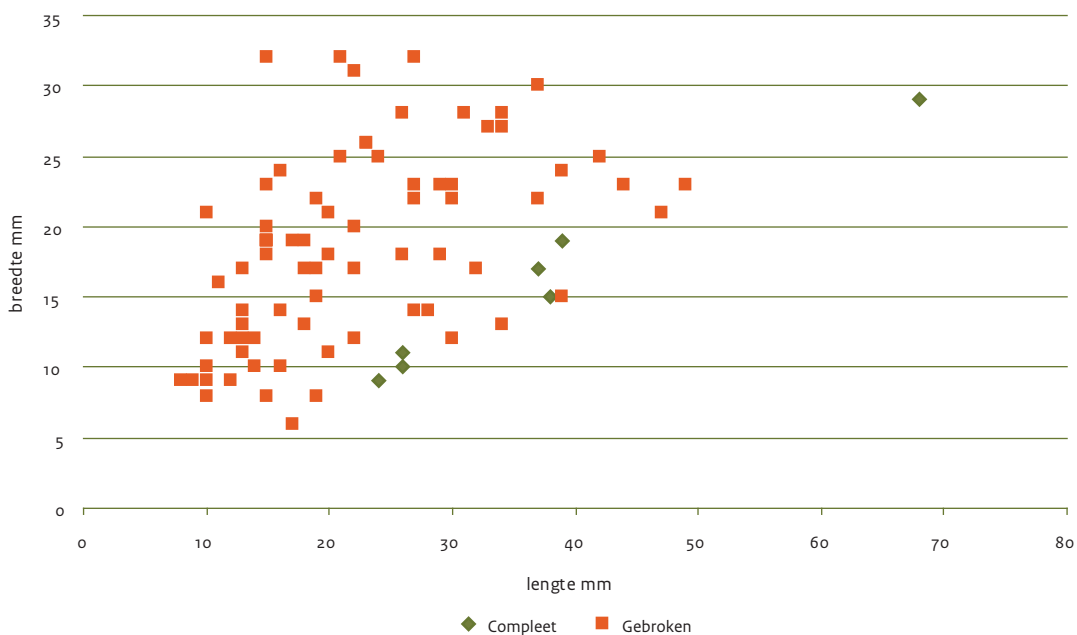


Afb. 131 Verhouding tussen lengte en breedte van afslagen naar vuursteentype.

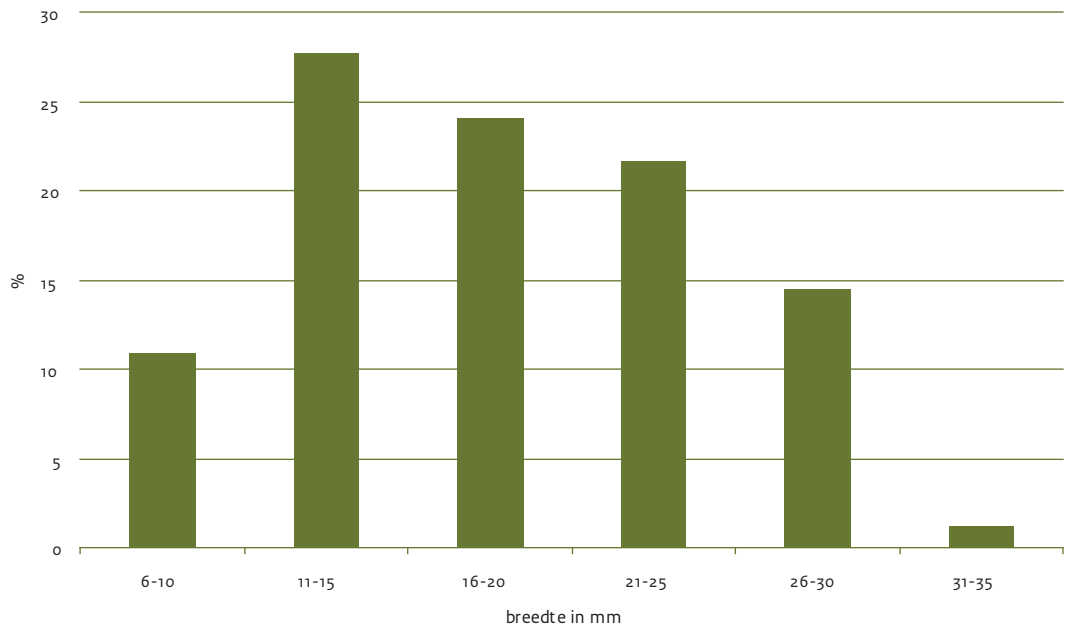
**Tabel 99: Verdeling van de gebroken klingen naar type breuk met gemiddelde en standaarddeviatie**

	aantal	gem breedte mm	$\sigma$ mm
proximaal	17	20,2	6,9
proximaal en mediaal	5	19,0	7,9
mediaal	32	18,5	7,2
mediaal en distaal	5	19,4	7,2
distaal	17	16,2	8,6
Totaal	76	18,4	7,5

Het overgrote deel van de klingen (91,6%) is gebroken. Met uitzondering van breuken in de lengterichting komen alle typen voor (tabel 101), met een nadruk op mediale fragmenten (42,1%). Veel van de gebroken klingen zijn nagenoeg vierkant van vorm, en dit geldt vooral voor de proximale, mediale en tot op zekere hoogte ook voor de distale delen van klingen. De gemiddelde lengtes van deze fragmenten zijn achtereenvolgens: 20,9 mm, 18,5 mm en 20,7 mm en dit komt nagenoeg overeen met hun breedtes (afb. 132).



Afb. 132 Verhouding tussen lengte en breedte van complete en gebroken ongemodificeerde klingen.



Afb. 133 Verdeling van de breedte van ongemodificeerde klingen (n=83).

De grafiek van de breedte van de complete en complete klingen laat een continue verdeling zien, met een zekere nadruk op de klingen met een breedte tussen 11 en 15 mm; klingen die breder zijn dan 25 mm zijn relatief schaars (n=13 of 15,7%) (afb. 133).

Het aantal kernen is beperkt tot 3, en 1 hiervan is een klingkern van 105 x 58 x 37 mm die is gebruikt voor de productie van relatief brede klinggen; op de kern zijn nog negatieven van klinggen met breedtes van 21 en 18 mm aanwezig. Deze kern van grijze Rijckholt-vuursteen is gemaakt op een grote afslag. Een andere grote kern (104 x 71 x 30 mm) van zwarte Rijckholt-vuursteen is gebruikt voor de productie van afslagen, maar

vertoont aan één zijde ook de negatieven van een serie smalle klinggen. De derde kern is een afslagkern en is relatief klein en breed (59 x 74 x 38 mm) met meerdere slagvlakken.

Er zijn 25 kernvernieuwingsstukken gevonden, het gaat over het algemeen over lange (28 tot 82 mm) en brede (19 tot 82 mm) stukken met een meest voorkomende lengte in de klasse tussen 61 en 65 mm en een breedte in de klasse van 31 tot 35 mm.

De 8 brokken steen bestaan uit 3 brokken vuursteen, 1 van kwarts en 4 van kwartsiet. De brokken natuursteen zijn alle gebroken: 2 fragmenten kwartsiet hebben een langwerpige vorm en 2 onregelmatige brokken kwartsiet zijn verbrand.

**Tabel 100: De onderscheiden categorieën artefacten naar vuursteentype**

	Rijckholt	Valkenburg	onbepaald	ondetermineerbaar
steil geretoucheerde kling	1	0	0	0
boor	1	0	1	0
steker	3	0	0	0
combinatiewerktuig	0	0	1	0
schrabber	2	0	0	0
gemodificeerd artefact op afslag	38	0	2	0
afgeknot artefact	6	0	3	0
<b>Totaal</b>	<b>51</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>
brok	4	0	0	0
kern	3	0	0	0
vernieuwingsstuk	22	0	2	1
afslag	181	0	34	22
kling	64	1	18	0
<b>Totaal</b>	<b>274</b>	<b>1</b>	<b>54</b>	<b>23</b>
<b>Totaal</b>	<b>325</b>	<b>1</b>	<b>60</b>	<b>23</b>

Het type vuursteen van 23 artefacten is niet meer determineerbaar: door verbranding (n=7) of doordat de artefacten door patinerings (n=16) een andere kleur hebben gekregen. Met uitzon-

dering van een distaal klingfragment van Valkenburg-vuursteen is er Rijckholt-vuursteen en niet nader bepaalde vuursteen gebruikt (tabel 100).

**Tabel 101: De aard van de cortex op de onderscheiden categorieën artefacten**

	geen	vers	ruw	verweerd	rolsteen	oude patina
steil geretoucheerde kling	1	0	0	0	0	0
boor	2	0	0	0	0	0
stekker	2	0	1	0	0	0
combinatiewerktuig	0	0	0	1	0	0
schrabber	2	0	0	0	0	0
geretoucheerd artefact	32	0	6	2	0	0
afgeknot artefact	7	0	1	0	0	0
overige gemodificeerde artefacten	0	0	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>46</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
brok	3	0	1	0	0	0
kern	0	0	1	2	0	0
vernieuwingsstuk	18	0	5	2	0	0
afslag	209	0	17	11	0	0
kling	78	0	3	2	0	0
<b>Totaal</b>	<b>308</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Totaal</b>	<b>354</b>	<b>0</b>	<b>35</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Cortex is op 13,5% van de vuurstenen artefacten aanwezig, het komt vaker voor op gemodificeerde artefacten (19,3%) dan op ongemodificeerde artefacten (13,5%). De toestand van de cortex is beperkt tot ruwe en verweerde; rolsteen patina en verse cortex komen niet voor.

Ruwe cortex komt het vaakst voor (n=35) en verweerde cortex veertien keer. Een cortexbedek-

king van 75% of meer komt dertien keer voor, het zijn zowel gemodificeerde artefacten als ongemodificeerde artefacten (tabel 102). Het zijn allemaal artefacten kleiner dan 40 mm, met uitzondering van een afslag van 73 mm. Een volledige bedekking met cortex komt zowel voor bij de onbepaalde vuursteen als bij de Rijckholt-vuursteen.



**Tabel 102: Verdeling van de aanwezigheid van cortex in klassen van 25% op de onderscheiden categorieën artefacten**

	1-25%	26-50%	51-75%	76-99%	100%
steil geretoucheerde kling	0	0	0	0	0
boor	0	0	0	0	0
steker	1	0	0	0	0
schrabber	0	0	0	0	0
combinatiewerktuig	1	0	0	0	0
bijl(fragment)	0	0	0	0	0
overig geretoucheerd artefact	7	0	0	0	1
gekerfd artefact	0	0	0	0	0
afgeknot artefact	0	0	0	0	1
<b>Totaal</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
brok	0	1	0	0	0
kern	3	0	0	0	0
vernieuwingsstuk	6	1	0	0	0
afslag	15	1	1	3	8
kling	4	1	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>8</b>
<b>Totaal</b>	<b>37</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>10</b>

Ruim 46% van de gemodificeerde artefacten is gebroken. Dit hoge percentage komt vooral voor rekening van de geretoucheerde artefacten (tabel 102). Bij de ongemodificeerde ligt het percentage iets hoger met 57%; vooral gebroken klingen dragen bij aan dit hoge percentage.

**Tabel 103: Het voorkomen van breuk bij de verschillende categorieën artefacten**

	compleet	gebroken
steil geretoucheerde kling	0	1
boor	2	0
steker	3	0
combinatiewerktuig	1	0
schrabber	2	0
geretoucheerd artefact	18	22
afgeknot artefact	5	3
slijpsteen	0	1
<b>Totaal</b>	<b>31</b>	<b>27</b>
brok	5	3
kern	3	0
vernieuwingsstuk	16	9
afslag	122	115
kling	7	76
<b>Totaal</b>	<b>153</b>	<b>203</b>
<b>Totaal</b>	<b>184</b>	<b>230</b>

Verbrande gemodificeerde artefacten komen niet voor en het aandeel verbrande ongemodificeerde artefacten is beperkt (3,4%) (tabel 103). De verbrande artefacten zijn wit gecalcineerd.

**Tabel 104: Verdeling van verbrande en onverbrande artefacten over de verschillende categorieën artefacten**

	onverbrand	verbrand
steil geretoucheerde kling	1	0
boor	2	0
steker	3	0
combinatiewerktuig	1	0
schrabber	2	0
geretoucheerd artefact	40	0
afgeknot artefact	8	0
slijpsteen	1	0
<b>Totaal</b>	<b>58</b>	<b>0</b>
brok	6	2
kern	3	0
vernieuwingsstuk	25	0
afslag	228	9
kling	82	1
<b>Totaal</b>	<b>344</b>	<b>12</b>
<b>Totaal</b>	<b>402</b>	<b>12</b>

Na afdanking zijn 16 ongemodificeerde artefacten gepatineerd, waarbij een witte en blauwwitte patina overheersen (tabel 105).

Tabel 105: Voorkomen van patina op de onderscheiden categorieën artefacten

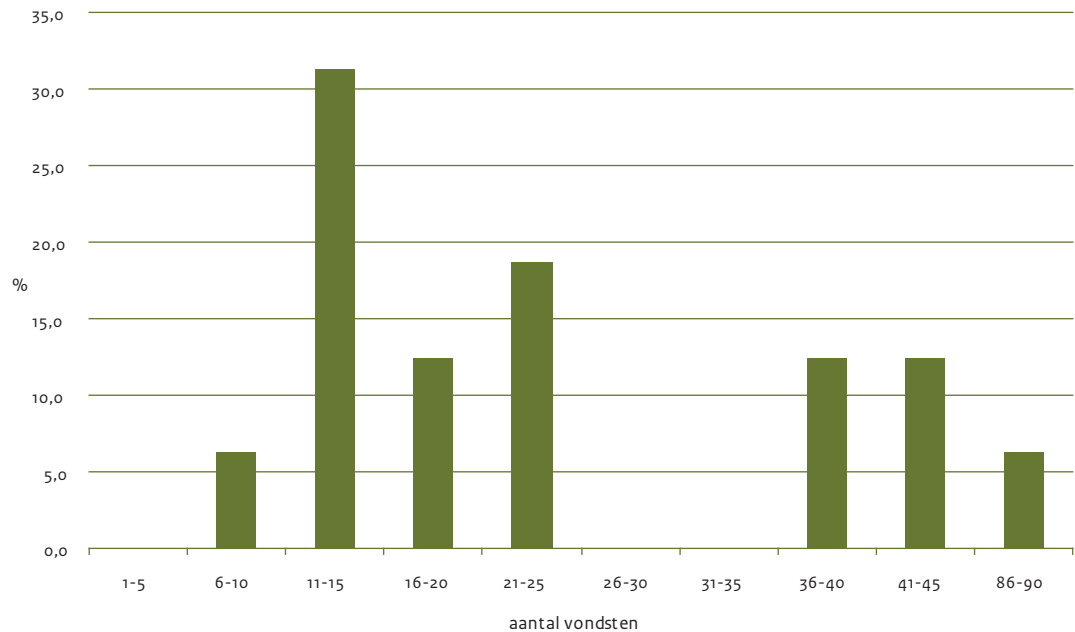
	geen	wit	blauwwit	blauw	grijs	zwart
steil geretoucheerde kling	1	0	0	0	0	0
boor	2	0	0	0	0	0
steker	3	0	0	0	0	0
combinatiewerktuig	1	0	0	0	0	0
schrabber	2	0	0	0	0	0
geretoucheerd artefact	40	0	0	0	0	0
afgeknot artefact	8	0	0	0	0	0
Totaal	57	0	0	0	0	0
brok	4	0	0	0	0	0
kern	3	0	0	0	0	0
vernieuwingsstuk	24	0	1	0	0	0
afslag	222	6	5	0	3	1
kling	83	0	0	0	0	0
Totaal	336	6	6	0	3	1
Totaal	393	6	6	0	3	1



Afb. 134 Fragment aardewerk.



Afb. 135 Scherf van aardewerk.



Afb. 136 Aantal vondsten per onderscheiden vak van 5 x 5 m.

Tussen het vuursteen werden twee fragmenten handgevormd aardewerk aangetroffen. Het eerste fragment is een relatief dik stuk bruingrijs aardewerk van 51 x 37 mm en een dikte van 16 mm, waarvan één vlak onregelmatig en verveerd is (afb. 134). Hoewel er een enkel kwartskorreltje in de scherf voorkomt, bestaat de magering hoofdzakelijk uit potgruis. Het is niet zeker of het een scherf van vaatwerk is, het zou evengoed om een bakplaat kunnen gaan. De tweede scherf is een relatief hardgebakken scherf van 60 x 51 mm en een dikte van 11 mm (afb. 135). Aan de buitenkant is de scherf bruingrijs en aan de binnenkant lichtgrijs, op de breuk is de kleur zwart. Voor de magering zijn kleine stukjes kwarts gebruikt. Gezien de geringe welving in deze wandscherf moet die van een groot stuk aardewerk afkomstig zijn.

#### Ruimtelijke spreiding

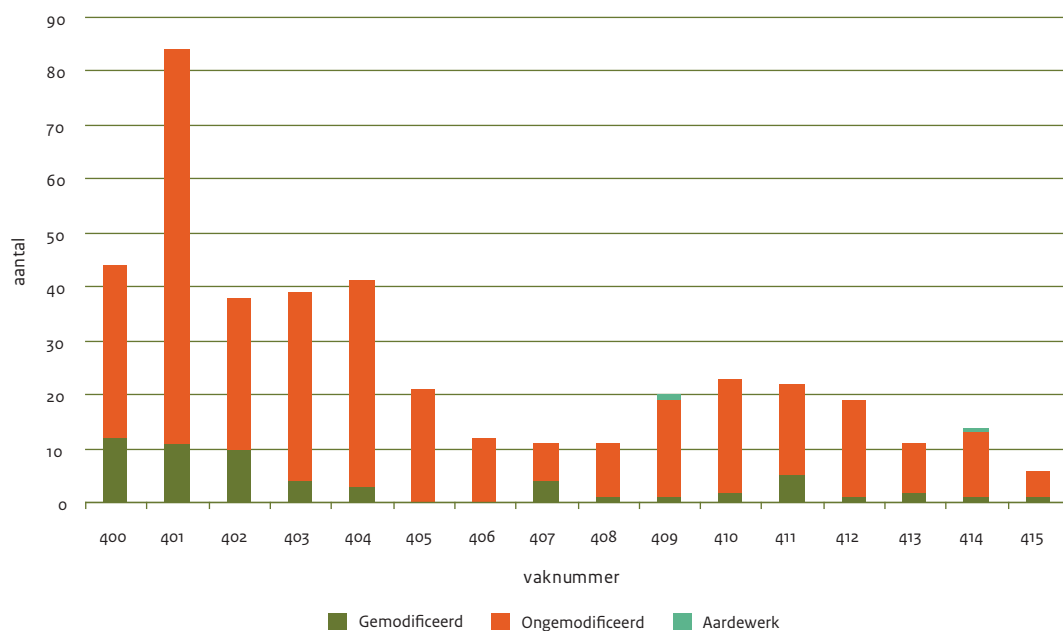
De 416 vondsten zijn verdeeld over 16 vakken van 5 x 5 m. Het aantal vondsten per vak varieert van 6 tot 84 vondsten. In de verdeling over de vakken zijn twee toppen zichtbaar (afb. 136). Het is waarschijnlijk dat de hogere aantallen in de

vakken 400 tot en met 404 worden veroorzaakt door een steen- en relatief artefactrijke laag in de ondergrond (afb. 137). De aantallen in de vakken 406, 407 en 408 met 11 of 12 vondsten zijn aan de lage kant doordat het oppervlak van deze vakken gedeeltelijk was begroeid met gras waardoor de vondstzichtbaarheid beperkt was.

Ruim de helft (56,9%) van de gemodificeerde artefacten is gevonden in de vakken 400 tot en met 402 (afb. 137). In deze drie vakken komen alle categorieën gemodificeerde artefacten voor, met uitzondering van de stekers en de slijpsteen. De beide grote kernen (>10 cm) zijn afkomstig uit het vak 414. Opmerkelijk is dat in vak 412 42% van de vondsten bestaat uit gebroken klingens. De scherven van aardewerk zijn gevonden in de vakken 409 en 414.

#### Boringen

In de verkende vakken zijn om de 10 m boringen gezet in de vakken 400, 402, 404, 406, 408, 410, 412 en 414. Dit bracht 770 vondsten aan het licht (tabel 106) waarvan er 61 met een antropogene oorsprong: 49 vuurstenen artefacten, 6 frag-



Afb. 137 Het voorkomen van gemodificeerde, ongemodificeerde artefacten en aardewerk in de onderscheiden vakken van 5 x 5 m.

menten handgevormd aardewerk, 1 fragment gebakken leem, 4 stuks natuursteen en 1 verbrand stukje bot. Behalve deze artefacten zijn er nog 620 mogelijke artefacten en 92 fragmenten verbrand vuursteen. De 49 vuurstenen artefacten bestaan uit 4 gemodificeerde en 45 ongemodificeerde (tabel 107). Bij de ongemodificeerde artefacten valt het relatief grote aandeel gebroken klingen op.

Het aardewerk bestaat uit 6 handgevormde fragmenten die variëren in grootte van 5 tot 16 mm en in dikte van 2 tot 9 mm. De kleur varieert van zwart en grijs naar rood en bruin. De scher-

ven zijn met potgruis gemagerd. Ook is er nog een fragment gebakken leem opgeboord van 7 x 4 x 2 mm.

Ruim 92,1% van de opgeboorde vondsten komt uit de verstoorde context van de bouwvoor of het colluvium; voor de artefacten bedraagt dit percentage zelfs 98,4.<sup>198</sup> Alle lengteklassen zijn in de verstoorde context aanwezig, alleen een retouche afslag (3 x 3 x 1 mm) is afkomstig uit de Bt-horizont (afb. 138).

Een vergelijkbaar beeld is zichtbaar bij de mogelijke artefacten; de exemplaren groter dan 10 mm

**Tabel 106: Verdeling van de vondsten naar categorie en bodemhorizont opgeboord in raai C**

	artefacten	mogelijke artefacten	verbrande vuursteen	handgevormd aardewerk	gebakken leem	natuursteen	bot
<b>bouwvoor</b>	18	263	27	3	0	2	0
<b>colluvium</b>	30	314	58	3	1	2	1
<b>Bt-horizont</b>	1	43	7	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	49	620	92	6	1	4	1

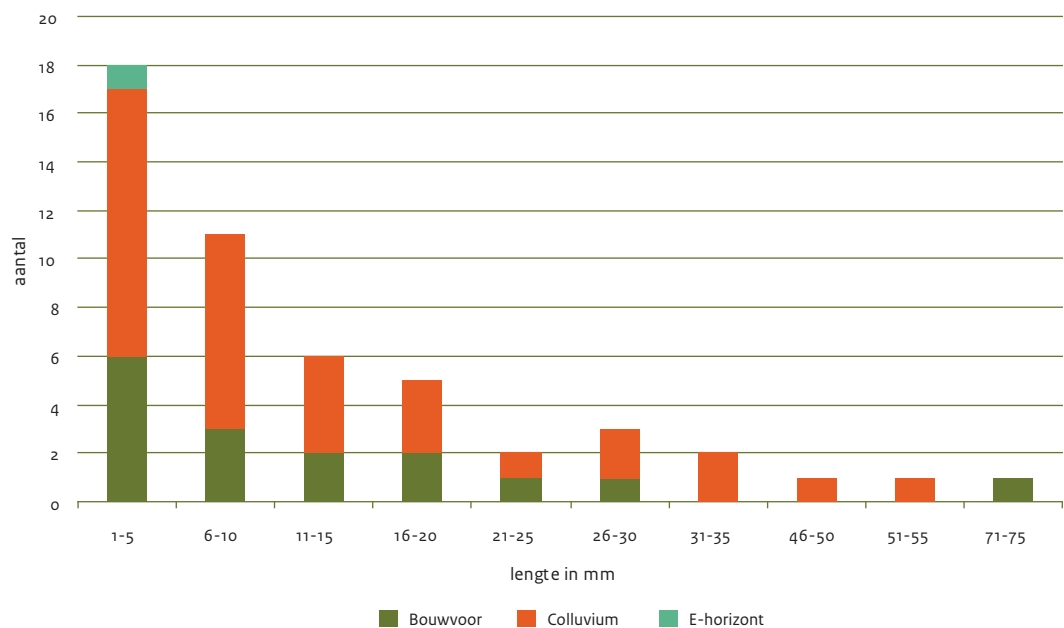
<sup>198</sup> Tevens zijn er nog 890 stuks vuursteen verzameld die geen antropogene oorsprong hebben. Ook deze komen voor ruim 94% uit de bouwvoor of het colluvium.

**Tabel 107: Opgeboorde gemodificeerde en ongemodificeerde artefacten in raai C**

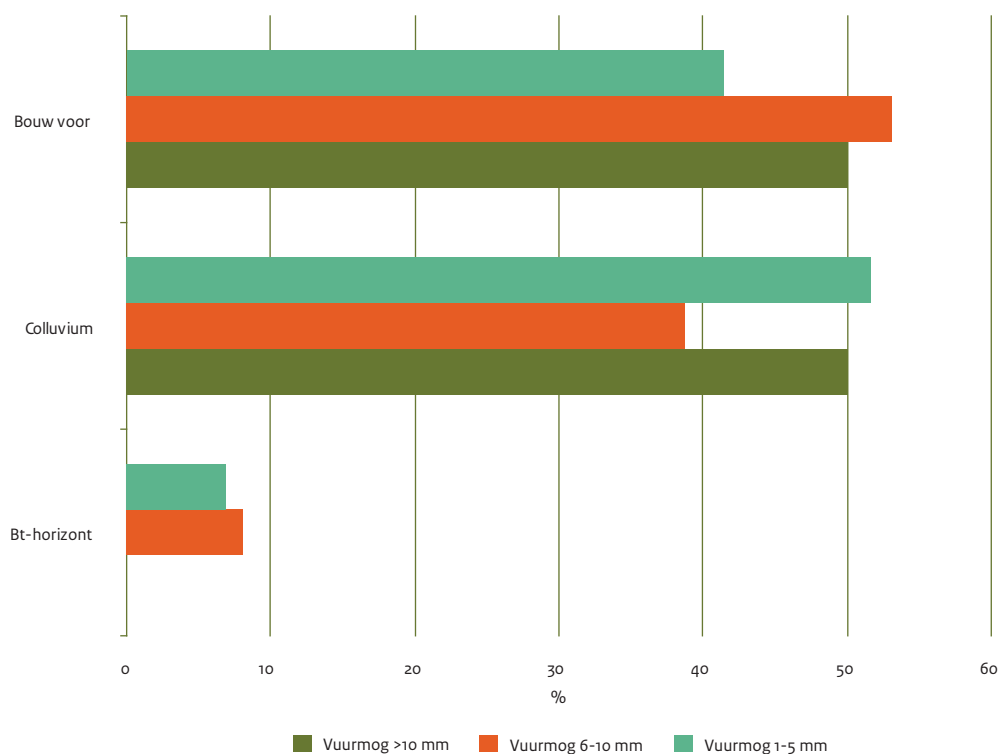
<b>geretoucheerd artefact</b>	geretoucheerde afslag	2
	geretoucheerd kernvernieuwingsstuk	1
<b>gekerfd artefact</b>	gekerfde kling	1
<b>Totaal</b>		4
<b>vernieuwingsstuk</b>	kernvernieuwingsstuk	4
<b>afslag</b>		30
<b>kling</b>		11
<b>Totaal</b>		45
<b>Totaal</b>		49

komen alleen voor in de bouwvoor en het colluvium. Een gering aandeel van de kleinere artefacten (<11 mm) komt uit de Bt-horizont (afb. 139). Hetzelfde patroon is waarneembaar bij de verbrande fragmenten vuursteen; de afwezig-

heid van exemplaren >10 mm in de Bt-horizont en een gering aandeel voor de lengteklassen 1-5 mm en 6-10 mm (afb. 140).



Afb. 138 Verdeling van vuurstenen artefacten uit boringen naar lengte over bodemhorizonten.



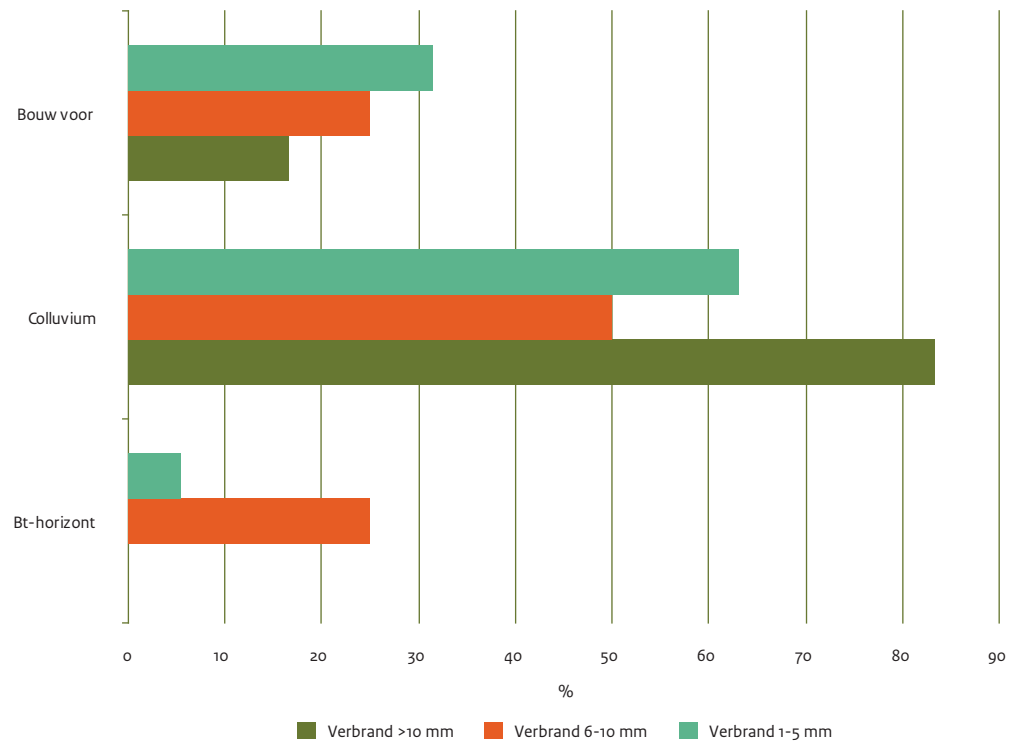
Afb. 139 Relatieve verdeling van de mogelijke artefacten naar lengteklassen over bodemhorizonten.

In de grondboringen zijn 49 artefacten aange- troffen en hiervan zijn er 4 gemodificeerd en 45 ongemodificeerd (tabel 107). Het aandeel klingen is relatief groot (23,9%) en dat correspon- deert vrij goed met het aandeel klingen dat bij de veldverkenning (22,9%) van de vakken is ge- vonden (tabel 98).

Er is een grote tegenstelling tussen het aantal verbrande artefacten en verbrande fragmenten vuursteen in de boringen: er zijn slechts 2 ver- brande artefacten opgeboord, terwijl er 92 ver- brande fragmenten vuurstenen zijn gevonden. Een belangrijke bijdrage aan het hoge aantal verbrande fragmenten wordt geleverd door bo- ring 402. In die boring zijn 44 fragmenten ge- vonden, waarbij een grote brok en talrijke klei- nere fragmenten die van de grotere brok afkomstig zijn. De kleinere fragmenten zijn ener- zijds ontstaan door verbrokkeling van de vuur- steen in het vuur, anderzijds zijn ze tijdens het

boren van de grote brok afgebroken. De meeste verbrande artefacten (81,3%) die aan het opper- vlak zijn verzameld, komen voor in een traject van 30 m (vakken 400-405); in die zone is 75% van de verbrande fragmenten vuursteen opge- boord. Het merendeel (63%) van de opgeboorde verbrande fragmenten vuursteen komt niet uit de bouwvoor, maar uit het colluvium (tabel 108 en afb. 138).

Bij het uitgraven van het retentiebekken heeft men in het zuiden een oost-westelijk verlopene geul aangesneden. Deze geul was gevuld met stenen, löss, zand en prehistorische stenen arte- facten. Een aantal van de artefacten is verzameld om een inzicht te krijgen in de ouderdom. Door de ligging in een secundaire context en het grote aantal zijn ze niet systematisch verzameld. Een monster van 12 liter uit de geul is over een maas- wijde van 1 mm gezeefd om een indruk te krij-



Afb. 140 Relatieve verdeling van de verbrande fragmenten vuursteen naar lengte over de bodemhorizonten.

gen van het aantal en de aard van de kleinere vondsten (<11 mm) in de geul. Dit leverde in totaal 1696 vondsten op (tabel 108): 1672 van vuursteen en 24 van natuursteen. Het natuursteen bestaat voornamelijk uit fragmenten gebroken kwarts en kwartsiet. Het merendeel van de fractie bestaat uit vondsten kleiner dan 6 mm en heeft een natuurlijke oorsprong (n=961). De fragmenten die als natuurlijk zijn benoemd hebben scherpe randen of licht afgeronde randen; het zijn over het algemeen brokjes en splinters die zijn ontstaan door de inwerking van vorst, door het uiteenvallen van vuursteen of door het botsen met andere stenen en het kraken van de vuursteen. De mogelijke antropogene vuursteen heeft altijd scherpe randen en vaak wel een kenmerk dat kan wijzen op bewerking door de mens, zoals slaggolven, slagvlak, een slagbult of dorsale negatieven. De kenmerken komen niet gecombineerd voor, of de combinatie is moeilijk

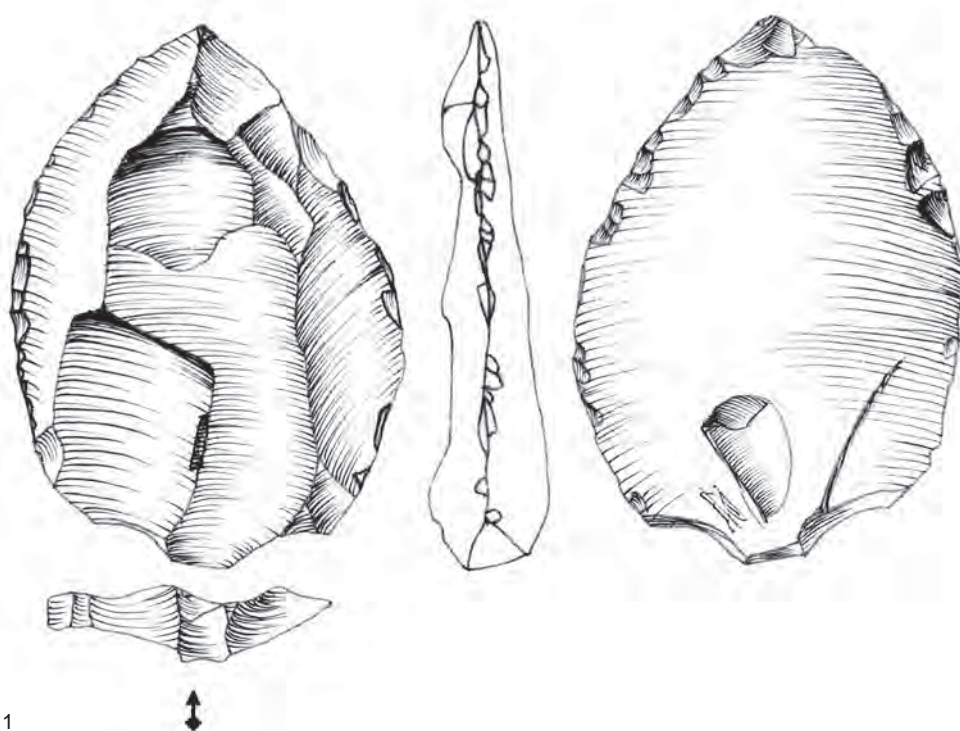
vaststelbaar door de geringe grote of door breuk. Waarschijnlijk is een groot aantal van deze mogelijke artefacten afkomstig van de randen van grotere stukken vuursteen en van artefacten, en zijn ze ontstaan tijdens het transport van het gesteente hellingafwaarts.

De fragmenten die werkelijk als artefact kunnen worden aangeduid, zijn uitsluitend kleine afslagen. Een enkele afslag vertoont enige retouches. De vondsten van vuursteen zijn gepatineerd en ongepatineerd. In het grondmonster zijn nog 6 fragmenten verbrande en gebroken vuursteen gevonden. Andere vondstcategorieën, zoals aardewerk, gebakken leem of gecremeerd bot, zijn niet in dit monster aanwezig.



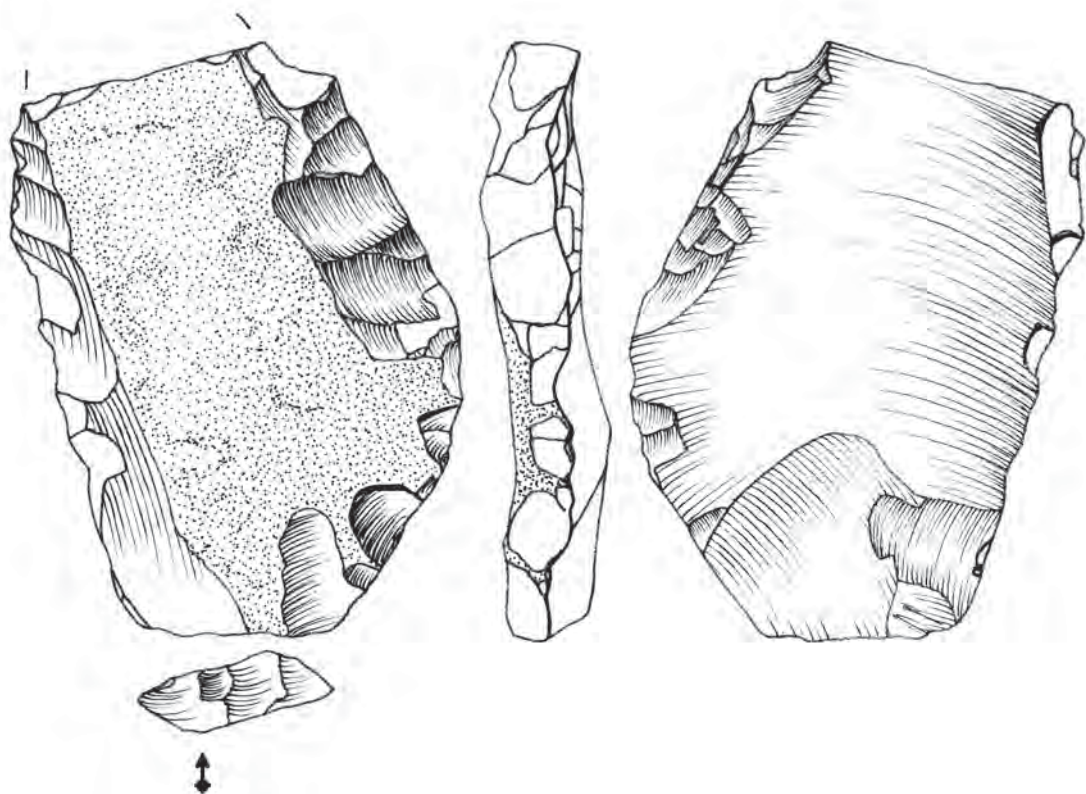
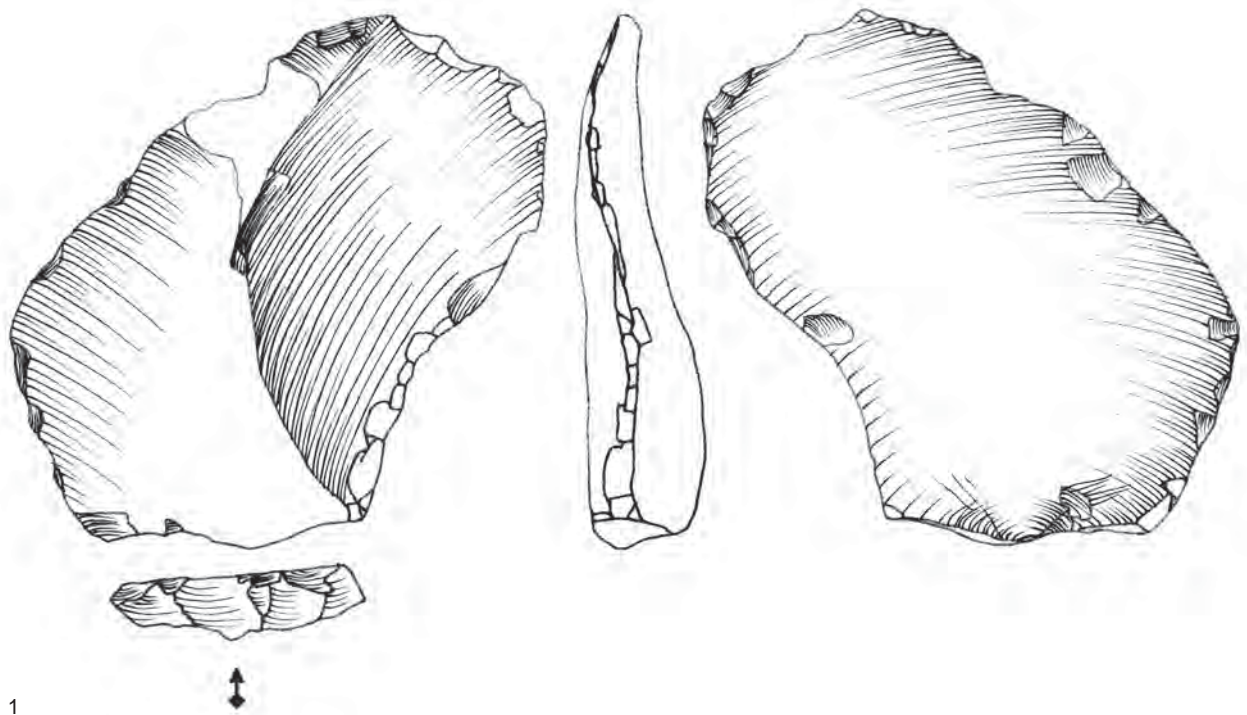
**Tabel 108** Verdeling van de onderscheiden vondstcategorieën van steen naar grootte in 12 liter löss

	vuurstenen artefact	mogelijk artefact	natuurlijk vuursteen	verbrand vuursteen	natuursteen	totaal
6-10	12	32	55	0	4	103
1-5	24	580	961	8	20	1593
<b>Totaal</b>	<b>36</b>	<b>612</b>	<b>1016</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>1696</b>

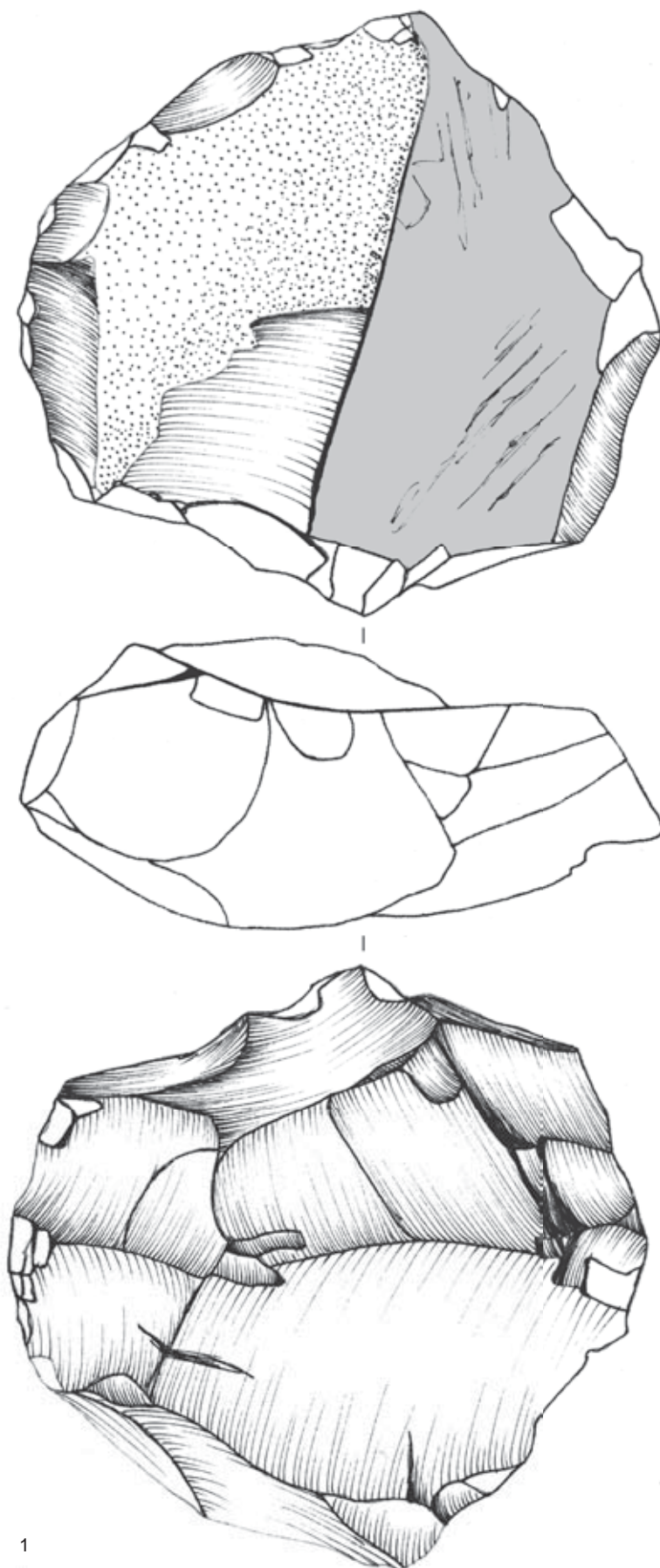


1

Afb. 141 Levallois afslag (schaal 1:1).

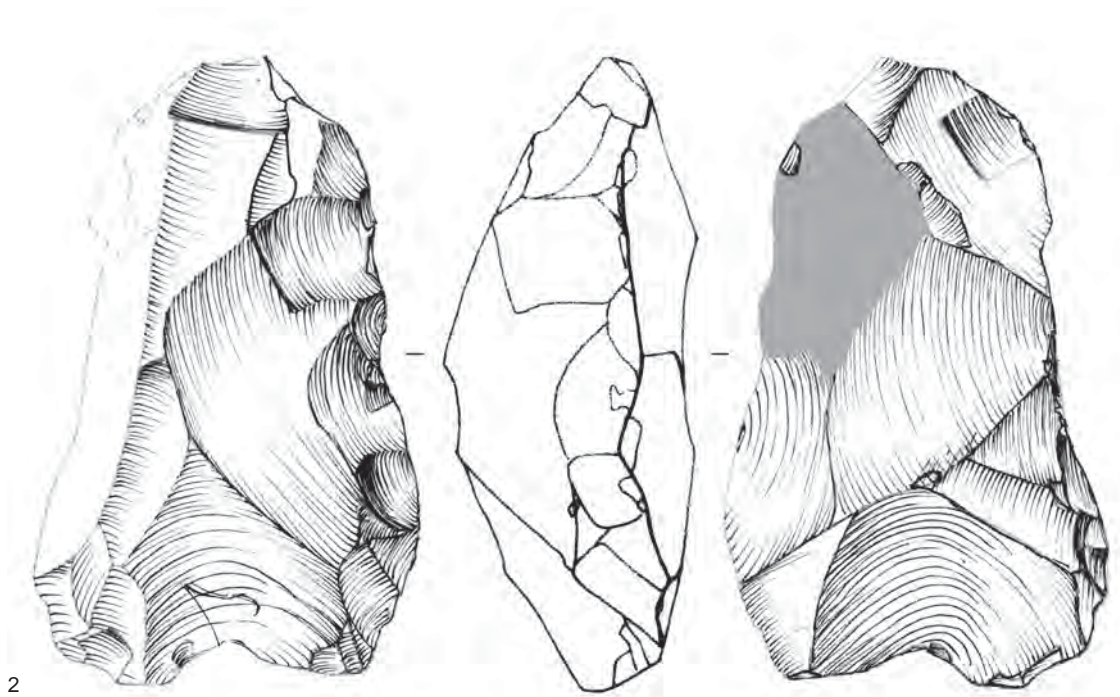
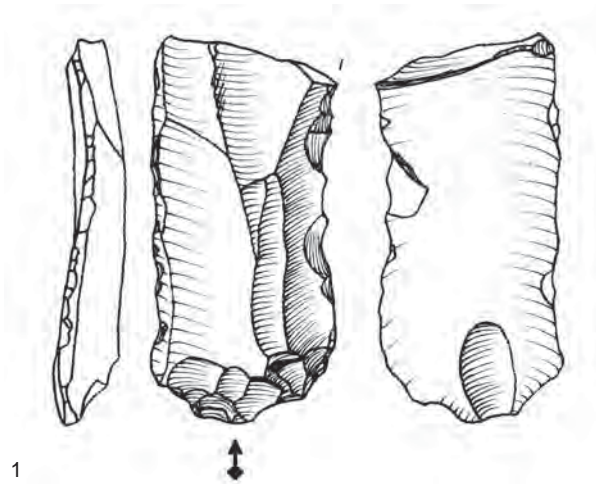


Afb. 142 1. Levallois afslag, 2 geretoucheerde Levallois afslag (schaal 1:1).

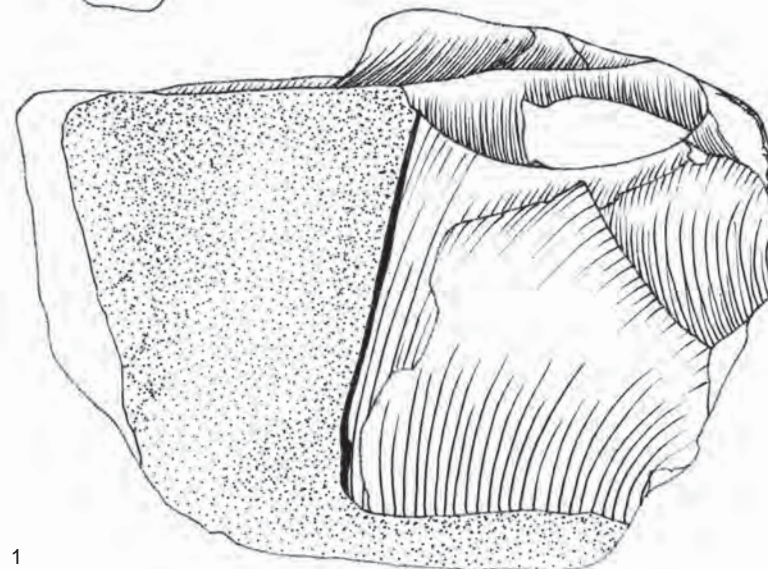
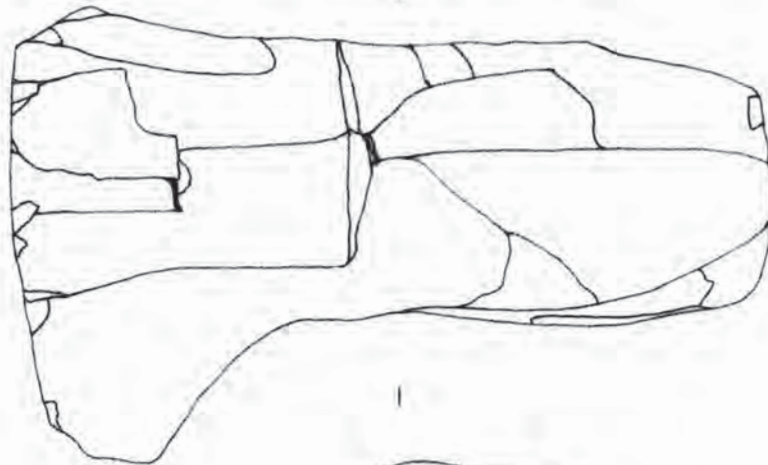
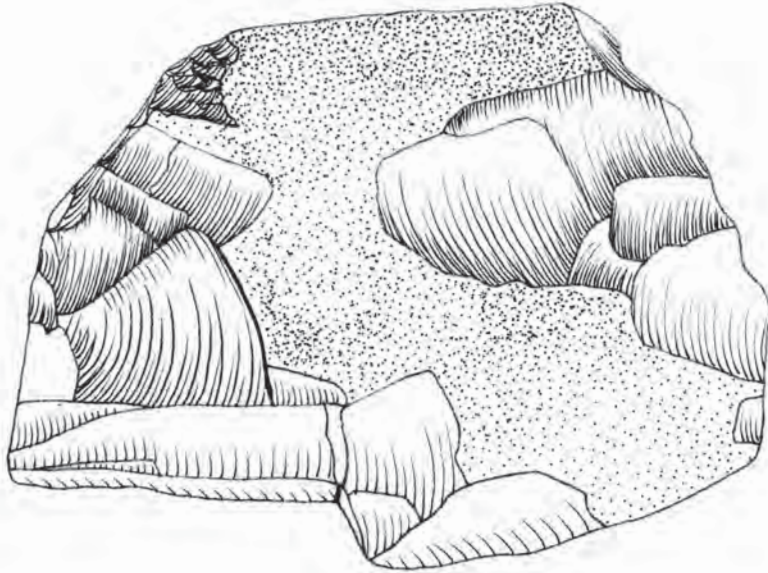


1

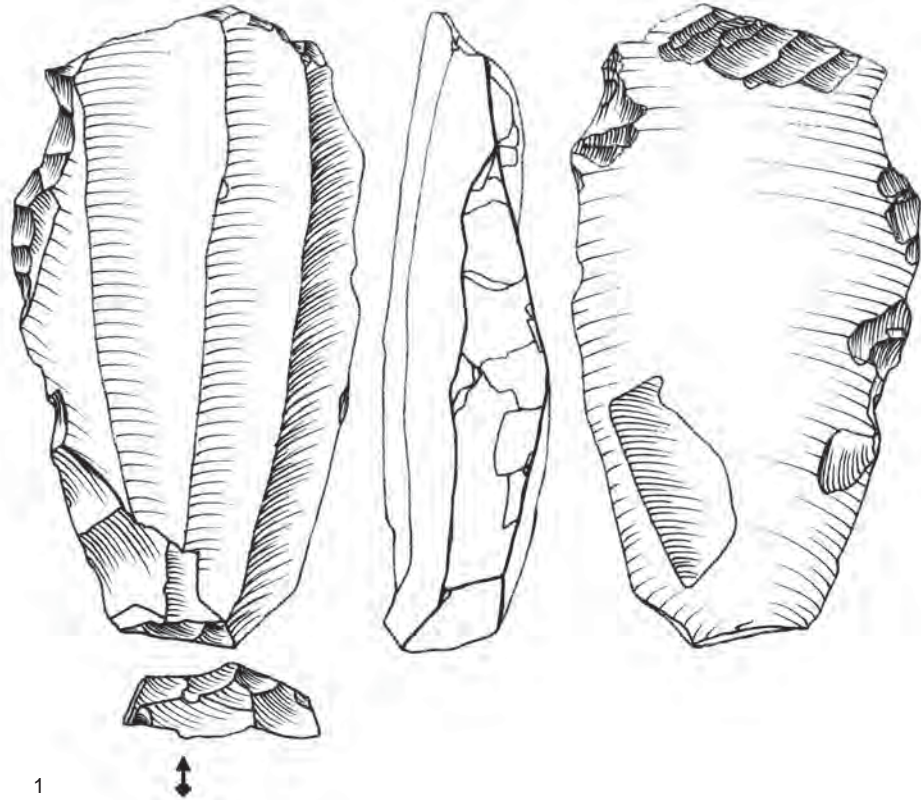
Afb. 143 Levallois kern (schaal 1:1).



Afb. 144 1. Geretoucheerde kling, 2 kernbijl (schaal 1:1).



1



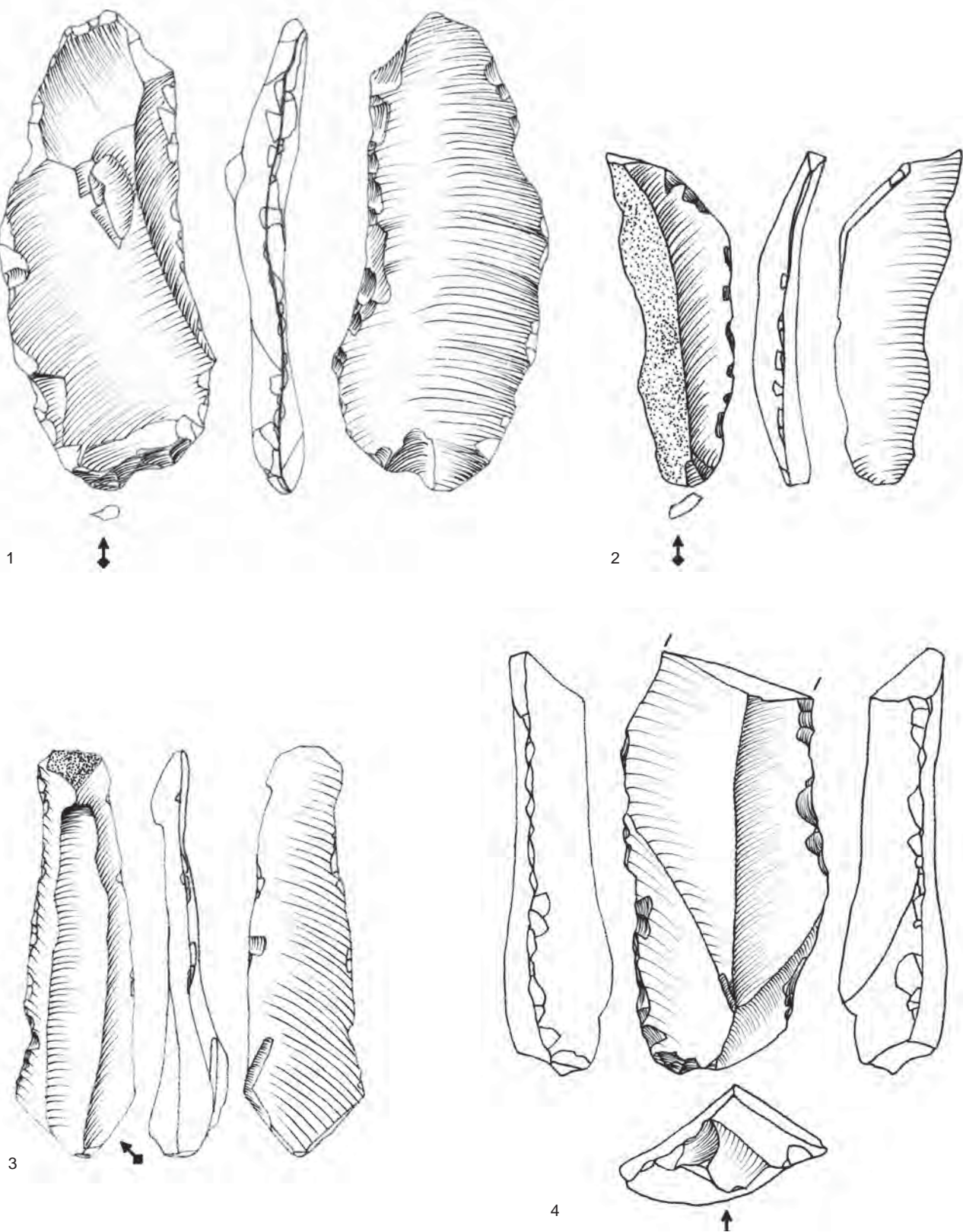
Afb. 146 Bijl (schaal 1:1).

Van het talud dat de met sediment gevulde geul doorsneet, wordt hier een selectie afgebeeld en beschreven, om zo een indruk te krijgen in de aard en ouderdom van de artefacten. Bij de vondsten zijn gepatineerde en ongepatineerde artefacten aanwezig, de patinering varieert van wit tot blauwwit, en bij enkele stukken gaat de patinering vergezeld van verwerking van het oppervlak.

Enkele gepatineerde artefacten kunnen op grond van de technologische kernmerken en vorm aan het Midden-Paleolithicum worden toegewezen. Het zijn artefacten die volgens de Levallois-techniek zijn vervaardigd, zoals een afslag met een spitse vorm van 70 x 51 x 11 mm (afb. 141) mm, een aan beide zijden getoucheerde afslag (afb. 142 nr. 2) en een schildpadvormige Levallois-kern van 94 x 86 x 38 mm (afb. 143). Een overeenkomstig kenmerk van deze artefacten is dat de randen sterk zijn beschadigd. Waar de randen zijn versplinterd is de patina verdwenen en wordt zichtbaar dat vooral zwarte Rijckholt-vuursteen is gebruikt. Daarnaast werd een reeks ongepatineerde artefacten gevonden die in het

Neolithicum kan worden gedateerd, zoals een gebroken kernstuk van grijze vuursteen met afmetingen van 105 x 54 x 26 mm waarvan lange en brede regelmatige klingen zijn afgeslagen. Op de kern is een negatief van een kling aanwezig met een breedte van 36 mm. De wijze waarop deze kern is vormgegeven lijkt sterk op de zogenoemde *Livre de Beurre* uit Grand Pressigny.<sup>199</sup> Een gelijkaardige preparatie is aanwezig bij een kern met één slagvlak voor smallere klingen, met een maximale breedte van ca. 20 mm (afb. 146). Later is een uiteinde van deze kern nog getoucheerd en is het artefact gebruikt als bijl. Een aantal artefacten kan vermoedelijk aan perioden tussen het Midden-Paleolithicum en Neolithicum worden toegewezen, zoals een wit gepatineerde klingkern (afb. 145) en een serie onregelmatige gepatineerde klingen (afb. 147). Een artefact van vermoedelijk mesolithische ouderdom is een wit gepatineerde kernbijl van grijze vuursteen waarvan de snede later is beschadigd (afb. 144).

<sup>199</sup> Kelterborn 1980, 228. Zie ook Collet, Hazeur & Lech 2008, 59, voor vergelijkbare kernen in Spiennes.



Afb. 147 1-4: Klingen (schaal 1:1).

### 8.3.1.3 Conclusie en discussie

Langs de oostkant van het opslagbekken voor water zijn binnen een relatief klein oppervlak (400 m<sup>2</sup>) veel vondsten (n=416) verzameld en opgeboord. In 8 boringen zijn 61 artefacten, 694 mogelijke artefacten en fragmenten verbrand vuursteen aangetroffen. Het relatief grote aantal oppervlaktevondsten wordt vermoedelijk mede veroorzaakt omdat hier in het verleden nooit veel veldverkenningen zijn uitgevoerd.

De opgeboorde artefacten komen, met uitzondering van een kleine afslag uit de Bt-horizont, uit de verstoorde context van colluvium en bouwvoor. Het is mogelijk dat de afslag door bioturbatie in de Bt-horizont terecht is gekomen. Het kan hierbij gaan om een migratie uit bijvoorbeeld een hoger gelegen bewoningsniveau of E-horizont, maar ook om een verplaatsing uit het colluvium dan wel de bouwvoor. In het laatste geval zouden er ter plekke geen menselijke activiteiten zijn uitgevoerd, maar zijn de artefacten van elders afkomstig. Hierbij kan worden gedacht aan transport, bijvoorbeeld door de zwaartekracht langs de helling als een colluvium. De bovenkant van het colluvium zou dan later door het gebruik als landbouwgrond zijn omgezet tot een bouwvoor. Opmerkelijk is dat in de boringen van de bouwvoor minder vondsten (n=23) zijn aangetroffen dan in het daaronder gelegen colluvium (n=37); ook zijn de vuurstenen artefacten uit het colluvium groter dan die uit de bouwvoor (afb. 136). Dit zou een aanwijzing kunnen zijn dat door de hellingafwaartse erosie de stratigrafie is omgekeerd. Dat wil zeggen dat de vondsten die oorspronkelijk hellingopwaarts aan het oppervlak lagen nu onderin het colluvium liggen, en dat de 'vondstare' lagen met de kleinere artefacten nu boven in het colluvium liggen, aan, of nagenoeg aan, het oppervlak. De breukvlakken van de relatief grote fragmenten handgevoerd aardewerk die aan het oppervlak zijn gevonden, zijn niet afgerond. Afronding komt ook niet voor op de kleinere fragmenten aardewerk uit de boringen. Hieruit kan worden opgemaakt dat door transport langs de helling de grotere scherven niet (verder) zijn gefragmenteerd en dat ze, evenals

de andere fragmenten aardewerk, niet zijn afgerond. Vermoedelijk betekent dit dat het materiaal niet over een grote afstand is getransporteerd en dat de plek waar het aardewerk is achtergelaten, mogelijk een nederzetting, in de directe omgeving moet worden gezocht. Het handgevoerde aardewerk kan niet nauwkeuriger dan 'prehistorisch' gedateerd worden. Het is mogelijk dat het aardewerk uit de IJzertijd stamt. In de omgeving zijn namelijk eerder sporen en vondsten uit die periode aangetroffen. M. de Grooth vermeldt een grondspoor uit de directe omgeving, het spoor bevatte aardewerk uit de vroege IJzertijd en ca. zeventien vuurstenen artefacten.<sup>200</sup>

De assemblage stenen artefacten van de veldverkenning en booronderzoek dateert vermoedelijk uit verschillende archeologische perioden, al zijn er nauwelijks diagnostische typen aanwezig die een nadere precisering toelaten. Vermoedelijk zijn de stekers, de afgeknotte artefacten en de steil geretoucheerde kling ouder dan het Neolithicum. Een aantal klingen kan in het Neolithicum worden gedateerd. In hoeverre de vuurstenen artefacten geassocieerd kunnen worden met een gebruik van het terrein in de IJzertijd is onduidelijk.

De vuur- en natuursteen in de opgevulde geulbedding is aangevoerd vanuit het oosten, waar het reliëf oploopt. Door de relatief grote hellingshoek is een diepe geul of ravijn uitgesleten en die heeft gefunctioneerd als waterafvoer waarin zand, löss en stenen inclusief artefacten werden getransporteerd. De huidige holle weg die het Savelsbos met het dorp Rijckholt verbindt, is onderdeel van deze geul. De weg funktioneert tegenwoordig nog steeds als afvoerkanaal van neerslag. In het talud van de holle weg kunnen op verschillende plekken stenen artefacten worden gevonden.<sup>201</sup> Het grote aantal kleine fragmenten vuursteen in het grondmonster van 12 liter is waarschijnlijk het gevolg van hellingprocessen, zoals het transport door de geul waarbij door botsen en stoten de vuursteen uiteen viel of de randen versplinterden. De opgevulde geul heeft lange tijd dienstgedaan als veldweg en het is waarschijnlijk dat karrenwielen en hoeven van dieren hebben bijgedragen aan de beschadiging van vuurstenen artefacten en

<sup>200</sup> De Grooth 1991, 69; Van den Broeke 1987a.

<sup>201</sup> Tijdens excursies naar de vuursteenmijn wees Werner Felder de deelnemers vaak op de aanwezigheid van artefacten in de randen van de holle weg. Velen namen hier stenen mee als aandelen aan de excursie naar het Savelsbos (mondelinge mededeling W. Felder 24 juli 2008).



onbewerkte stukken vuursteen. De ouderdom van de geul is niet bekend. In de geul zijn zowel middenpaleolithische als neolithische artefacten aangetroffen. Dit betekent dat de geul, of een gedeelte ervan, gedurende het Neolithicum of later moet zijn opgevuld. Vondsten uit latere periodes zijn er niet gevonden.

Op grond van het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat de vondsten op het onderzochte gedeelte van perceel 731G vermoedelijk het gevolg zijn van transport van de artefacten van hoger gelegen naar lager gelegen delen. Door een verschil in hellingshoek is er sprake van twee vormen van hellingerosie: namelijk een laagsgewijze (*sheet erosion*) of geulerosie (*rill erosion*) in het areaal waar de veldverkenning en het booronderzoek zijn uitgevoerd. Ravijnerosie (*gully erosion*) heeft plaatsgevonden in het areaal waar

de met stenen, zand en löss opgevulde bedding is aangetroffen.<sup>202</sup> De vondsten op dit perceel bevinden zich daarom in een secundaire en verstoorte context. Hoewel bij het booronderzoek is vastgesteld dat een uitspoelingshorizont ontbreekt, betekent dit niet dat de erosie dusdanig groot is dat eventueel aanwezige archeologische sporen volledig zijn verdwenen. De meer hellingopwaarts en in de directe omgeving vermoede nederzetting hoeft dus niet volledig geërodeerd te zijn.

**Tabel 109: Aardewerk uit de periode Middeleeuwen / Nieuwe tijd, aantallen randen, wanden, bodems en additieven verzameld in 2008**

	rand	wand	bodem	additieven	totaal
Maaslandse waar	1	4	2	0	7
Pingsdorf	0	1	0	0	1
Zuidlimburgs	0	0	0	0	0
Elmpt	0	0	0	0	0
Proto-steengoed	0	0	0	0	0
Bijna-steengoed	0	2	0	0	2
Steengoed	0	1	1	0	2
Steengoed ijzerengobe	0	19	1	0	20
Steengoed engobe zoutgl.	1	23	1	0	25
Steengoed zoutglazuur	0	20	0	1	21
Steengoed zoutgl. verf	1	12	0	0	13
Roodbakkend loodgl.	2	69	1	5	77
Grijsbakkend	0	3	0	0	3
Witbakkend loodgl.	17	64	4	0	85
Majolica	0	0	0	0	0
Faience	0	2	0	0	2
Industr. wit	7	16	4	1	28
Industr. kleur	0	3	0	0	3
Porselein	0	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>29</b>	<b>239</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>289</b>

<sup>202</sup> Zie Langohr (1990) en FAO (1965) voor de onderscheiden vormen van erosie.

## 8.4 Archeologisch vondstmateriaal uit de historische tijd

### 8.4.1 Inleiding

Bij de veldkartering in 2008 en 2009 zijn naast een grote hoeveelheid natuur- en vuurstenen artefacten ook vondsten uit de Middeleeuwen, Nieuwe Tijd en Nieuwste Tijd verzameld. De vondsten bestaan voornamelijk uit aardwerk, maar ook zijn er een klein aantal metalen voorwerpen, enkele glasscherven, fragmenten van kleipijpen en stukken bouw materiaal geborgen. Hieronder zullen deze vondsten kort worden gepresenteerd.

### 8.4.2 De vondsten

#### Middeleeuws aardewerk

Tot deze categorie behoren de scherven Maaslandse waar, Pingsdorf en Zuidlimburgs aardewerk, Elmpt waar en een deel van het steengoed. Het oudste materiaal dateert globaal uit de 10<sup>e</sup>-13<sup>e</sup> eeuw. Hiertoe behoren de scherven Maaslandse waar, Pingsdorf en Zuidlimburgs aardewerk en Elmpt waar. Een nauwkeuriger datering is door het ontbreken van diagnostische randscherven niet mogelijk. Bij het middeleeuwse steengoed bevinden zich een scherf bijna-steengoed en enkele scherven steengoed met en zonder oppervlaktebehandeling. Deze laatste komen uit Siegburg en Langewehe en

**Tabel 110: Aardewerk uit de periode Middeleeuwen / Nieuwe tijd, aantallen randen, wanden, bodems en additieven verzameld in 2009**

	rand	wand	bodem	additieven	totaal
Maaslandse waar	0	1	0	0	1
Pingsdorf	0	4	0	0	4
Zuidlimburgs	0	3	0	0	3
Elmpt	0	2	0	0	2
Proto-steengoed	0	0	0	0	0
Bijna-steengoed	0	0	0	0	0
Steengoed	2	2	0	0	4
Steengoed ijzerengobe	0	21	1	0	22
Steengoed engobe zoutgl.	0	16	2	0	18
Steengoed zoutglazuur	6	26	3	3	38
Steengoed zoutgl. verf	0	9	0	0	9
Roodbakkend loodgl.	19	59	4	0	82
Grijsbakkend	0	0	0	0	0
Witbakkend loodgl.	5	15	2	0	22
Majolica	0	1	0	0	1
Faience	0	0	0	0	0
Industrieel wit	2	43	1	0	46
Industrieel kleur	6	28	3	0	37
Porselein	2	1	0	0	3
<b>Totaal</b>	<b>42</b>	<b>231</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>292</b>

dateren uit de 14<sup>e</sup>-15<sup>e</sup> eeuw. De scherf bijna-steengoed kan rond 1300 worden gedateerd. Hierbij moet worden opgemerkt dat door de fragmentatie van aardewerk het vaak onduidelijk is of het om middeleeuws of postmiddeleeuws steengoed gaat. De interpretatie is dan ook vooral gebaseerd op de aard van de oppervlaktebehandeling, het baksel en de scherfdikte.

#### Postmiddeleeuws aardewerk

Het roodbakkend en witbakkend aardewerk met loodglazuur, faience, industrieel wit en kleur kan, evenals het gros van het steengoed-materiaal met ijzerengobe en/of zoutglazuur, worden gedateerd als postmiddeleeuws. Sommige scherven van steengoed zijn voorzien van appliques, al dan niet in combinatie met blauwe verfdecoratie. Enkele van deze scherven dateren uit de (tweede helft van de ) 16<sup>e</sup> eeuw. De overige uit de 18<sup>e</sup> en 19<sup>e</sup> eeuw. Het overgrote deel van het roodbakkend aardewerk met loodglazuur (soms met mangaanoxide) lijkt in de regio te zijn geproduceerd. Hetzelfde geldt voor het materiaal dat geheel of gedeeltelijk is voorzien van een dunne witte sliblaag, al dan niet met toevoeging van koperoxide. Dit materiaal zal deels afkomstig zijn uit Gennep en verder uit productieplaatsen in het Nederrijnse gebied.<sup>203</sup> Het gros van het materiaal dateert uit de 18<sup>e</sup>-19<sup>e</sup> eeuw, maar mogelijk zijn enkele scherven een of twee eeuwen ouder. De scherven industrieel wit en industrieel kleur<sup>204</sup> dateren uit de 19<sup>e</sup>-20<sup>e</sup> eeuw. Een van de scherven is voorzien van een stempel van de firma Petrus Regout uit Maas-tricht. Ook de porseleinscherven dateren uit de 19<sup>e</sup>/20<sup>e</sup> eeuw.

#### Bouwmateriaal

Tijdens beide campagnes zijn ook veel fragmenten bouwmateriaal verzameld. Dit 'puin' bestaat uit stukken dakpan van rood- en grijsbakkende klei en fragmenten van bakstenen.

#### Kleipijpen

Er zijn enkele fragmenten van kleipijpen opge-raapt. Onder de vondsten bevindt zich een pij-penkop met als hielmerk het gekroonde cijfer

82. Op grond van de vorm van de ketel en het hielmerk kan deze pijp in de 18<sup>e</sup> eeuw worden gedateerd.<sup>205</sup>

#### Glas

De gevonden glasscherven zijn groen of blauw van kleur of van transparant, kleurloos glas. Met uitzondering van een secundair verbrande scherf dateren de glasfragmenten uit de 19<sup>e</sup>-20<sup>e</sup> eeuw. Hoewel de verbrande glasscherf ouder moet zijn, kan de exacte ouderdom niet worden vastge-steld.

#### Metaal

De metalen objecten bestaan uit enkele sterk gecorrodeerde ijzeren voorwerpen, een koperen munt (17<sup>e</sup>-18<sup>e</sup> eeuwse duit), een koperen ring, een zinken plaatje en een loden object. Al deze voorwerpen dateren uit de Nieuwe tijd of de Nieuwste tijd.

### 8.4.3 Ruimtelijke spreiding van de vondsten

Uit de spreiding van de vondsten over de ver-schillende percelen blijkt dat op alle percelen enkele middeleeuwse scherven voorkomen. Ook postmiddeleeuws materiaal, zoals roodbakkend aardewerk met loodglazuur en het late steen-goed, komt op alle percelen voor. Vermoedelijk is dit aardewerk op de akkers terechtgekomen in combinatie met mestgift (beer). Het valt op dat veel industrieel wit en blauw is gevonden op de percelen 140G (62 fragmenten) en 009G (21 frag-menten). Op de andere percelen zijn slechts enkele fragmenten van dit aardewerk aan het licht gekomen. Mogelijk wijst dit op een relatief late ontginning van genoemde percelen.

### 8.4.4 Conclusie en discussie

Het gebied is in de Middeleeuwen ontgonnen vanuit het Maasdal en de beekdalen. De gron-den die minder geschikt waren voor landbouw lagen woest en waren voornamelijk begroeid

<sup>203</sup> Zie Mars 1991; Bartels 1995.

<sup>204</sup> Industrieel gekleurd is een verzamel-naam voor scherven met een blauwe, paarse of polychrome decoratie.

<sup>205</sup> Duco 1982.

met bos en struikgewas.

De middeleeuwse en postmiddeleeuwse vondstverspreiding passen goed in het beeld dat naar voren komt uit de historische bronnen (zie hoofdstuk 5.3). Vermoedelijk is de omgeving van St. Geertruid vanaf de 11<sup>e</sup> eeuw ontgonnen. Enkele scherven dateren mogelijk al in de 10<sup>e</sup> eeuw. De ruimtelijke spreiding van de vondsten vormt

geen aanleiding om in het gebied een nog onbekende middeleeuwse of postmiddeleeuwse nederzetting te verwachten. De spreiding van het materiaal wijst eerder op mestgift. De percelen die het verst van St. Geertruid verwijderd liggen, hebben het meest recente aardewerk opgeleverd. Vermoedelijk wijst dit op een relatief jonge ontginning.

---

## 9.1 Inleiding

---

Het doel van dit archeologische project in de omgeving van de Rijckholtse vuursteenmijn is tweeledig. Ten eerste gaat het om een waarde-bepaling van het gebied in de omgeving van de vuursteenmijn. De waardestelling vormt het uitgangspunt om na te gaan of de omgeving (of een gedeelte daarvan) in aanmerking komt om in samenhang met het mijnveld als een ensemble beschermd te worden. Het tweede doel is om methoden en technieken te ontwikkelen op grond waarvan uitspraken gedaan kunnen worden over de activiteiten die in de omgeving van het mijncomplex zijn uitgevoerd. Beide doelstellingen zijn nog niet gerealiseerd omdat pas twee van de vijf geplande campagnes zijn uitgevoerd. In deze conclusie en discussie wordt ingegaan op de gebruikte onderzoeksmethoden en resultaten, op de ouderdom van de vondsten en tot slot op de uitgevoerde activiteiten.

---

## 9.2 Onderzoeksmethoden en resultaten

---

Bij het veldonderzoek in 2008 en 2009 zijn vier methoden toegepast om de ondergrond en de archeologische verschijnselen te karteren en te waarderen. Het betreft fysisch-geografische boringen, archeologische boringen, geofysisch onderzoek en een kartering van vondsten aan het oppervlak. De nadruk van het onderzoek lag op De Kaap, een landtong ten zuiden van de vuursteenmijn. Maar er is ook onderzoek uitgevoerd ten westen van de mijn, op het Rijckholderveld (perceel 731G) en ten noorden op de percelen 068G en 069G. Op De Kaap zijn in een zuid-noordelijk verlopen transect alle vier genoemde methoden toegepast.

Het fysisch-geografische onderzoek door middel van boorraai A en boringen op de percelen 009G, 139G en 140G laat zien dat delen van de bodem aan de westzijde van De Kaap door ero-

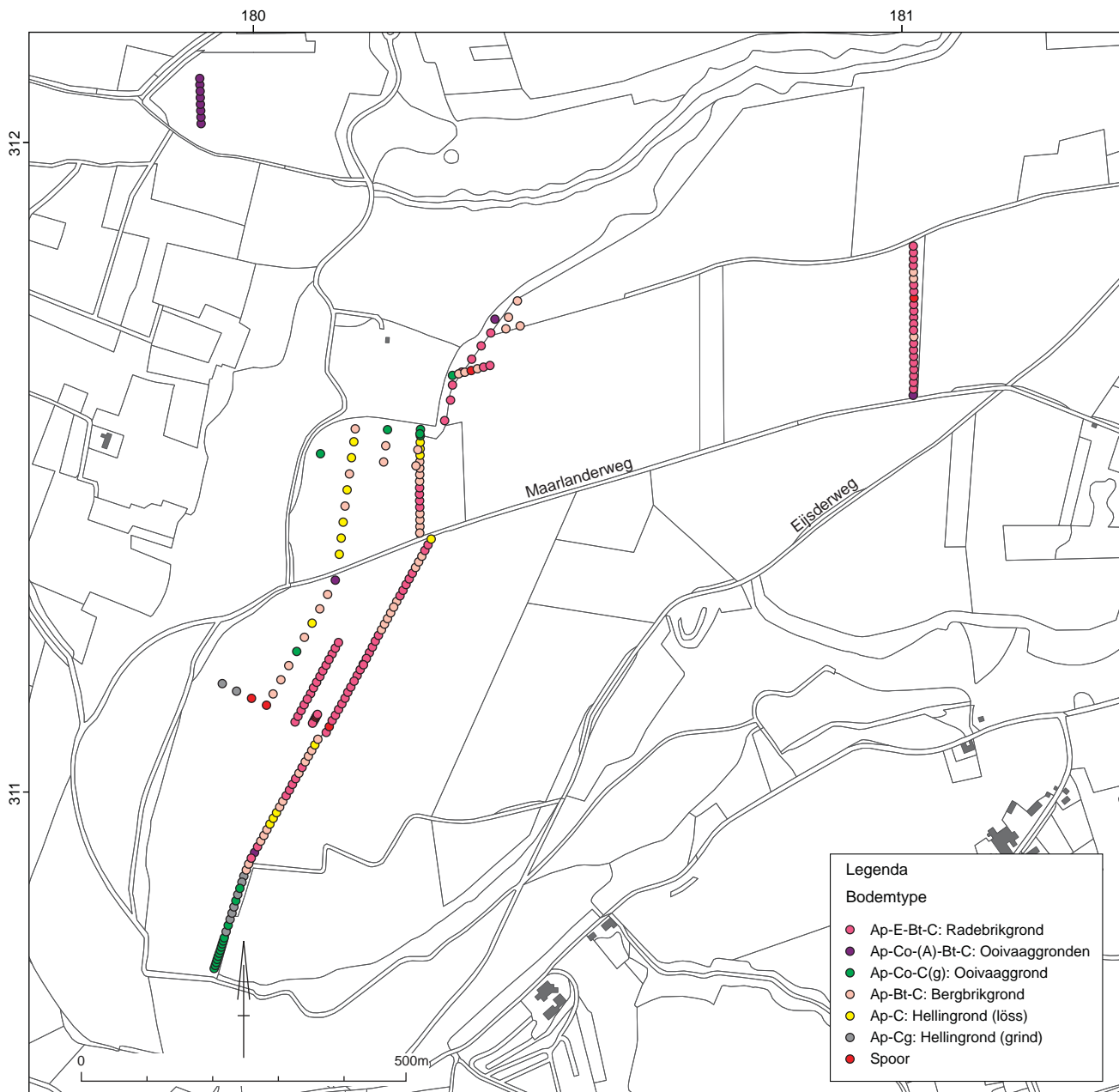
sie zijn aangetast. De randen van deze zone zijn door het aanwezige reliëf altijd al kwetsbaar geweest voor erosie. De erosie is in gang gezet en is versterkt door ontginningen en het gebruik van het gebied voor agrarische doeleinden. Dit heeft ertoe geleid dat de brikgrond in verschillende mate is verstoord. Op de plateauranden tot in de C-horizont, op de vlakkere delen van De Kaap (bijvoorbeeld perceel 17G), is de erosie geringer en zijn de Bt-horizont en soms ook nog de E-horizont bewaard gebleven. Hier is het vooral de bodembewerking die de oorspronkelijke bodem heeft aangetast. Uit historisch geografisch onderzoek blijkt dat het gehele gebied van De Kaap in het verleden is ontgonnen en op enig moment is gebruikt voor de landbouw. Op grond daarvan mogen we aannemen dat de bovenkant van de brikgrond overal is verstoord.

Op afbeelding 148 zijn de profieltypes per boring aangegeven. Hierbij is onderscheid gemaakt in zes profieltypes: radebrikgrond, ooivaaggrond, bergbrikgrond, hellinggrond in löss, hellinggrond in grind. Ook zijn er sporen onderscheiden.

De vastgestelde profieltypen blijken in hoofdlijnen overeen te komen met de bodemkaart (afb. 7) Uiteraard heeft het onderhavige onderzoek door een grotere dichtheid aan boringen een meer gedetailleerd beeld opgeleverd. Radebrikgronden zijn vooral op het centrale deel van De Kaap aangetroffen. Meer naar de randen is sprake van bergbrikgronden. Op een aantal plaatsen is geen Bt-horizont meer aangetroffen en is sprake van hellinggronden. Er is een onderscheid gemaakt tussen hellinggronden in löss en die in grind. Hellinggronden in löss komen vooral voor in de noordwesthoek van perceel 009G. Grind direct onder de bouwvoor is vooral aan de zuidzijde van De Kaap aangetroffen. Op veel plaatsen is dit grind afgedekt door colluvium. Colluvium op een gedeeltelijk intact profiel is gekarteerd langs de Maarlanderweg en plaatselijk langs de Schone Grub. Colluvium op een sterk geërodeerd bodemprofiel is aangetroffen aan de uiterste randen van het plateau. De erosie komt overeen met door Van den Broek gedefinieerde hellingsteilteklassen.<sup>206</sup> De conclusie kan luiden dat over het geheel genomen de zwa-

---

<sup>206</sup> Van den Broek 1966.



Afb. 148 Profieltypekaart.

re erosie van de bodem van De Kaap, die op basis van de talrijke oppervlaktevondsten vaak wordt verondersteld, blijkt mee te vallen. De kalkrijke löss is doorgaans aangetroffen op een diepte tussen 2 en 3 m beneden maaiveld. Op de plaatsen waar deze minder diep voor-

komt, is sprake van sterke erosie. De diepte houdt op de meeste plaatsen gelijke tred met het aanwezige reliëf. Op enkele plaatsen is een (klein) lithologisch verschil vastgesteld tussen de kalkrijke en de kalkloze löss. Dit zou een aanwezigheid kunnen zijn dat de kalkloze löss een andere

en jongere afzetting is dan de kalkrijke löss.<sup>207</sup> Dat de diepte van de kalkloze löss gelijke tred houdt met het huidige oppervlak betekent dat het tegenwoordige reliëf in zekere mate correspondeert met dat van de kalkrijke löss. Kortom, de huidige hoogtes en laagtes waren al aanwezig na de afzetting van de kalkrijke löss. In de boringen zijn op verschillende plaatsen afwijkende bodemprofielen vastgesteld die duiden op de aanwezigheid van grondsporen. Het antropogene karakter van de sporen kon meestal niet met zekerheid worden bepaald; zelfs de aanwezigheid van vondstcategorieën als vuurstenen, aardewerk, leem, natuursteen en gecremeerd bot in een spoor geven geen zekerheid. Deze vondstcategorieën zijn talrijk in het gebied en hoeven niet noodzakelijk de ouderdom of genese van het spoor aan te geven. Het ontbreken van donkergrijs humeus bodemmateriaal in de aangeboorde sporen, dat kenmerkend is voor de bouwvoor, geeft wel aan dat ze gevormd zijn voor de (sub)recente aanleg van de landbouwpercelen. Ook de veelal gehomogeniseerde vulling duidt op een aanzienlijke ouderdom van de sporen. De tot nu verzamelde gegevens wijzen erop dat de sporen vooral voorkomen aan de randen van De Kaap. Het kan gaan om neerslag van menselijke activiteiten, maar eveneens om het gevolg van verschillende abiotische en biotische processen. Hierbij kan worden gedacht aan geulen die door erosie zijn ontstaan en die later weer zijn opgevuld met sediment, aan (kleine) depressies die zijn opgevuld met colluvium, of aan boomvallen. Boom- of windvallen mogen worden verwacht in de bodems van de plateau-randen die door erosie instabiel zijn geworden.

Door het geofysische onderzoek was het mogelijk om patronen in de grondsporen te ontdekken en de omvang ervan te bepalen. Een voorbeeld hiervan zijn de twee of drie langwerpige anomalieën op perceel 140G. Een van deze anomalieën is in de boorraai K en K-K vastgesteld en is geïnterpreteerd als greppels. Geofysisch onderzoek is ook uitgevoerd op de percelen 009G, 105G en 024G langs de zuidrand van het Savelsbos, met als doel de zuidoostelijke grens van het mijnbouwgebied vast te stellen. Dit le-

verde meerdere puntlocaties op die mogelijke schachten representeren. In één van die schachten op perceel 105 is geboord. Het grondspoor in deze boring (no. 603) reikte tot een diepte van 240 cm en leverde 195 artefacten en 427 mogelijke artefacten op. Waterbolk heeft op perceel 105 door een opgraving enkele schachten ontdekt die door het geofysische onderzoek opnieuw zijn geregistreerd.<sup>208</sup>

In veel gevallen werd het fysisch-geografische booronderzoek gecombineerd met archeologische boringen; hiervoor werd een boor met een diameter van 12 cm gebruikt. Het opgeboorde sediment werd per bodemhorizont of per bepaalde laagdikte verzameld en met water gezeefd over een maaswijdte van 2 bij 2 mm. In totaal zijn er 150 boringen uit 7 raaien gezeefd.<sup>209</sup> Dit leverde 4210 vondsten op (tabel 111). Het gemiddelde aantal vondsten per boring in een raai varieert van 160 in boorraai M op perceel 105G tot 0,7 per boring in raai K-K. De vondsten bestaan voor 99,2% uit vuursteen en overig natuursteen. Gecremeerd bot, gebakken leem en handgevoerd aardewerk is zelden aangetroffen. Uit tabel 111 blijkt dat ruim 78% van de vondsten is geïnterpreteerd als mogelijk vuurstenen artefact. Het zijn veelal kleine fragmenten vuursteen (< 5 mm) waarvan niet met zekerheid kan worden gezegd of het artefacten zijn. Hetzelfde geldt voor de verbrande fragmenten vuursteen, deze omvatten 6,1% van de vondsten. De verbranding is vaak intens, waardoor niet kan worden vastgesteld of het artefacten zijn geweest.

De mogelijke artefacten komen voor het merendeel uit de bouwvoor (57,4%) en het colluvium (18,4%).<sup>210</sup> De verbrande fragmenten vuursteen stammen eveneens voornamelijk uit de bouwvoor (71,5%) en het colluvium (18%). De oorsprong van de vuurstenen artefacten ligt voor 42% in de bouwvoor, voor 12,9% in het colluvium, ca. 6,5% komt uit een onverstoorde bodemhorizont en 38,6% stamt uit een grondspoor. Natuurstenen artefacten komen voor 32,4% uit de bouwvoor, 9% uit het colluvium, 46,8% uit een onverstoorde bodemhorizont en 11,7% uit een grondspoor. Als we aanne-

<sup>207</sup> Mûcher 1973.

<sup>208</sup> Waterbolk 1994.

<sup>209</sup> De gegevens uit boorraai C van perceel 731G zijn niet meegerekend, omdat de vondsten voornamelijk uit een secundaire context stammen.

<sup>210</sup> Wanneer de mogelijke artefacten (n=427) uit de veronderstelde mijnschacht op perceel 105 (boring 603, boorraai M) niet worden meegerekend, bedragen de percentages voor de bouwvoor en het colluvium respectievelijk 65,8 en 21,1.

<sup>211</sup>  $\chi^2 = 96,8$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0,00$ .

<sup>212</sup>  $\chi^2 = 140$   $df = 1$ ,  $p = 0,00$ .

**Tabel 111: Verdeling van de vondsten uit de archeologische boringen naar vondstcategorie uit de verschillende boorraaien**

perceel	aantal boringen	vuurstenen artefacten	mogelijke artefacten	fragmenten verbrande vuursteen	hand-gevormd aardewerk	gebakken leem	natuursteen	gecremeerd bot	totaal
raai A zuid	45	69	1580	134	3	0	46	0	1832
009G-raai A	17	34	50	12	1	0	3	0	100
140G-raai A	35	39	111	15	6	0	53	3	227
140G-raai K	15	5	6	2	0	0	1	0	14
140G-raai K-K	7	2	2	1	0	0	0	0	5
50G-raai M	7	310	806	3	0	0	3	0	1122
17G-raai B	24	46	761	89	5	3	5	1	910
	150	505	3316	256	15	3	111	4	4210

men dat de bouwvoor en het colluvium een verstoorde context representeren, en de ongestoorde bodemhorizonten en grondsporen een *in situ* context, dan laat een  $X^2$ -toets zien dat de mogelijke artefacten significant vaker in een verstoorde context voorkomen dan de artefacten.<sup>211</sup> Eenzelfde uitkomst geeft de vergelijking van natuurstenen en vuurstenen artefacten met de mogelijke vuurstenen artefacten. Mogelijke vuurstenen artefacten komen significant vaker voor in een verstoorde context.<sup>212</sup> Dit verschil zou erop kunnen wijzen dat de mogelijke artefacten vooral door subrecent grondgebruik zijn ontstaan. Door de bodembewerking zijn artefacten, vuursteen uit het Maasterras en brokken vuursteen die met mergel als meststof op de akker zijn gebracht, beschadigd, waardoor versplintering optrad. Dit proces vond vooral in de bouwvoor en aan het oppervlak plaats. Een indruk van de omvang van dit verschijnsel geven het aantal en de verspreiding van de onbewerkte stukken vuursteen in de veldverkenning. De gemiddelde dichtheid van de stukken onbewerkte vuursteen groter dan 40 mm per 25 m<sup>2</sup> varieert van 2,6 (perceel 349G) tot 9,4 stuks (perceel 009G).

Fragmenten verbrande vuursteen komen ook voornamelijk uit de bouwvoor en het colluvium. In die context komen ze significant vaker voor dan vuurstenen en natuurstenen artefacten.<sup>213</sup> De boringen op verschillende percelen laten ech-

ter een sterke samenhang (correlatie = 0,92) zien in het voorkomen van verbrande fragmenten vuursteen in een verstoorde en een *in situ* context: als er verbrande fragmenten veelvuldig in een verstoorde context voorkomen, dan zijn ze ook vaak aanwezig in een onverstoorde context. De sterke positieve correlatie (0,98) geldt eveneens voor het voorkomen van verbrande artefacten en verbrande fragmenten vuursteen (bijlage 1). Dit is een aanwijzing dat het hier niet gaat om bijvoorbeeld verbrande fragmenten vuursteen die (sub)recent met kalk of als verbrandingsresidu uit kalkovens op de akkers zijn terechtgekomen. In dat geval zouden de verbrande fragmenten uitsluitend in de bouwvoor voorkomen. Waarschijnlijk gaat het om oudtijds, mogelijk prehistorische branden. Hierbij kan worden gedacht aan omvangrijke branden die bijvoorbeeld optreden bij de (her)ontginning van het gebied of het afbranden van het gewas na de oogst. Als de hypothese van verbranding aan het toenmalige oppervlak betekenisvol is, dan kan de aanwezigheid in een verstoorde context worden verklaard doordat het oorspronkelijke (neolithische) loopvlak grotendeels in de huidige bouwvoor (en het colluvium) is opgenomen. Het grote aantal prehistorische (vuur)stenen artefacten dat aan het oppervlak is aangetroffen, bevestigt het idee dat het prehistorische loopvlak door bodembewerking in de bouwvoor is opgenomen.

<sup>213</sup>  $X^2 = 106,7$   $df = 1$ ,  $p = 0,00$ .



**Tabel 112: Verdeling van de vondsten uit de archeologische boringen naar vondstcategorie en vondstcontext uit de verschillende boorraaien**

perceel	vuurstenen artefacten	mogelijke artefacten	fragmenten verbrande vuursteen	hand-gevormd aardewerk	gebakken leem	natuursteen	gecremeerd bot	totaal
bouwvoor	212	1902	183	4	1	36	0	2338
colluvium	65	609	46	0	0	10	0	730
bodemhorizont in situ	33	367	25	10	2	52	3	492
grondspoor	195	438	2	1	0	13	1	650
	505	3316	256	15	3	111	4	4210

Handgevormd aardewerk, gebakken leem en gecremeerd bot komen vrijwel uitsluitend in onverstoorde bodemhorizonten en grondsporen voor. Het aardewerk bestaat uitsluitend uit kleine fragmenten die moeilijk te dateren zijn. De scherven vertonen een magering of verschraling met kwarts, chamotte, zand en soms organische resten. Alleen op perceel 17G zijn aardewerk en gebakken leem in de bouwvoor gevonden. Vermoedelijk worden gebakken leem en het handgevormde aardewerk in de bouwvoor aangetast door antropogene (bodembewerking) en abiotische (vorst, droogte en water) postdepositionele processen, waardoor ze uiteenvallen tot gruis en niet meer herkenbaar zijn. Het voorkomen van beide vondstcategorieën in de bouwvoor wijst erop dat grondsporen of vondstniveaus *in situ* nog steeds worden aangeploegd, waardoor deze in de bouwvoor terecht komen. Omdat de leem en het aardewerk weinig duurzaam zijn, mag worden aangenomen dat dat niet heel lang geleden is gebeurd.

De vondsten uit de archeologische boringen hebben waardevolle informatie opgeleverd over de verticale en horizontale verspreiding van de verschillende vondstcategorieën. Het zeven over een maaswijdte van 2 x 2 mm leverde, vooral uit de bouwvoor en het colluvium, een groot aantal kleine fragmenten vuursteen op waarvan het artificiële karakter niet kan worden bepaald. De diagnostische waarde is daardoor gering. De vraag rijst of het bij het onderzoek van een vuursteenrijke ondergrond als in het onderzoeksge-

bied, niet zinvol is om de bouwvoor en het colluvium te zeven over een grotere maaswijdte, bijvoorbeeld van 4 mm. Dit bespaart veel tijd bij het zeven en het uitzoeken van het residu. Een maaswijdte van 2 x 2 mm is vooral zinvol voor de ongestoorde bodemhorizonten en grondsporen.

Een kartering van aan het oppervlak aanwezige vondsten is op zes percelen uitgevoerd.<sup>214</sup> In transecten werden 1515 vakken, of 3,78 ha, verkend. Dit leverde 1282 artefacten op: 134 gemodificeerde artefacten en 1148 ongemodificeerde artefacten. De vondstdichtheid per vak van 25 m<sup>2</sup> is laag en varieert van 0,17 (perceel 140G) tot 1,5 artefact (perceel 069G). De verzamelde artefacten zijn voornamelijk groter dan 20 mm; kleinere artefacten worden maar sporadisch opgehaald. Vermoedelijk komt dit door de grote dichtheid aan stenen waardoor de kleinere artefacten minder zichtbaar zijn of niet worden opgemerkt.

De artefacten zijn voornamelijk van vuursteen (n=1183) en zijn spaarzaam van andere soorten natuursteen vervaardigd. Natuursteen komt in groten getale voor op de Rijckholtse akkers en is onderscheiden als artefact op grond van het voorkomen van slijp-, klop- of polijstsporen, oude breuken of sporen van verbranding. Aan de ene kant voldoet niet alle natuursteen die in de prehistorie is gebruikt aan deze voorwaarde, aan de andere kant zijn tal van postdepositionele processen voorstelbaar waardoor breuk en verbranding (sub)recent zijn opgetreden. Hierbij

<sup>214</sup> Perceel 731G van het Rijckholderveld blijft verder buiten beschouwing, omdat de vondsten voornamelijk in een secundaire context liggen.

kan worden gedacht aan bodembewerking, vorstwerking en het afbranden van landbouwpercelen. Helaas ontbreken momenteel betere selectiecriteria om gebruikt van ongebruikt natuursteen te onderscheiden. Het aandeel natuurstenen artefacten bedraagt altijd minder dan 5%, een uitzondering is akker 17G met een percentage van 25,8%. Het gaat hier voornamelijk om gebroken en verbrande brokken kwarts, kwartsiet en kwartsitische zandsteen. De gebruikte vuursteen is hoofdzakelijk Rijckholt-vuursteen; het aandeel van dit type varieert per perceel van 83,6 tot 91%. Dit wil niet zeggen dat het altijd om gemijnde vuursteen uit een primaire ligplaats gaat. Rijckholt-vuursteen met een verweerde cortex en rolsteenpatina komen van een secundaire ligplaats. De cortex op de artefacten van de Rijckholt-vuursteen is vooral een ruwe cortex; verse cortex ontbreekt nagenoeg. Het voorkomen van Valkenburg-vuursteen is beperkt tot acht artefacten. Schaars komen de zogenoemde 'exotische' vuursteentypen voor, het gaat hierbij om vijf artefacten: twee van Wommersom-kwartziet, één van Rullen-vuursteen en twee van lichtgrijze Belgische vuursteen (bijlage 1). In sommige gevallen was het type vuursteen niet meer te achterhalen door een intense verbranding of patineren. Het patina bestaat vooral uit een witte of blauwwitte verkleuring van het oppervlak. Het aandeel artefacten met patina varieert van 0,5% op perceel 349G tot 31,9% op perceel 069G. In boring 603 uit boorraai M op perceel 105 is 37,4% van de artefacten gepatineerd. De verspreiding van gepatineerde vuurstenen artefacten is niet uniform: patina komt vooral voor langs het Savelsbos aan de zuidkant van het mijngebied en aan de noordkant van de Schone Grub. Mogelijk is de bodem in dit gebied langer kalkrijk geweest, waardoor het patina zich over een langere periode kon vormen. In dit gebied zijn ook neolithische artefacten gepatineerd.

Het aantal categorieën of de rijkheid aan gemodificeerde artefacten per perceel varieert van vijf tot negen. De categorie diverse geretoucheerde artefacten (zoals geretoucheerde klingen, afslagen en kernvernieuwingsstukken) domineert de

assemblage van elk onderzocht perceel met een aandeel van 44,8% op perceel 069G tot 63,2% op perceel 009G. Een andere categorie die op elk perceel voorkomt zijn schrabbers, zij het in een beperkt aantal dat varieert van één tot drie exemplaren. Ook bijlen zijn op elk perceel gevonden, het aantal varieert van één tot vijf (perceel 17G). De voorbewerkte bijlen of halffabricaten (n=7) domineren met zeven exemplaren, hiervan zijn er vijf gebroken. Complete gepolijste bijlen zijn niet gevonden; het zijn altijd gebroken fragmenten of bijlafslagen.

De overige categorieën artefacten komen telkens slechts met een of twee exemplaren voor op een beperkt aantal percelen. Uitzondering vormen de klopstenen. Deze komen op vier percelen voor, op de percelen 349G en 069G met vier exemplaren. Hetzelfde geldt voor de slijpen en polijststenen. Ook deze zijn op vier percelen gevonden waarvan vier stuks op perceel 17G. De ongemodificeerde artefacten zijn op elke akker met vijf categorieën aanwezig: brok, kern, kernvernieuwingsstuk, afslag en kling (bijlage 1). Op perceel 17G komen ook nog stekerafslagen voor. De afslagen domineren op elk perceel in percentages van 49,2 (perceel 017G) tot 79,1 (perceel 009G). Het relatief lage aandeel op perceel 17G wordt veroorzaakt door het al eerder genoemde grote aantal brokken natuursteen. Over het algemeen zijn de afslagen relatief klein en beperkt in aantal. Uitsluitend op de percelen 140G en 009G bedraagt het aandeel afslagen >50 mm of macrolithische afslagen meer dan 20% (bijlage 1).<sup>215</sup> De tweede in aantal grootste categorie omvat de klingen: het aandeel bedraagt van 9,7% (perceel 139G) tot 25,6% op perceel 349G. Een opvallende karakteristiek van de klingen is het hoge percentage breuk dat varieert van 80% (perceel 009G) tot 95,6% op perceel 349G. Complete klingen ontbreken nagenoeg. Het is daarom moeilijk vast te stellen of de gebroken klingen kunnen worden geassocieerd met de gestandaardiseerde en gespecialiseerde klingproductie die typisch is voor Rijckholt. Volgens Waterbolk hebben deze klingen een lengte die varieert van 120 tot 150 mm en een dikte van 30 tot 45 mm.<sup>216</sup> Klingen van 120 mm of groter zijn bij de veldverkenning niet gevonden. Gebro-

<sup>215</sup> Het begrip macrolithisch artefact is gedefinieerd door Wansleeben & Verhart 1990, 398.

<sup>216</sup> Waterbolk 1994, 42. Vergelijkbare lengten (tussen 150 en 210 mm) worden genoemd voor de klingen uit het mijngebied van Spiennes, de breedtes zijn door geringer; deze variëren van 25 tot 35 mm. De diktes variëren van 7 tot 10 mm (Collet, Hazeur & Lech 2008, 59).

<sup>217</sup> Het begrip macrolithische kling is gedefinieerd door Wansleeben & Verhart 1990, 398 als een kling die langer is dan 80 mm. In navolging van De Grooth *et al.* (2011, 80) voegen we aan deze definitie een breedte van minimaal 25 mm toe.

<sup>218</sup> Waterbolk (1994, 42) definieert dit type kern als een artefact met een hoefijzer-vormige dwarsdoorsnede en een hoge leestvormige lengtedoorsnede. De kerne hebben een uitgangslengte van 210 tot 220 mm, een breedte van 100-120 mm en een dikte van eveneens 100-120 mm. De restkernen variëren in lengte van 130 tot 190 mm en in de breedte van 70 tot 120 mm. Franzen & Franzen (1987, 60) noemen 100 tot 250 mm als lengte van de restkernen uit Rijckholt.

ken klingen van >80 mm komen zelden (1-3%) voor, alleen op perceel 349G bedraagt het aandeel 9,2%. Nemen we ter vergelijking een breedte van >25 mm als uitgangspunt voor macrolithische klingen, dan blijkt dat het aandeel mogelijk groter is geweest en varieert van 28,6% (perceel 139G) tot 55,6% (perceel 349G) (bijlage 1).<sup>217</sup> Het aantal teruggevonden macrolithische klingkernen dat is gebruikt voor de productie van deze lange klingen is beperkt.<sup>218</sup> Ze komen met één exemplaar voor op vier percelen en met twee exemplaren uitsluitend op perceel 069G (bijlage 1).

---

### 9.3 Ouderdom van de vondsten

---

De vondstgegevens in ARCHIS en de literatuur wijzen erop dat het gebied rond de mijn langdurig in gebruik is geweest. De vondsten bestrijken een tijdsbestek van het Midden-Paleolithicum tot in de Nieuwste Tijd. Het is lastig om de vuur- en natuurstenen artefacten van de oppervlaktekartering en uit het booronderzoek aan een bepaalde periode of cultuur toe te wijzen: het merendeel van de vondsten heeft daartoe te weinig diagnostische kenmerken. Het lijkt erop dat het merendeel van de stenen artefacten aan het Neolithicum kan worden toegeschreven. In de assemblages van enkele percelen zijn (vuur)stenen artefacten uit het Midden-Paleolithicum en vermoedelijk ook het Mesolithicum aanwezig. Hun aantal is gering, waardoor ze geen noemenswaardige invloed hebben op de samenstelling van de assemblage.

Aanwijzingen voor het gebruik van het gebied in de late prehistorie stammen vooral uit de IJzertijd.<sup>219</sup> Over de aard en omvang van het gebruik in de IJzertijd is vrijwel niets bekend. Tijdens het booronderzoek in 2008 is op perceel 017G een grondspoor met houtskool gevonden. Een <sup>14</sup>C-datering van de houtskool wijst op het gebruik van het terrein in de Midden-IJzertijd of Late IJzertijd. Door het gebruik van het gebied in de late prehistorie is het mogelijk dat de gekarteerde sporen en structuren jonger kunnen zijn dan het Neolithicum. Hetzelfde geldt voor het opge-

boorde handgevormde aardewerk. De aardewerkfragmenten zijn weinig diagnostisch waardoor een datering in het Neolithicum, maar ook in een latere periode mogelijk is. Keramiek dat zonder twijfel aan het Neolithicum kan worden toegeschreven is tot heden niet aangetroffen. Er moet dus rekening mee worden gehouden dat de mogelijk aanwezige neolithische structuren, zoals de greppels, van een eventueel neolithisch aardewerk in de IJzertijd opnieuw zijn gebruikt, bijvoorbeeld als onderdeel van een versterkte nederzetting.<sup>220</sup> Interessant blijft de vraag in hoeverre de vuurstenen artefacten in de grondsporen uit de IJzertijd het gevolg zijn van 'opspit' of dat vuursteen mogelijk toch nog een rol speelde in de materiële cultuur van de samenleving in de IJzertijd.<sup>221</sup> Exploitatie van de Rijksholtse vuursteenmijn in de late prehistorie is tot nu toe niet vastgesteld.

---

### 9.4 Uitgevoerde activiteiten

---

Een eerste inzicht in de uitgevoerde activiteiten is voornamelijk gebaseerd op de resultaten van de veldverkenning en in mindere mate op de andere onderzoeksgegevens. Bij de vondsten van de oppervlaktekartering kan de vraag naar de representativiteit worden gesteld. Voorafgaand aan het onderhavige onderzoek zijn er vele tienduizenden, misschien wel honderdduizenden artefacten rond de mijn verzameld. Het is onduidelijk wat de invloed is van die verzamelactiviteiten op de representativiteit van de nog aanwezige vondsten. Uit de inventarisatie van enkele goed gedocumenteerde amateurcollecties<sup>222</sup> blijkt dat er voornamelijk bijl(fragmenten), schrabbers, spitsen, spitsklingen, klopstenen en maalstenen werden verzameld. Geretoucheerde klingen en afslagen en ongemodificeerde artefacten genoten minder belangstelling; een uitzondering hierop vormden de klingkernen.

De samenstelling van de assemblages van de percelen waar verkenningen zijn uitgevoerd, laten zien dat de categorieën bijl(fragment), schrabber, klopsteen, kern en kling nog steeds aanwezig zijn.

---

<sup>219</sup> De Grooth (1991, 69) en Van den Broeke (1987a) vermelden twee grondsporen met IJzertijd-aardewerk. Het eerste werd gevonden op het Rijksholderveld. Behalve aardewerk uit de Vroege IJzertijd bevatte het spoor ook ca. 700 vuurstenen artefacten. Het tweede spoor werd gevonden op Steenberg, juist ten noorden van de Schone Grub; behalve aardewerk uit de Midden-IJzertijd herbergde het spoor ook nog 170 vuurstenen artefacten. Verder is er een vondstmelding van Edm. Nyst die wijst op vondsten en sporen uit de late Prehistorie (RHCL LGOG archief 17.10, inv. nr. 228).

<sup>220</sup> Hergebruik van de greppels van het aardewerk is in Spiennes vastgesteld; in de Late Bronstijd werd in de greppels nog vuursteen bewerkt (Hubert 1980, 139).

<sup>221</sup> Arora 1985, 1986; Cahen 1976.

<sup>222</sup> Schreurs & Brounen in voorbereiding.

Daarentegen ontbreken spitsen en zijn spitsklingen schaars. Een gevolg van het selectieve verzamelen is natuurlijk ook dat sommige categorieën artefacten oververtegenwoordigd zijn: hierbij kan worden gedacht aan de categorie diverse gere-toucheerde artefacten (zoals klingen, afslagen en kernvernieuwingsstukken), gekerfde en afgeknotte artefacten. De sterke dominantie (43 tot 69%) van de categorie diverse geretoucheerde artefacten kan een gevolg zijn van het selectief verzamelen door amateurarcheologen. De verzamelactiviteiten uit het verleden zijn mogelijk ook van invloed op de vondstdichtheid; de huidige vondstdichtheid is relatief laag.

De samenstelling van de assemblage gemodificeerde (vuur)stenen artefacten van de verschillende percelen laat zien dat er op alle percelen aanwijzingen zijn voor domestieke activiteiten. Op een aantal percelen wordt dit beeld nog versterkt door gegevens uit de boringen of uit het geofysische onderzoek. Een eerste indicatie voor de domestieke activiteiten wordt gevonden in een grote diversiteit aan gemodificeerde artefacten; de *evenness* varieert van 0,71 tot 0,82 en dat geeft aan dat er geen sterke dominantie is van een bepaalde categorie artefacten en dat er meerdere categorieën voorkomen. De waarden vertonen ook een zekere overeenkomst met die van de Michelsberg nederzetting van Maas-tricht-Klinkers (0,64) en het onderzoek dat Waterbolk in 1964 op De Kaap heeft uitgevoerd in een nederzettingcontext: de waarde van die assemblage bedroeg 0,72.<sup>223</sup>

Aan de westkant van De Kaap zijn in het zuiden (boorraai A-zuid, percelen 139 en 140) grondsporen vastgesteld in boringen en geofysisch onderzoek. Daarnaast zijn er kleine fragmenten aardewerk en gebakken leem opgeboord. De oppervlaktevondsten op deze percelen vertonen een grote diversiteit aan gemodificeerde artefacten (*evenness* 0,74 tot 0,81). Tevens zijn er in de archeologische boringen van boorraai A-zuid drie bijlfragmenten gevonden, waarvan er twee gepolijste bijlafslagen zijn. Hoewel de aard en ouderdom van de sporen nog onbekend zijn, zijn deze verschijnselen indicatief voor domestieke activiteiten (tabel 1).<sup>224</sup>

Aan de noordzijde langs de westkant van De

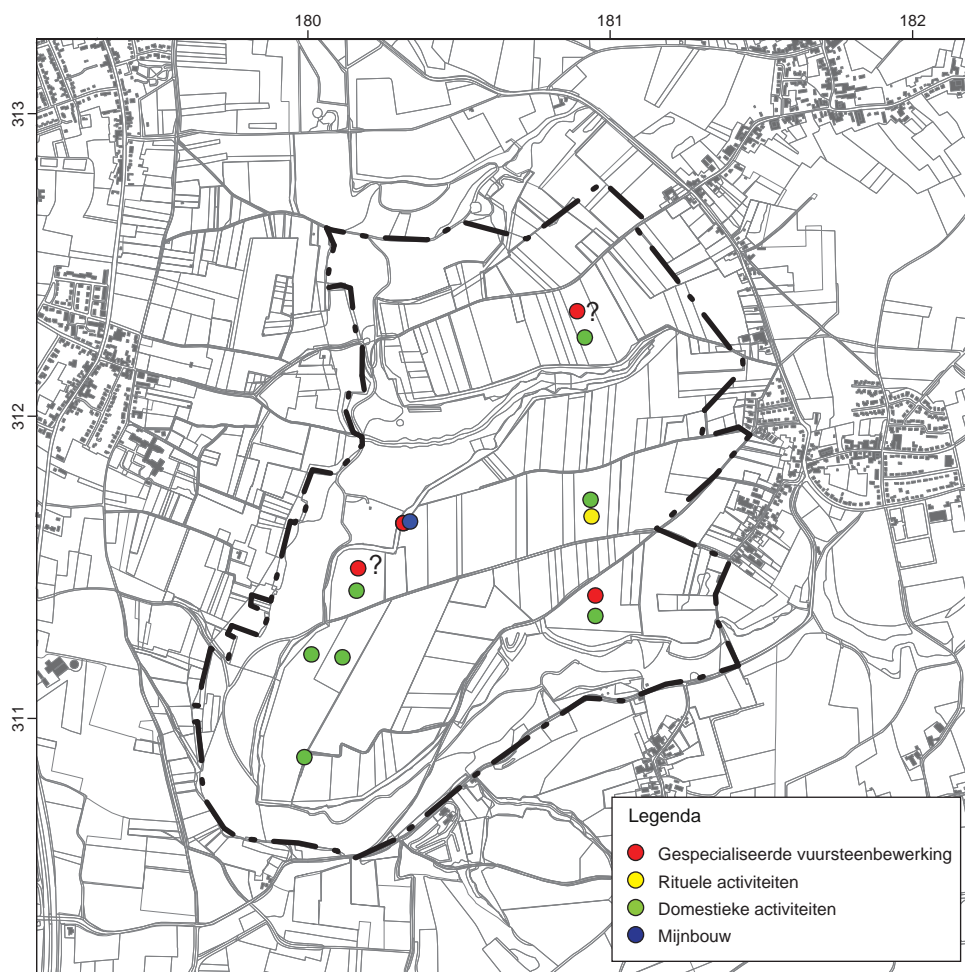
Kaap (perceel oogG: boorraaien E, F, G, M, O, J en L) zijn, met uitzondering van een mogelijke mijnschacht, geen grondsporen opgeboord. Evenmin hebben de geofysische waarnemingen, met uitzondering van mogelijk enkele schachten, geen (prehistorische) sporen opgeleverd. In de archeologische boringen ontbreken aardewerk of gebakken leem: categorieën die indicatief zijn voor domestieke activiteiten. Wel een relatief grote diversiteit (*evenness* 0,71) van de gemodificeerde artefacten duidt op domestieke activiteiten. De ongemodificeerde artefacten op het perceel worden gemiddeld door afslagen. De dominantie wordt weerspiegeld door een lage *evenness* (0,49) (bijlage 1). Een opeenhoping van kernen, kernvernieuwingsstukken en relatief veel macrolithische afslagen (>50 mm) langs de oostkant van het perceel is mogelijk indicatief voor een zekere nadruk op vuursteenbewerking. In combinatie met de iets noordelijker gelegen mijnschachten kan hier sprake zijn van een combinatie van domestieke activiteiten en (gespecialiseerde) vuursteenbewerking. Het grote aantal (n=169) kleine (<11 mm) vuurstenen artefacten in boorraai M van perceel 105 juist ten noorden van perceel oogG, past in het beeld van de bewerking van vuursteen (afb. 71).

Ook op perceel 017G duiden de rijkheid en diversiteit van de assemblage (vuur)stenen artefacten op domestieke activiteiten. Het hoge aandeel verbrande natuurstenen en vuurstenen artefacten (13,4%) en het grote aantal verbrande fragmenten vuursteen (n=195) (bijlage 1) kunnen daarnaast de neerslag zijn van rituele activiteiten, waarbij het verbranden van vuursteen een rol heeft gespeeld. Larsson suggereert dat rituele verbranding een publieke en magische uiting is. Hierbij ondergaat bijvoorbeeld zwarte of grijze vuursteen een transformatie naar een witte, gecalcineerde vuursteen. Dit is een transformatie die is te vergelijken met de crematie van het menselijke lichaam.<sup>225</sup> Ritueel verbranden van vuursteen is in Scandinavië vooral geassocieerd met neolithische begravingen, maar ook met nederzettingen. Op perceel 017G zou het dus gaan om een associatie met domestieke activiteiten.

<sup>223</sup> Zie hoofdstuk 4.

<sup>224</sup> Zie hoofdstuk 4.

<sup>225</sup> Larsson 2006, 403.



Afb. 149 Voorkomen van rituele, domestieke activiteiten alsmede gespecialiseerde vuursteenbewerking.

De samenstelling van de assemblage van perceel 349G aan de zuidoostkant van De Kaap duidt op een zekere specialisatie in de vuursteenbewerking. Er zijn relatief veel klopstenen en kernvernieuwingsstukken (11,9%) gevonden, de laatste van een relatief groot formaat. Het grote aandeel klingen (25,6%) is een aanwijzing dat de productie was gericht op klingen (bijlage 2). De breedte van meer dan de helft van de klingen is groter dan 25 mm. Hoewel het merendeel van de klingen is gebroken, zou het hier kunnen gaan om de productie van macrolithische klingen. De gespecialiseerde vuursteenbewerking heeft in het zuiden van het perceel plaatsgevonden. Ook zijn er relatief grote stukken vuursteen met ruwe

cortex aangetroffen en dat zou kunnen wijzen op primaire vuursteenbewerking: hierbij worden knollen ontdaan van de cortex. Opmerkelijk is dat de vuursteenbewerking, met een zekere specialisatie van macrolithische klingen, heeft plaatsgevonden op een afstand van ca. 800 m van het mijngebied in het Savelsbos. Het zou betekenen dat de vuursteen, indien afkomstig uit de mijn in het Savelsbos, over een relatief grote afstand is vervoerd. Verder is de samenstelling van de assemblage op perceel 349G weinig specifiek voor een gespecialiseerde vuursteenbewerking en duidt zij meer op domestieke activiteiten (evenness 0,81).

Op perceel 069G ten noorden van de Schone

<sup>226</sup> Hier is gebruikgemaakt van de Czeka-nowski-coëfficiënt, waarbij de assemblages worden onderzocht op overeenkomst of verschil in het voorkomen van de categorieën artefacten (Kent & Coker 1992, 91-93).

**Tabel 113: Mate van overeenkomst (uitgedrukt in Czekanowski-coëfficiënt) in het voorkomen van gemodificeerde artefacten tussen de verschillende percelen**

	perceel					
	140G	139G	009G	017G	349G	069G
140G	x	0,79	0,43	0,35	0,46	0,32
139G		x	0,54	0,45	0,58	0,3
009G			x	0,72	0,75	0,62
017G				x	0,73	0,54
349G					x	0,6
069G						x

Grub duidt het relatief brede scala aan gemodificeerde artefacten met een geringe dominantie van bepaalde typen op een nadruk op domestieke activiteiten. De vier klopstenen kunnen wijzen op de bewerking van vuursteen.

Tot slot is de mate van overeenkomst in de assemblages gemodificeerde artefacten afkomstig van de percelen 009G, 349G en 069G vergeleken. De assemblages laten een overeenkomst zien van 0,63 tot 0,75 (of 62 tot 75%) (tabel 113).<sup>226</sup> Op de percelen 009G en 69G wordt een associatie van domestieke activiteiten en vuursteenbewerking verondersteld. Op perceel 349G heeft er mogelijk gespecialiseerde vuursteenbewerking plaatsgevonden, een bewerking die gericht was op klingen.

Geconcludeerd kan worden dat er bij de uitgevoerde activiteiten een sterke nadruk ligt op de domestieke activiteiten. Er zijn bij de tot nu toe gepaste onderzoeksmethoden weinig indicatoren gevonden voor rituele activiteiten. Dit is enerzijds verklaarbaar omdat het lastig is om rituele activiteiten aan de hand van oppervlaktevondsten te identificeren. De betekenis is sterk gebonden aan de context, zoals begravingen en de rangschikking van de voorwerpen in kuilen en greppels. Anderzijds ligt het ook aan de wijze waarop de bouwvoor tot stand is gekomen. De vondsten in de bouwvoor bestaan hoofdzakelijk uit (primaire en secundaire) afval, verloren artefacten en materialen die bij het verlaten van het terrein zijn achtergelaten. Deze resten lagen oor-

spronkelijk aan het oppervlak en zijn door bodembewerking in de bouwvoor opgenomen of ingeplougd. Afval en opzettelijk gedeponeerde voorwerpen (deposities) die boven in sporen hebben gelegen, zullen door bodembewerking ook in de bouwvoor zijn beland.<sup>227</sup> Aangezien rituele deposities vaak in diepere grondsporen zijn achtergelaten, is er een diepe verstoring nodig om deze in de bouwvoor of aan het oppervlak te krijgen. Dergelijke verstoringen komen in het onderzochte gebied alleen langs de randen van De Kaap voor. Alleen rituele activiteiten waarvan de resten aan of juist onder het oppervlak zijn achtergelaten, zoals de sterke concentratie verbrand (vuur)steen op perceel 017G, is aan het oppervlak waarneembaar. Maar ook hier heeft in de bouwvoor een vermenging en homogenisering met de resten van domestieke activiteiten plaatsgevonden. Het merendeel van de rituele activiteiten zal dieper, in grondsporen, liggen besloten en zal alleen door gravend onderzoek aan het licht komen.

Gravend onderzoek kan ook een beter inzicht geven in de representativiteit van de oppervlaktevondsten. Een onderwerp van onderzoek zou bijvoorbeeld de relatie tussen de mate van erosie en het voorkomen van oppervlaktevondsten kunnen zijn. Vooruitlopend op de resultaten van de inventarisatie van de amateurcollecties kan al worden geconstateerd dat de meeste vondsten verzameld zijn aan de westkant van De Kaap.<sup>228</sup> Dit is het gebied waar ook de meeste erosie is opgetreden en waar vondsten uit verschillende

<sup>227</sup> Millett (2000, 216) hanteert de begrippen van *ploughing-in* en *ploughing-out* om het ontstaan van een bouwvoor met archeologische resten te beschrijven.

<sup>228</sup> Schreurs & Brounen in voorbereiding.

perioden dagzomen. Het is dus mogelijk dat deze bekende vindplaatsen en de vondstdichtheid eerder een weerspiegeling zijn van de aantasting van de ondergrond dan van de intensiteit van prehistorisch landgebruik. Ook voor een be-

ter inzicht in de ouderdom en chronologie is gravend onderzoek nodig. Op die manier kan de associatie van vondsten met grondsporen en de stratigrafie worden vastgesteld, alsook de ouderdom door middel van absolute dateringen.

- Adams, B.**, 2009: The impact of lithic raw material quality and post-depositional processes on cultural/chronological classification: the Hungarian Szeltian case, in: B. Adams & B.S. Blades (eds.) 2009: *Lithic Materials and Paleolithic Societies*, Oxford, 247-255.
- Amick, D.S.**, 2007: Investigating the behavioural causes and archaeological effects of lithic recycling, in: S.P. McPherron (ed.) *Tools versus cores. Alternative approaches to stone tool analysis*, Newcastle, 223-252.
- Ammerman, A.J.**, 1985: Plowzone experiments in Calabria: some results, *Journal of Field Archaeology* 12, 33-40.
- Arora, S.K.**, 1985: Metallzeitliche Flintindustrie, *Das Rheinische Landesmuseum Bonn* 6, 83-85.
- Arora, S.K.**, 1986: Metallzeitliche Flintindustrie II, *Das Rheinische Landesmuseum Bonn* 3-4, 33-35.
- Arts, N., & J. Deeben** 1987: *De opgraving, analyse en interpretatie van een Magdalénien nederzetting bij Sweikhuizen, provincie Limburg*, Amsterdam, Intern rapport IPP.
- Bakels**, 2009: *The Western European Loess Belt: Agrarian History, 5300 BC - AD 1000*, Dordrecht.
- Bartels, M.**, 1995: *Steden in scherven : vondsten uit beerputten in Deventer, Dordrecht, Nijmegen en Tiel (1250-1900)*, Zwolle.
- Beckers, H.J., & G.A.J. Beckers** 1940: *Voorgeschiedenis van Zuid-Limburg*, Maastricht.
- Boismier, W.A.**, 1997: *Modelling the Effects of Tillage Processes on Artefact Distributions in the Ploughzone. A simulation study of tillage-induced pattern formation*, Oxford, (British Archaeological Report, British Series 259).
- Bosch, J.H.A.**, 2008: *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode versie 1.1 op basis van de Standaard Boor Beschrijvingsmethode versie 5.2*, Utrecht (Deltares-rapport 2008-U-Ro881/A).
- Bowers, P.M., R. Bonnichsen & D.M. Hoch** 1983: Flake dispersal experiments: noncultural transformation of the archaeological record, *American Antiquity* 48, 553-571.
- Bradley, R.**, 2000: *An archaeology of Natural Places*, London.
- Bradley, R.**, 2007: Houses, bodies and thombs, in: A. Whittle & V. Cummings (eds.) *Going over. The Mesolithic-Neolithic transition in North-West Europe*, Oxford (*Proceedings of the British Academy* 144), 347-355.
- Bradley, R.**, P. Meredith, J. Smith & M. Edmonds 1992: Rock physics and the stone axe trade of Neolithic Britain, *Archaeometry* 34, 323-333.
- Brauns, A.**, 1968: *Praktische Bodenbiologie*, Stuttgart.
- Broek, J.M.M. van den**, 1966: *De bodem van Limburg; toelichting bij blad 9 van de Bodemkaart van Nederland schaal 1:200.000*, Wageningen.
- Broeke, P.W. van den**, 1987a: De Maas: een handelsweg van belang in de IJzertijd, *Het Oude Land van Loon* 42, 19-27.
- Broeke, P.W. van den**, 1987b: Dateringsmiddelen voor de IJzertijd van Zuid-Nederland, in: W.A.B. van der Sanden & P.W. van den Boeke (red.), *Getekend zand: tien jaar archeologisch onderzoek in Oss-Ussen, Waalre* (Bijdragen tot de Studie van het Brabantse Heem 31), 23-44.
- Broeke, P.W. van den**, 1991: Nederzettaarsaardewerk uit de late bronstijd in Zuid-Nederland, in: H. Fokkens & N. Roymans (red.), *Nederzettingen uit de bronstijd en de vroege ijzertijd in de lage landen*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 13), 193-211.
- Brounen, F.T.S.**, 1995: Verrassende vondsten uit Vogelzang, in: B. Knippels, F. Brounen, W. Dijkman & R. Hulst, *Randwijck ondergronds. De resultaten van 10 jaar archeologisch bodemonderzoek*, Maastricht 12-19.



- Brounen, F.T.S.**, 1998: Vergeten land. Het onderzoek naar prehistorische vuursteenwinning in de regio Valkenburg aan de Geul, in: J. Deeben & E. Drenth (red.) *Bijdragen aan het onderzoek naar de Steentijd in Nederland. Verslagen van de 'Steentijddag' 1*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 68), 75-96.
- Brounen, F.T.S.**, & H. Peeters 2000/2001: Vroeg-neolithische vuursteenwinning en -bewerking in de Banholtergrubbe (Banholt, gemeente Margraten), *Archeologie* 10, 133-150.
- Brounen, F.T.S.**, & P. Ploegaert 1992: A tale of the unexpected; Neolithic shaft mines at Valkenburg aan de Geul (Limburg, the Netherlands), *Analecta Praehistorica Leidensia* 25, 189-223.
- Brounen, F.T.S.**, H. Pisters & P. Ploegaert 1993: In het hol van 'de Leeuw': een kalksteenwand met prehistorische vuursteenmijnen in Valkenburg aan de Geul, *Historisch en Heemkundige Studies in en rond het Geuldal, Jaarboek 1993*, 7-35.
- Brussaard, L., & L. Runia** 1984: Recent and ancient traces of scarab beetle activity in sandy soils of the Netherlands, *Geoderma* 34, 229-250.
- Bubel, S.**, 2003: Bioturbation and its effects on the archaeological record (onuitgegeven doctoraat), Leuven.
- Bursch, F.C.**, 1940: Woonsporen uit de 1<sup>ste</sup> eeuw na Chr. te Rijckholt, *Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* 21, 22-24.
- Butzer, K.W.**, 1982: *Archaeology as Human Ecology*, Cambridge.
- Cahen, D.**, 1976: Pierres taillées trouvées dans des sites d'habitat de l'âge du fer en Belgique, *Bulletin royale belge d'Anthropologie et du Préhistoire* 87, 29-36.
- Cannon, A.**, 1983: The quantification of artifactual assemblages: Some implications for behavioral inferences, *American Antiquity* 48, 785-792.
- Canti, M.G.**, 2003: Earthworm activity and archaeological stratigraphy: a review of products and processes, *Journal of Archaeological Science* 30, 135-148.
- Clark, R.H., & A.J. Schofield** 1991: By experiment and calibration: an integrated approach to archaeology of the ploughsoil, in: A.J. Schofield (ed.), *Interpreting Artefact Scatters. Contributions to Ploughzone Archaeology*, Oxford (Oxbow Monograph 4), 93-105.
- Clason, A.T.**, 1971: The flint-mine workers of Spiennes and Rijckholt-St. Geertruid and their animals, *Helinium* 11, 3-33.
- Cobert, G.B., & H.N. Southern** 1977: *The handbook of British mammals*, Oxford.
- Collet, H., A. Hazeur & J. Lech** 2008: The prehistoric flint mining complex at Speinnes (Belgium) on the occasion of its discovery 140 years ago, in: P. Allard, F. Bostyn, F. Giligny & J. Lech (eds.) *Flint Mining in Prehistoric Europe. Interpreting the archaeological records*, Oxford (British Archaeological Reports, International Series 1891), 41-77.
- Conner, M.A., K.P. Cannon & D.C. Carlevato** 1989: The mountains burnt: forest fires and site formation processes, *North American Archaeologist* 10, 293-310.
- Creemers, G., & P.M. Vermeersch** 1989: Meeuwen-Donderslagheide: a Middle Neolithic site on the Limburg Kempen Plateau (Belgium), *Helinium* 29, 206-226.
- Crombé, P.**, 1993: Tree-fall features on final Palaeolithic and Mesolithic sites situated on sandy soils: how to deal with it, *Helinium* 23, 50-66.
- Crowther, D.**, 1983: Old land surfaces and modern ploughsoil: implications of recent work at Maxey, Cambs, *Scottish Archaeological Review* 2, 31-44.

- Deeben, J.**, 1998/1999: The Known and the Unknown: the Relation between Archaeological Surface Samples and the Original Palaeolithic and Mesolithic Assemblages, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 43, 9-32.
- Deeben, J.**, 2008: *Programma van eisen voor het archeologische onderzoek omgeving vuursteenmijn te Rijckholt*, Amersfoort.
- Deeben, J.**, 2011: Vuursteen, in: R.C.G.M. Lauwerier, A. Müller & D.E. Smal (red.) *Merovingers in een villa. Romeinse villa en Merovingisch grafveld Borgharen-Pasestraat. Onderzoek 2008-2009*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 189), 70-74.
- Deeben, J., & B. Groenewoudt** 1999: Vondsten uit de steentijd onder esdekken, *Archeologie* 9, 53-98.
- Deeben, J., & J. Schreurs** 1997: *Codelijst voor laat-paleolithische, mesolithische en neolithische artefacten. Tweede versie* (manuscript), Amersfoort.
- Dittens, M., & J. Ritzen** 1965: *Bouwmaterialen, deel II, Bindmiddelen en daarmee samengestelde producten*, Gent.
- Drenth, E., H. Heijmans & D. Keijers** 2003: Sporen van de Stein-groep te Ittervoort, gemeente Hunsel, provincie Limburg, *Informatiebulletin Stichting Streekarcheologie Peel, Maas en Kempen* 13/2, 9-13.
- Duco, D.**, 1982: *Merken van Goudse pijpenmakers 1660-1940*, Lochem.
- Dunnell, R.C., & J.F. Simek** 1995: Artifact size and plowzone processes, *Journal of Field Archaeology* 22, 305-319.
- Dunwell, A.J., & R.C. Trout** 1992: *Burrowing animals and archaeology*, Edinburgh (Technical Advice Note 16).
- Douglas, D.J.**, 1973: Rivieren, in: A.J. Pannekoek (red), *Algemene Geologie*, Groningen, 239-262.
- Engelen, F.H.G.**, 1998: Hoe dacht de Nederlandse archeologische wereld over de vondsten te Rijckholt? In: P.C.M. Rademakers (red.) *De Prehistorische vuursteenmijn van Rijckholt-St. Geertruid*, Maastricht, 21-28.
- FAO** 1965: *Soil erosion by water. Some measures for its control on cultivated lands*, Rome (FAO Agricultural Development Paper 81).
- Felder, P.J.**, 1998: Onderzoek van vuursteen in de Limburgse regio, in: P.C.M. Rademakers (red.) *De Prehistorische vuursteenmijn van Rijckholt-St. Geertruid*, Maastricht, 157-159.
- Felder, W.M., & P.W. Bosch** 2000: *Krijt van Zuid-Limburg*, Delft/Utrecht.
- Felder, W.M., & P.J. Felder** 1998: Geologie van de omgeving van het prehistorische mijnveld te Rijckholt-St. Geertruid, in: P.C.M. Rademakers, (red.) 1998: *De Prehistorische vuursteenmijn van Rijckholt-St. Geertruid*, Maastricht, 111-136.
- Felder, P.J., P.C.M. Rademakers & M.E.Th. de Grooth (eds.)**, 1998. *Excavations of Prehistoric Flint Mines at Rijckholt-St. Geertruid (Limburg, The Netherlands)*, Bonn (Archäologische Berichte 12).
- Fiedler, L.**, 1979: Formen und Techniken neolithischer Steingeräte aus dem Rheinland, *Rheinische Ausgrabungen* 19, 53-190.
- Fontijn, D.**, 2003: *Sacrificial Landscapes. Cultural biographies of persons, objects and 'natural places in the Bronze Age of the Southern Netherlands, c. 2300-600 BC.*, Leiden.
- Franzen, D.M.K.H., & J.H.G. Franzen** 1987: Een bijzonder kernsteentype van Ryckholt-St Geertruid, *Archeologie in Limburg* 33, 60-61.
- Gardiner, J.**, 1990: Flint procurement and Neolithic axe production on the South Downs: a re-assessment, *Oxford Journal of Archaeology* 9, 119-140.

- Geyter, G. de, & R. Nijs** 1982: Petrografisch onderzoek van natuurlijke bouwstenen uit Belgische tertiaire formaties. 2. Het kwartsiet van Tienen (Formatie van Landen), *Natuurwetenschappelijk Tijdschrift* 64, 41-59.
- Giffen, A.E. van**, 1925: De Zuid-Limburgsche Voorhistorische Vuursteenindustrie tusschen Ryckholt en St. Geertruid, *Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap*, 2e Serie 42, 481-503.
- Giffen, A.E. van**, 1926: *De ligging en aard van de overblijfselen der vóórhistorische vuursteenindustrie bij Ryckholt in Limburg* (Verslagen der Geologische Sectie van het Geologisch-Mijnbouwkundig Genootschap voor Nederland en Koloniën 3), 101-108.
- Giffen, A. E. van**, 1953: De vóórhistorische vuursteenexploitatie bij Rijckholt in Nederlands Limburg, in: *Mélanges et hommage au professeur Hamal-Nandrin*, Luik (Bulletin de la Société Royale Belge d'Anthropologie et de Préhistoire 62), 97-102.
- Graaf, K. van der**, 1990: Valkenburg. Bijl van Wommersom kwartsiet, *Bulletin de la Société Historique et Archéologique dans le Limbourg* 126, 243.
- Gronenborn, D.**, 1992: Beilklingen aus Lousberg-Feuerstein in Hessen, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 22, 183-190.
- Grooth, M.E.Th. de**, 1987: The organisation of flint tool manufacture in Dutch Bandkeramik, *Analecta Praehistorica Leidensia* 39, 27-52.
- Grooth, M.E.Th. de**, 1991: Socio-economic aspects of Neolithic flint mining: a preliminary study, *Helinium* 31, 153-189.
- Grooth, M.E.Th. de**, 1998: Afslagen, in: P.C.M. Rademakers (red.) *De Prehistorische vuursteenmijn van Rijckholt-St. Geertruid*, Maastricht, 199-200.
- Grooth, M. de**, 2005: Mijnen in het Krijt. De vuursteenwinning bij Rijckholt, in: L.P. Louwe Kooijmans, P.W. van den Broeke, H. Fokkens & A. van Gijn (red.) *Nederland in de prehistorie*, Amsterdam, 243-248.
- Grooth, M.E.Th. de**, in druk: Upper Cretaceous flint types exploited during the Neolithic in the region between, Maastricht, Tongeren, Liège and Aachen, in: J. Meurers-Balke & W. Schön (eds.) *Gedenkschrift für Jürgen Hoika*, Archäologische Berichte.
- Grooth, M.E.Th. de, R.C.G.M. Lauwerier & M.E. ter Schegget** 2011: New <sup>14</sup>C dates from the Neolithic flint mines at Rijckholt-St Geertruid, the Netherlands, in: M. Capote, S. Consuegra, P. Díaz-del-Riño & X. Terradas (eds.) *Proceedings of the 2nd International Conference of the UISPP Commission on Flint Mining in the Pre- and Protohistoric Times (Madrid, 14-17 October 2009)*, Oxford (BAR International Series 2260).
- Hamal-Nandrin, J.**, & J. Servais 1924: *Notice sur la station néolithique de Sainte-Gertrude (Limbourg Neerlandais) et sur les ateliers néolithique de Saint-Gertrude et de Ryckholt*, Luik.
- Harding, P., P.L. Gibbard, J. Lewin, M.G. Macklin & E.H. Moss** 1987: The transport and abrasion of flint handaxes in a gravel-bed river, in: G. de G. Sieveking & M.H. Newcomer (eds.) *The human use of flint and chert*, Cambridge (Proceedings of the Fourth International Flint Symposium), 115-126.
- Hartmann, J.L.H.**, 1986: *De reconstructie van een middeleeuws landschap; nederzettingsgeschiedenis en instellingen van de heerlijkheden Breust en Eijsden bij Maastricht (10-19<sup>e</sup> eeuw)*, Assen/Maastricht (Maaslandse Monografieën 44).

- Henk, Y.**, 2006: *Scratching the surface; The potential of Middel Palaeolithic surface scatters and how (not) to find them; A case study of the Hej and the Henkeput near Sint Geertruid (Limburg)*, Doctoraal/MA thesis, Leiden.
- Hubert, F.**, 1980: Zum Silexbergbau von Speinnes (B 1), in: G. Weisgerber (ed.), *5000 Jahre Feuersteinbergbau*, Bochum, 124-139.
- Huisman, D.J., & J. Deeben** 2009: Soil features, in: D.J. Huisman (ed.) *Degradation of archaeological remains*, Den Haag, 147-176.
- Janssens, M.**, 2007: *Plangebied Regenwaterbuffers te Gronsveld en Rijckholt, gemeente Eijsden; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek (verkennende fase)*, Weesp, (RAAP-notitie 2504).
- Janssens, M.**, 2008: *Plangebied regenwaterbuffers (deelgebieden 1 en 2) te Gronsveld en Rijckholt, gemeente Eijsden: archeologisch vooronderzoek: een waarderend veldonderzoek (proefsleuven)*, Weesp, (RAAP-rapport 1652).
- Kelly, R.L.**, 1992: Mobility/sedentism: Concepts, archaeological measures, and effects, *Annual Review of Anthropology* 21, 43-66.
- Kelterborn, P.**, 1980: Zur Bedeutung der 'livers de beurre', in: G. Weisgerber (ed.), *5000 Jahre Feuersteinbergbau, Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit* Bochum, (Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum 22), 228-232.
- Kent, M., & P. Coker** 1992: *Vegetation Description and Analysis*, Boca Raton, CRC Press.
- Kintigh, K.W.**, 1988: *The Archaeologists Analytical Toolkit*, Tempe.
- Koehler, E.**, 1994: *Rüdersdorf – Die Kalkhauptstadt am Rande Berlins*, Berlin.
- Kooi, P.B.**, 1974: De orkaan van 13 november 1973 en het ontstaan van 'hoefijzervormige' grondsporen, *Helinium* 14, 57-65.
- Kuyl, O.S.**, 1980: *Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland 1:50.000. Blad Heerlen (62 W)*, Haarlem.
- Langohr, R.**, 1990: L'homme et les processus d'érosion des sols limoneux de Belgique et du Nord-Ouest de la France, in: *Les Celtes en France du Nord et en Belgique, VI-1er siècle avant J.-C.*, Bruxelles, 211-222.
- Langohr, R.**, 1993: Types of tree windthrow, their impact on the environment and their importance for the understanding of archaeological excavation data, *Helinium* 33, 36-49.
- Langohr, R., & Ph. Crombé** 1999: Valkuilen voor archeologen, *Natuur & Techniek* 67, 78-85.
- Larsson, L.**, 2000: The passage of axes: fire transformation of flint objects in the Neolithic of Southern Sweden, *Antiquity* 74, 602-610.
- Larsson, L.**, 2006: Flint and fire – destruction of wealth, in: G. Körlin & G. Weisgerber (eds) *Stone Age-Mining Age*, Bochum (*Der Anschnitt Beiheft* 19), 403-412.
- Lewarch, D.E., & M.J. O'Brien** 1981: Effect of short term tillage on aggregate provenience surface pattern, in: M.J. O'Brien & D.E. Lewarch (eds.), *Plowzone Archaeology: Contributions to Theory and Technique*, Nashville (Publications in Anthropology 27), 7-49.
- Louwagie, G., G. Noens & Y. DeVos** 2005: *Onderzoek van het bodemmilieus in functie van het fysisch-chemisch kwantificeren van de effecten van grondgebruik en beheer op archeologische bodemsporen in Vlaanderen*, Gent.
- Louwe Kooijmans, L.P., & L.B.M. Verhart** 1990: Een middenneolithisch nederzettingsterrein en een kuil van de Stein-groep op de voormalige Kraaienbergrug bij Linden, gemeente Beers (N.Br.), *Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* 70, 49-108.

- Maarleveld, G.C.**, 1973: Periglaciaire verschijnselen, in: A.J. Pannekoek (red.), *Algemene Geologie*, Groningen, 391-397.
- Mallouf, R.J.**, 1982: An analysis of plow-damaged chert artefacts: the Brooken Creek Cache (41H186), Hill Count, Texas, *Journal of Field Archaeology* 9, 79-98.
- Mars, A.**, 1991: *Genneps aardewerk : een 18<sup>de</sup>-eeuwse pottenbakkerij archeologisch onderzocht*, Gennep.
- Miller, R.**, 1982: Pseudo-tools created by livestock from Halawa, Syria, *Journal of Field Archaeology* 9, 282-283.
- Millett, M.**, 2000: The comparison of surface and stratified assemblages, in: M. Pasquinucci & F. Trément (eds.) *Non-destructive techniques applied to landscape archaeology*, Oxford, 216-222.
- Mücher, H.J.**, 1973: Enkele aspecten van de löss en zijn noordelijke begrenzing, in het bijzonder in Belgisch en Nederlands Limburg en in het aangrenzende gebied in Duitsland, K.N.A.G. *Geografisch Tijdschrift* 7, 259-276.
- Mücher, H.J.**, 1986: *Aspect of Loess-Derived Deposits: an Experimental and Micromorphological Approach*, Amsterdam (Nederlandse Geografische Studies 23), Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap.
- Needham, S., & T. Spence** 1996: *Refuse and Disposal at Area 16 East, Runnymede*, London (Runnymede Bridge Research Excavations 2).
- Nieuwelink, M.**, 2006: *Masterplan Savelsbos*, Tilburg.
- Odell, G.H.**, 1998: Investigating correlates of sedentism and domestication in prehistoric North America, *American Antiquity* 63, 553-571.
- Odell, G.H., & F. Cowan** 1987: Estimating tillage effects on artifact distributions, *American Antiquity* 52, 456-484.
- Oever, F. van den, & D. van der Roest**, 2011: *Geofysisch onderzoek mijngangen te Rijckholt (L)*, Harfsen.
- Ophoven, C.**, 1943: *Quarante années de préhistoire du professeur Hamal-Nandrin 1903-1943*, Luik.
- Ophoven, M., E. Saccayn de la Santa & J. Hamal-Nandrin** 1948: *Utilisation à l'âge de la pierre (Mésolithique) du Grès-Quartzite dit de Wommersom*, Luik.
- Orbons, J.**, 2009: *Vuursteenmijn en Michelsbergnederzetting Rijckholt-Sint Geertruid; Gemeente Margraten; Archeologisch-Geofysisch onderzoek*, Maastricht. (ARCHEOPRO-Rapport 984),
- Parry, W.J., & R.L. Kelly** 1987: Expedient core technology and sedentism, in: J.K. Johnson & C.A. Morrow (eds.) *The organization of core technology*, 285-304, Boulder.
- Patterson, L.W.**, 1983: Criteria for determining the attributes of man-made lithics, *Journal of Field Archaeology* 10, 297-307.
- Plog, S.**, 1976: Relative efficiencies of sampling techniques for archaeological surveys, in: K.V. Flannery *The Early Mesoamerican Village*, New York, 136-158.
- Pryor, F., & C.A.I. French** 1985: *Archaeology and environment in the Lower Welland Valley, East Anglian Archaeology*, Cambridge.
- Purdy, B.A.**, 1974: Investigations concerning the Thermal alteration of silica minerals, *Tebiwa* 17, 37-66.
- Purdy, B.A., & H.K. Brooks** 1971: Thermal alteration of silica minerals: an archaeological approach, *Science* 73, 322-325.
- Puydt, M. de**, 1887: Quelques constatations relatives à la station néolithique de Sainte-Gertrude, *Publications de la Société historique et archéologique dans la Duché Limbourg* 24, 39-68.
- Rademakers, P.C.M.**, (red.) 1998a: *De Prehistorische vuursteenmijn van Rijckholt-St. Geertruid*, Maatsricht.
- Rafferty, J.E.**, 1985: The Archaeological Record on Sedentariness: Recognition, Development, and Implications, *Advances in Archaeological Method and Theory* 8, 113-156.

- Renes, J.**, 1988a: *De Geschiedenis van het Zuidlimburgse Cultuurlandschap*, Maastricht.
- Reynolds, P.L.**, 1982: The ploughzone, in: W. Menghin e.a., *Festschrift zum 100-jährigen Bestehen der Abteilung für Vorgeschichte, Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg* 39 Nürnberg, 315-340.
- Roche, H., & J. Tixier** 1982: Les accidents de taille, in: D. Cahen (ed.), *Tailler! pour quoi faire: Préhistoire et technologie lithique II*, Tervuren (*Studia Praehistorica Belgica* 2), 65-76.
- Roebroeks, W.**, 1980: De 'Middenpaleolithische' vindplaats St. Geertruid (L) – Hypothese voor nader onderzoek, *Archaeologische Berichten* 8, 7-37.
- Roebroeks, W.**, 1994: Een jong-Paleolithische kernsteen uit de Schoone Grubbe (Rijckholt-Sint Geertruid), *Archeologie in Limburg* 60, 17-18.
- Rolfen, P.**, 1980: Disturbance of archaeological layers by processes in the soil, *Norwegian Archaeological Review* 13, 110-118.
- Roo, A.P.J. de**, 1993: *Modelling surface runoff and soil erosion in catchments using Geographical Information Systems*, Utrecht (Nederlandse Geografische Studies 157).
- Roper, D.C.**, 1976: Lateral displacement of artefacts due to plowing, *American Antiquity* 41, 372-375.
- Šamonil, P., K. Král & L. Hort** 2010: The role of tree uprooting in soil formation: a critical literature review, *Geoderma* 157, 65-79.
- Saville, A.**, 2002: Lithic artifacts from Neolithic causewayed enclosures: character and meaning, in: G. Varndell & P. Topping (eds.) *Causewayed Enclosures in Neolithic Europe*, Oxford, 91-105.
- Schiffer, M.B.**, 1976: *Behavioral Archaeology*, New York,
- Schiffer, M.B.**, 1987: *Formation Processes of the Archaeological Record*, Albuquerque.
- Schokker, J.**, 2003: *Patterns and processes in a Pleistocene fluvio-aeolian environment. Roer Valley Graben, south-eastern Netherlands*, Utrecht (Nederlandse Geografische Studies 314).
- Shott, M.**, 1986: Technological organization and settlement mobility: An ethnographic examination, *Journal of Anthropological Research* 42, 15-51.
- Shott, M.**, 1989: Diversity, organization, and behavior in the material record, *Current Anthropology* 30, 283-315.
- Sieveking, G. de G., & C.J. Clayton** 1986: Frost shatter and the structure of frozen flint, in: G. de G. Sieveking & M.B. Hart (eds.) *The scientific study of flint and chert. Proceedings of the fourth international flint symposium held at Brighton Polytechnic 10-15 April 1983*, Cambridge, 283-290.
- Schreurs, J.**, 1992: The Michelsberg-site Maastricht-Klinkers: a functional interpretation, *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.) 2005: *De steentijd van Nederland*, Zutphen (*Archeologie* 11/12), 301-332.
- Schreurs, J., & F. Bronnen** 1998: Resten van een Michelsberg aardwerk op de Schelsberg in Heerlen. Een voorlopig bericht, *Archeologie in Limburg* 76, 21-32.
- Schreurs, J., & F. Bronnen** in voorbereiding: Amateurcollecties van de Kaap te Rijckholt-St Geertruid; de collecties Servais en Sjeff Hutschemakers, Huub Spronck, Wil en Frans Roebroeks, Amersfoort: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (Rapportage Archeologische Monumentenzorg).

- Smidt, J.T. de**, 1981: De Nederlandse Heidevegetaties, *Wetenschappelijke mededelingen van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging* 144, Hoogwoud.
- Staatsbosbeheer** 2006: *Masterplan Savelsbos*, Tilburg.
- Steinberg, J.M.** 1996: Ploughzone sampling in Denmark: isolating and interpreting site signatures from disturbed contexts, *Antiquity* 70, 368-392.
- Stockton, E.D.**, 1973: Shaw's Creek Shelter: human displacement of artifacts and its significance, *Mankind* 9, 112-117.
- Sueur, C.**, 2006: *Remote sensing voor archeologische prospectie en monitoring*, Amsterdam (RAAP-rapport 1261).
- Tichelman, G.**, 2010: *IJzertijd bewoning en begraving op het löss-plateau bij Beek. Opgraving Maastricht-Aachen Airport (MAA), gemeente Beek, Weesp (RAAP-rapport 2054).*
- Tippkötter, R.**, 1983: Morphology, spatial arrangement and origin of macropores in some hapludalfs, West Germany, *Geoderma* 29, 355-371.
- Thomas, D.H.**, 1983: The Archaeology of Monitor Valley. 1. Epistemology, *Anthropological Papers of the American Museum of Natural History* 58.
- Topping, P.**, 2005: Shaft 27 Revisited: an Ethnography of Neolithic Flint Extraction, in: P. Topping & M. Lynott (eds.) *The Cultural Landscape of Prehistoric Mines*, Oxford, 63-93.
- Topping, P., & M. Lynott** (eds.) 2005: *The Cultural Landscape of Prehistoric Mines*, Oxford.
- Vermeersch, P.M.**, 1976: *Steentijdmateriaal uit het Noordelijk Hageland*, Brussel (Oudheidkundige Repertoria 11).
- Visser, C.A., C. Gaffney & W.A.M. Hessing**, 2011: *Het gebruik van geofysische prospectietechnieken in de Nederlandse archeologie; Inventarisatie, analyse en evaluatie van uitgevoerde onderzoeken tussen 1996 en 2010*, Amersfoort, (Vestigia rapport 887).
- Vleeshouwer, J.J., & J.H. Damoiseaux**, 1990: *Bodemkaart van Nederland 1:50.000; Toelichting bij kaartblad 61-62 en Oost Maastricht-Heerlen*, Wageningen.
- Wansleben, M., & L.B.M. Verhart** 1990: Meuse Valley project, the Transition from the Mesolithic to the Neolithic in the Dutch Meuse Valley, in: P.M. Vermeersch & P. van Peer (eds.), *Contributions to the Mesolithic in Europe*, Leuven, 389-402.
- Warrimont, J.P. de**, 1997: De 'biface lancéolé' van de Kaap in Sint Geertruid, *Archeologie in Limburg* 72, 28-30.
- Warrimont, J.P. de**, 2002: Middenpaleolithische artefacten van Rijckholt-Sint Geertruid, *Archeologie in Limburg* 90, 2-7.
- Warrimont, J.P. de, & A.J. Groenendijk** 1993: 100 jaar Rullenvuursteen: een kleurrijke vuursteensoort nader bekeken, *Archeologie in Limburg* 57, 37-46.
- Waterbolk, H.T.**, 1994: Opgravingen in het vuursteenmijnbouwgebied van Rijckholt-St. Geertruid, Zuid-Limburg, *Archeologie in Limburg* 61, 33-52.
- Weiner, J., & G. Weisgerber** 1981: Die Ausgrabung des jungsteinzeitlichen Feuersteinbergwerkes 'Lousberg' in Aachen 1978-1980, in: G. Weisgerber (ed.) *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*, Bochum (Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbaumuseum Bochum 22), 92-119.
- Weisgerber, G.**, 1981: *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*, Bochum, (Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbaumuseum Bochum 22).
- Westerhof, W., & H. Weerts** 2003: *Beschrijving lithostratigrafische eenheid: Formatie van Beegden*, in: <http://www.nitg.tno/nomenclatorShallow.nl/fluviaatiel/beegden/index.html>

**Westreenen, F.S.**, 1998: Het Rijckholterbos, in: P.C.M. Rademakers (red.) *De Prehistorische vuursteenmijn van Rijckholt-St. Geertruid*, Maastricht, 137-141.

**Wheeler, P.**, 2008: Ideology and influences behind the Neolithic Flint mines of the Southern Britain, in: P. Allard, F. Bostyn, F. Giligny & J. Lech (eds.) *Flint Mining in Prehistoric Europe. Interpreting the archaeological records*, Oxford (*British Archaeological Reports*, International Series 1891), 155-163.

**Willems, J.H.**, 1971: Opmerkingen over de herkomst van het lithische materiaal van de prehistorische vindplaats te Sweikhuizen (gemeente Schinnen, L.), *Grondboor en Hamer* 3, 120-131.

**Wood, W.R., & D.L. Johnson** 1978: A survey of disturbance processes in archaeological site formation, *Advances in Archaeological Method and Theory* 1, 315-381.

**Zvelebil, M., S.W. Green & M.G. Macklin** 1992: *Archaeological Landscapes, Lithic Scatters, and Human Behavior*, in: J. Rossignol & L. Wandsnider (eds.) *Space, Time, and Archaeological Landscapes*, New York/London, 193-226.



**Bijlage I: kenmerken van de  
vondstassemblages van de  
onderzochte percelen**

**Bijlage II: typologische samenstelling van de  
vondstassemblages van de  
onderzochte percelen**



## Bijlage I

	140G		139G		9G		017G		349G		731G		69G	
	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%
gemodificeerd	9	14,8	13	15,3	19	9,0	41	14,5	23	11,6	58	14,0	29	6,5
ongemodificeerd	52	85,2	72	84,7	191	91,0	242	85,5	176	88,4	356	86,0	415	93,5
richness gemodificeerd	5		4		5		9		9		8		8	
evenness gemodificeerd	0,81		0,74		0,71		0,71		0,81		0,54		0,82	
richness ongemodificeerd	5		5		5		6		5		5		5	
evenness ongemodificeerd	0,69		0,67		0,49		0,71		0,65		0,57		0,47	
vuursteen	58	89,2	82	96,5	204	97,1	210	74,2	195	98	409	98,8	434	97,7
natuursteen	3	4,6	3	3,5	6	2,9	73	25,8	4	2	5	1,2	10	2,3
Rijckholt	46	83,6	67	88,2	174	89,7	148	89,2	176	91,2	325	84,2	262	84,0
Valkenburg	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	1,2	2	1,0	1	0,3	4	1,3
"exotisch"	1	1,8	0	0,0	0	0,0	3	1,8	1	0,5	0	0,0	1	0,3
onbepaald	8	14,5	9	11,8	20	10,3	13	7,8	14	7,3	60	15,5	45	14,4
complete gemod. artefacten	5	55,5	8	61,5	12	63,2	23	56,1	15	65,2	31	53,4	14	48,3
gebroken gemod. artefacten	4	44,4	5	38,5	7	36,8	18	43,9	8	34,8	27	46,6	15	51,7
verbrande artefacten	4	6,2	3	3,7	5	2,4	38	13,4	8	4,0	12	2,9	20	4,5
onverbrande artefacten	57	87,7	79	96,3	205	97,6	245	86,6	191	96,0	402	97,1	424	95,5
specifiek gemodificeerd	4	44,4	5	38,5	6	31,6	19	46,3	11	47,8	10	17,2	13	44,8
niet specifiek gemodificeerd	5	55,6	8	61,5	13	68,4	22	53,7	12	52,2	48	82,8	16	55,2
afslagen groter >50	7	21,9	8	21,6	31	20,5	14	11,8	16	15,4	6	2,5	27	8,5
klingen langer >80 mm	0	0,0	1	14,3	0	0,0	0	0,0	3	6,7	0	0	2	3,6
klingen breder > 25 mm	5	50,0	2	28,6	6	40,0	11	32,4	25	55,6	13	15,7	18	32,1
gebroken kling	9	90,0	6	85,7	12	80,0	29	85,3	43	95,6	76	91,6	47	82,1
lengte vuurstenen artefacten														
< 11 mm	0	0,0	0	0,0	0	0,0	10	4,8	0	0,0	40	9,8	16	3,7
11-50 mm	36	62,1	57	69,5	146	71,6	161	76,7	135	69,2	338	82,6	355	81,8
51-80	21	36,2	14	17,1	54	26,5	34	16,2	42	21,5	26	6,4	54	12,4
> 80 mm	1	1,7	1	1,2	4	2,0	5	2,4	18	9,2	5	1,2	9	2,1
cortex	14	22,6	22	26,9	62	30,4	81	38,6	46	23,6	55	13,4	92	21,2
geen cortex	44	71,0	60	73,2	142	69,6	129	61,4	149	76,4	354	86,6	342	78,8
zonder cortex ongemodificeerd	44	75,9	52	75,4	127	68,3	109	62,3	130	75,1	308	87,5	325	79,7
1-50% cortex ongemodificeerd	11	19,0	12	17,4	37	19,9	52	29,7	37	21,4	32	9,1	67	16,4
>50% cortex ongemodificeerd	3	5,2	5	7,2	22	11,8	14	8,0	6	3,5	12	3,4	16	3,9
patina	1	1,7	5	6,1	19	9,3	14	6,7	1	0,5	16	3,9	161	31,9
geen patina	57	98,3	77	93,9	185	90,7	196	93,3	194	99,5	393	96,1	273	54,1

## Bijlage II: gemodificeerd

	140G		139G		9G		017G		349G		731G		69G	
	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%
steil geretoucheerde kling	0	0	0	0	0	0	1	2,4	0	0,0	1	1,7	0	0
boor	1	11,1	0	0	0	0	2	4,9	1	4,3	2	3,4	1	3,4
steker	0	0	0	0	0	0	1	2,4	1	4,3	3	5,2	0	0,0
schrabber	1	11,1	1	7,7	2	10,53	2	4,9	1	4,3	2	3,4	3	10,3
combinatiewerktuig	0	0	0	0,0	0	0,00	0	0	0	0	1	1,7	0	0,0
bijl	1	11,1	3	23,1	2	10,53	5	12,2	2	8,7	0	0,0	3	10,3
pic	0	0	1	7,7	0	0,00	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
geretoucheerd artefact	5	55,5	8	61,5	12	63,16	22	53,7	10	43,5	40	69,0	13	44,8
gekerfd artefact	0	0	0	0	1	5,26	1	2,4	0	0,0	0	0,0	1	3,4
afgeknot artifact	0	0	0	0	0	0,00	0	0,0	2	8,7	8	13,8	2	6,9
spitskling	0	0	0	0	0	0,00	0	0,0	1	4,3	0	0,0	0	0,0
klopsteen	0	0	0	0	2	10,53	2	4,9	4	17,4	0	0,0	4	13,8
slijpsteen	1	11,1	0	0	0	0	5	12,2	1	4,3	1	1,7	2	6,9
	9	99,9	13	100	19	100	41	100,0	23	100,0	58	100,0	29	100,0

## Bijlage II: ongemodificeerd

	140G		139G		9G		017G		349G		731G		69G	
	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%
brok	2	3,8	4	5,6	8	4,2	68	28,1	4	2,3	8	2,2	7	1,7
kern	2	3,8	3	4,2	5	2,6	10	4,1	2	1,1	3	0,8	3	0,7
vernieuwingsstuk	6	11,5	11	15,3	12	6,3	9	3,7	21	11,9	25	7,0	30	7,2
afslag	32	61,5	47	65,3	151	79,1	119	49,2	104	59,1	237	66,6	319	76,9
kling	10	19,2	7	9,7	15	7,9	34	14,0	45	25,6	83	23,3	56	13,5
stekerafslag	0	0,0	0	0,0	0	0	2	0,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	52	100,0	72	100,0	191	100,0	242	100,0	176	100,0	356	100,0	415	100,0

## II Nieuwe $^{14}\text{C}$ -dateringen van de vuursteenmijnen bij Rijckholt-St. Geertruid

M.E.T. de Grooth, R.C.G.M. Lauwerier en M.E. ter Schegget



In de 20<sup>e</sup> eeuw zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd naar de neolithische vuursteenmijnen bij Rijckholt-St. Geertruid. Om een beter inzicht te krijgen in de duur van de exploitatie is een reeks nieuwe AMS-<sup>14</sup>C-dateringen uitgevoerd. De resultaten laten zien dat de mijnen reeds aan het begin van de Michelsberg-cultuur (ca. 5320 ± 40 BP) werden gebruikt en dat deze nog in gebruik waren ten tijde van de Steingroep aan het eind van het vierde millennium (4470 ± 35 BP).

Ook gedateerd is een van de meest intrigerende vondsten, de menselijke schedel 'Rijckholt 1'. Onverwacht bleek deze vondst niet Neolithisch maar van recente datum te zijn. Deze schedel, zonder begeleidende vondsten in een mijngang aangetroffen, werd oorspronkelijk geïnterpreteerd als een rituele depositie. Getracht wordt de huidige recente datering van de schedel te plaatsten in de geschiedenis van de mijn, van haar neolithische oorsprong tot op heden.<sup>229</sup>

---

<sup>229</sup> Een Engelstalige samenvatting van deze tekst is te vinden in: De Grooth, Lauwerier & Ter Schegget 2011.

# 1 Inleiding

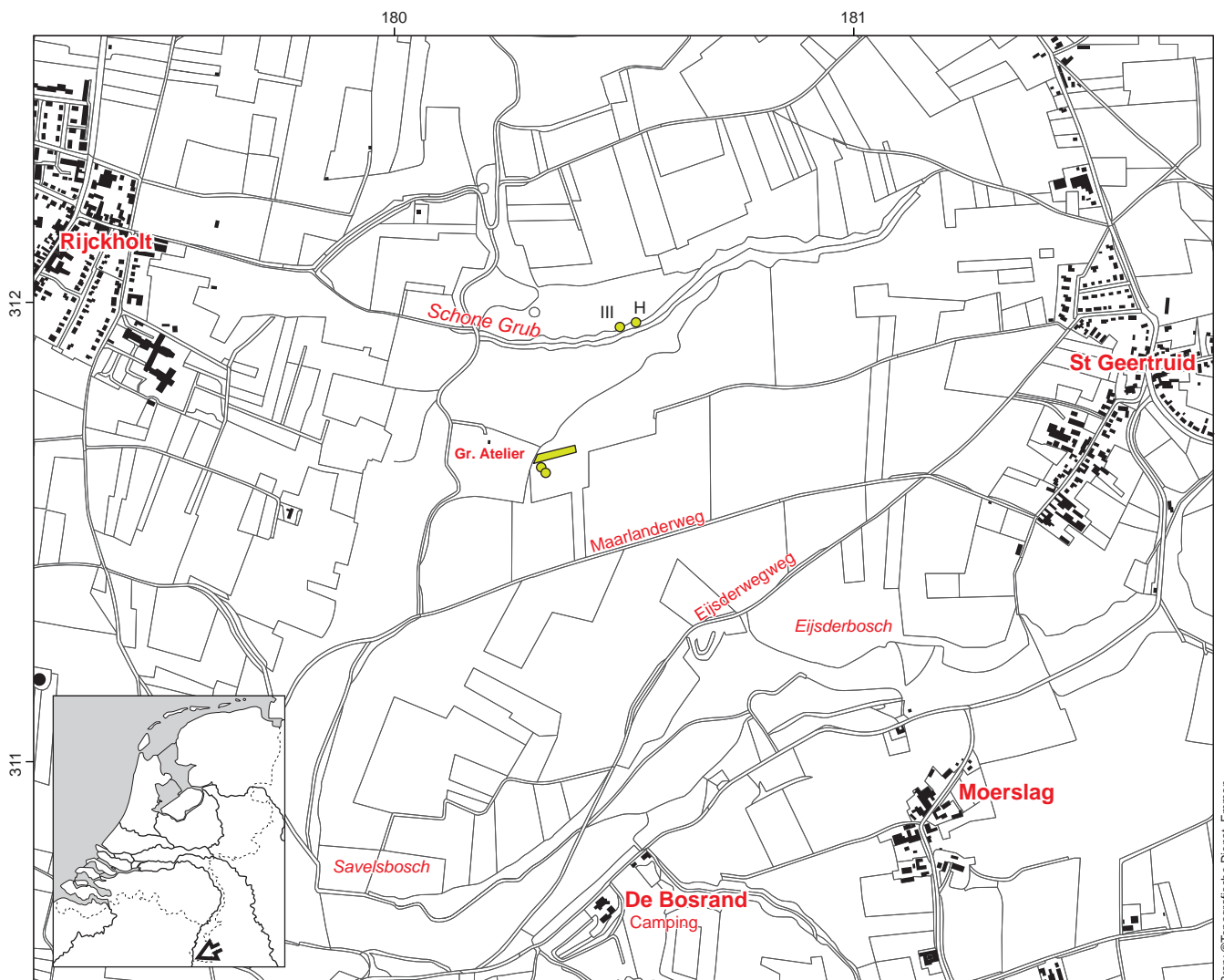
In de jaren 1964-1972 voerde de Werkgroep Prehistorische Vuursteenmijnbouw van de Nederlandse Geologische Vereniging afdeling Limburg opgravingen uit in de neolithische vuursteenmijnen van Rijckholt-St. Geertruid (afb. 1).<sup>230</sup> Hierbij werd in de helling oostelijk van het zogeheten Groot Atelier een horizontale verkenninggang in de kalksteen gedreven, op het niveau waar Van Giffen in 1925 de eerste mijngangen had aangetroffen.<sup>231</sup> Deze gang vormde

uiteindelijk een ondergrondse verbinding tussen het Groot Atelier en de schachten die in 1964 door Waterbolk ca. 150 m verder oostelijk op het plateau waren aangetroffen.<sup>232</sup> Bij deze ondergrondse opgravingen werden aan beide zijden van de tunnel de prehistorische schachten over een breedte van 10 m onderzocht. Daarbij zijn 75 schachten en 1526 m<sup>2</sup> bijbehorende exploitatiegangen onderzocht, in totaal 2436 m<sup>2</sup> (afb. 3). Naar schatting strekt het mijngebied zich uit

<sup>230</sup> Rademakers 1998a; 1998b; De Grooth 2005; Felder et al. 1998

<sup>231</sup> Van Giffen 1926, 107 noot 1

<sup>232</sup> Waterbolk 1994.



Bron: ©Topografische Dienst, Emmen

Afb. 1 Kaart van Nederland met de ligging van het mijngebied van Rijckholt-St. Geertruid en van de locatie van de <sup>14</sup>C-monsters van de opgravingen van Van Giffen, Hamal-Nandrin en Waterbolk. III: vindplaats Van Giffen (locatie III); H: vindplaats schedel Hamal-Nandrin.



over ca. 8 hectare met tweeduizend mijnschachten. De gewonnen vuurstenen stammen overwegend uit de zogenoemde laag 10 van de Kalksteen van Lanaye (Formatie van Gulpen, Boven-Krijt).

De Werkgroep heeft in het verleden vijf <sup>14</sup>C-dateringen laten uitvoeren op het weinige organische materiaal dat ondergronds was aangetroffen.<sup>233</sup> Het ging om vier houtskoolmonsters en een monster van een stuk edelhertgewei (tabel 1). Al deze dateringen clusterden rond

5000 BP, wat na kalibratie overeenkomt met de periode 3970-3675 v.Chr. Hierbij moet worden aangetekend dat deze periode in feite langer kan zijn geweest. Bij de vier houtskoolmonsters kan immers de eigen leeftijd van het hout een rol hebben gespeeld, waardoor deze dateringen te oud kunnen zijn uitgevallen.<sup>234</sup> Al deze dateringen hebben bovendien betrekking op monsters die relatief dicht bij elkaar zijn aangetroffen, namelijk in een strook van ca. 50 x 20 m in het zuidelijke deel van het mijnveld.



Afb. 2 Detailkaart met de locatie van de <sup>14</sup>C-monsters uit de schachten 2, 7 en 10 van de opgraving van Waterbolk en de locatie van de vondstnummers X en XI in de opgraving van Van Giffen.

<sup>233</sup> Felder et al. 1998.

<sup>234</sup> Lanting & Van der Plicht 1999/2000.

**Tabel 1: In het verleden uitgevoerde <sup>14</sup>C-dateringen van materiaal uit Rijckholt-St. Geertruid (Felder, Rademakers & De Grooth 1998, 63) voorzien van nieuwe kalibratie met CALIB 5.0.2**

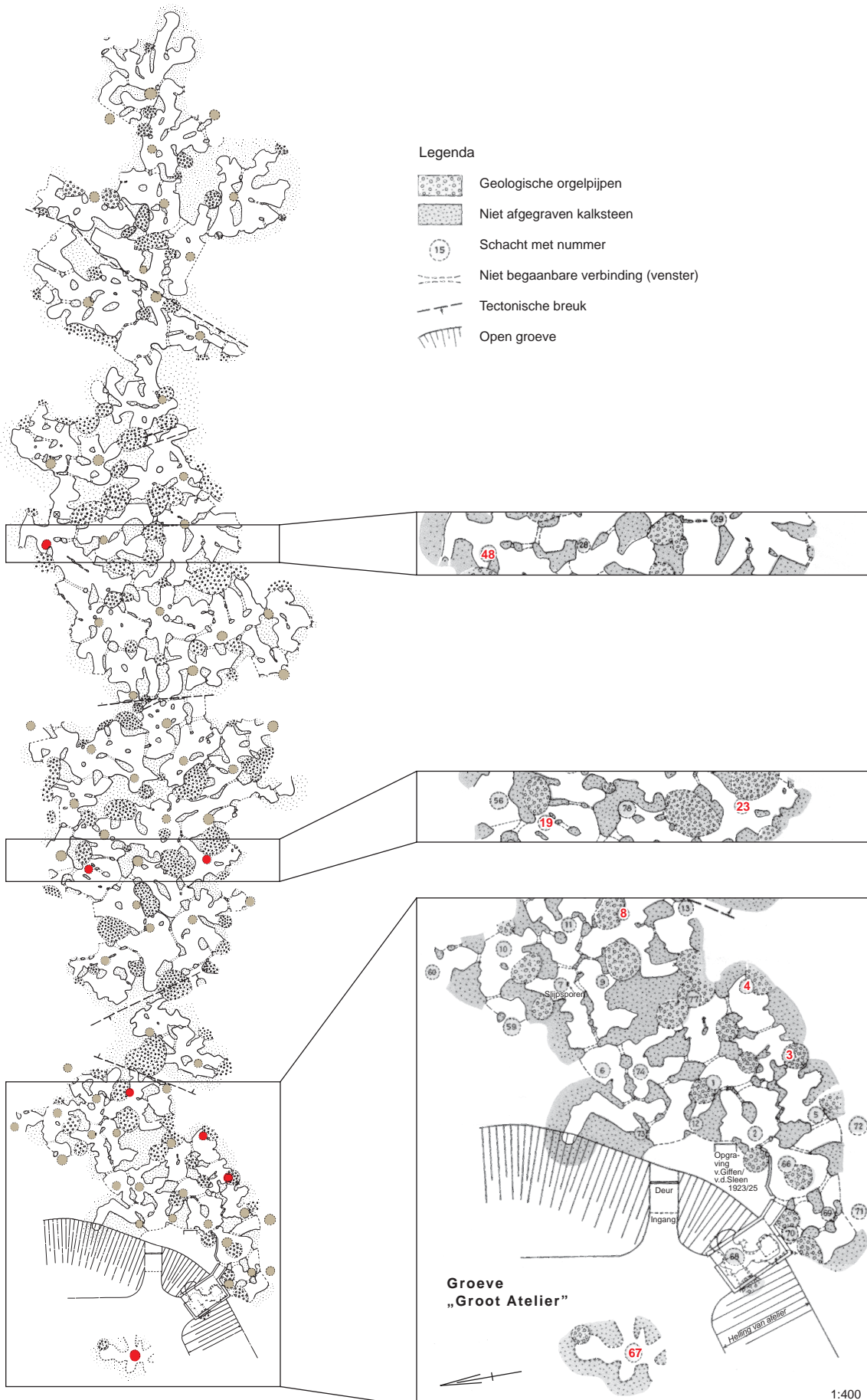
Lab nr.	Aard en locatie monster	BP	Cal BC 1 sigma	Cal BC 2 sigma	Waarschijnlijkheid 2 sigma
GrN-4544	houtskool, galerij tussen schachten 3 en 4	5070 ± 70	3951 - 3893 3882 - 3799	3972 - 3748 3745 - 3712	0.949 0.051
GrN-5549	houtskool, voet schacht 23	5000 ± 40	3905 - 3880 3800 - 3709	3943 - 3854 3847 - 3830 3825 - 3695 3676 - 3675	0.301 0.022 0.675 0.002
GrN-5962	houtskool, voet schacht 19	5090 ± 40	3958 - 3928 3877 - 3804	3968 - 3794	1.000
GrN-9058	gewei edelhert, mijnschacht 67 onder vloer Groot Atelier	5065 ± 45	3944 - 3904 3898 - 3896 3880 - 3800	3966 - 3763 3723 - 3715	0.991 0.009
GrN-9085	houtskool, mijnschacht 67 onder vloer Groot Atelier	5080 ± 45	3953 - 3912	3971 - 3775	1.000

In het kader van een door het Bonnefantenmuseum te Maastricht gefaciliteerd onderzoek naar de sociale en economische context van de vuursteenmijnbouw in Rijckholt, werden in 2004 acht aanvullende <sup>14</sup>C-dateringen uitgevoerd om een beter inzicht te krijgen in de duur van de exploitatie.

De meeste dateringen kwamen overeen met de verwachtingen; ze worden besproken in para-

graaf 2. De analyse van een monster van de menselijke schedel 'Rijckholt 1' (GrA-26905) leverde echter een totaal onverwachte datering in de moderne tijd op (afb. 4). Omdat de schedel een van de meest intrigerende vondsten uit de opgravingen van de Werkgroep is,<sup>235</sup> zal deze uitkomst in paragraaf 3 uitvoerig worden bediscussieerd.

<sup>235</sup> Rademakers 1972; 1998b; Van Vark 1971.



Afb. 3 Kaart van de opgravingen van de Werkgroep Prehistorische Vuursteenmijnbouw met de locatie van de  $^{14}\text{C}$ -monsters (naar Felder & Bosch in: Rademakers 1998). De met rood gemarkeerde schachten worden in de tekst genoemd.



Afb. 4 De Rijckholt 1 schedel. Links: vooraanzicht; rechts: achterkant. Het driehoekige fragment is uitgenomen voor  $^{14}\text{C}$ -onderzoek.



## 2 Nieuwe <sup>14</sup>C-dateringen

### 2.1 Materiaal en methode

De monsters voor de aanvullende dateringen uit 2004 werden gekozen op grond van een verwaarloosbare (of geringe) eigen leeftijd, bekende vondstomstandigheden en een zo ruim mogelijke spreiding over het in de prehistorie geëxploiteerde terrein. De spreiding is overigens nog steeds relatief beperkt: twee monsters komen uit de opgraving van de Werkgroep, drie uit het onderzoek van Waterbolk op het plateau, twee uit de westelijke helling van de Schone Grub – een droog dal dat het mijngebied doorsnijdt. Het achtste monster komt uit een opgraving van Van Giffen en is naar alle waarschijnlijkheid ook van het plateau afkomstig (afb. 1, 2 en 3). Omdat het ging om gebruiksvorwerpen van been en gewei en twee menselijke schedels werd voor de datering de AMS (*Accelerator Mass Spectrometry*) methode gebruikt, die in tegenstelling tot de klassieke <sup>14</sup>C-methode nauwelijks destructief is.

De monsters zijn in april 2004 in het archeozoologisch laboratorium van het Groninger Instituut voor Archeologie (GIA) genomen en zijn gedateerd door het Centrum voor Isotopen Onderzoek (CIO) van de Universiteit Groningen. Voor deze bijdrage zijn de uitkomsten gekalibreerd met behulp van het CALIB 5.0 kalibratieprogramma<sup>236</sup> en de INTCAL04 <sup>14</sup>C kalibratiecurve.<sup>237</sup>

### 2.2 Beschrijving en context van de nieuwe monsters

Twee monsters, een fragment gewei van edelhert uit mijn 48 en een menselijke schedel uit mijn 8, zijn afkomstig uit de opgraving van de Werkgroep en dus uit ondergrondse prehistorische mijngangen (afb.3). De schedel komt, net als de eerder gedateerde stukken, uit het westelijke deel van de verkenninggang; het gewei-fragment komt uit het oostelijke deel van de opgraving, ca. 90 m verwijderd van het nulpunt.

De drie monsters uit Waterbolks onderzoek stammen uit een laag met zeer veel vuurstenen artefacten (afb. 2), die als een conische tot schaalvormige navulling in het bovenste deel van dichtgeworpen mijnschachten was aangekomen. Het dierlijk materiaal is dus óf gelijktijdig met óf jonger dan de schachten, maar is in elk geval direct geassocieerd met artefacten die verband houden met de ondergrondse winning en bovengrondse verwerking van vuursteen: punten van mijnwerkershakken en klopstenen, afgedankte kernen, (fragmenten van) klingen en halffabricaten van bijlen. Eenduidig nederzettingafval – zoals aardewerk, verbrande leem en maalstenen – is in deze laag niet aangetroffen.<sup>238</sup> De door Waterbolk onderzochte schachten liggen aan de oostelijke rand van het geëxploiteerde gebied; verder oostelijk wigt de vuursteenhoudende laag uit.<sup>239</sup>

Van Giffens locatie III ligt ca. 450 m noordwestelijk van het nulpunt van de verkenninggalerij in het Groot Atelier, in de helling van de overzijde van de Schone Grub (en dus in het noordelijke deel van het mijnveld) (afb. 1). Het zoogdierbot werd aangetroffen op ca. 1 m onder het maai-veld, in een cultuurlaag die deels boven, deels naast een al eerder dichtgeworpen mijnschacht lag. De laag bevatte behalve houtskool en een aanzienlijke hoeveelheid afval van de bewerking van gemijnde vuursteen ook brokjes kalk. Het geheel werd door een andere laag met vuursteenafval afgedekt.<sup>240</sup> Ook dit monster biedt dus een *terminus ante quem* voor de mijnschacht, maar is gelijktijdig met mijnbouw activiteiten in de directe omgeving.

De 'schedel Hamal-Nandrin' was in 1923 in dezelfde helling ontdekt, zo'n 50 m verder oostelijk. Ter plaatse was een dikke laag vuurstenen artefacten aangetroffen, waaronder kernen, klingen, klopstenen, halffabricaten van bijlen alsmede vuurstenen mijnwerkershakken (*pics*). Op meer dan 2 m diepte kwamen menselijke skeletresten tevoorschijn: delen van een dijbeen, een onderkaak en een schedel. Ze lagen niet meer in anatomisch verband, maar wel op dezelfde diepte; de onderkaak lag ca. 2 m van de schedel verwijderd, het dijbeenfragment 90 cm. De depositionele context van de vondst is tame-

<sup>236</sup> Stuiver & Reimer 1993.

<sup>237</sup> Reimer *et al.* 2004.

<sup>238</sup> Waterbolk 1994.

<sup>239</sup> Felder & Felder 1998, 111-136, 128.

<sup>240</sup> Van Giffen 1926, 1953.



Afb. 5 Foto 1925-69 van de opgraving van Van Giffen met daarop volgens de beschrijving 'een detail van een afvalput' en houweel 1925/VII+29 (Foto Rijksuniversiteit Groningen / Groninger Instituut voor Archeologie)..

lijk onduidelijk. Volgens de opgravers was er geen sprake van een reguliere begraafing.<sup>241</sup> Hoewel een gelijktijdigheid van schedel en vuursteenafval niet *a priori* kan worden uitgesloten, is het ook denkbaar dat het skeletmateriaal na depositie is afgedekt door hellingafzettingen met oudere vuurstenen artefacten. Indien de schedel en de overige skeletresten na depositie bedekt zijn geraakt door hellingafzettingen, is het ontstaan van die afzettingen jonger dan de schedel. De datering zou dus een *terminus post quem* voor het ontstaan van de hellingafzettingen zijn. Het is ook denkbaar dat de aan mijnbouw gerelateerde artefacten al in (of op) de grond terecht zijn gekomen voordat die vanaf het plateau de helling afzakten en de schedel bedekten. In dat geval kunnen ze het resultaat zijn van anterieure mijnbouwactiviteiten. Dan zou het monster een *terminus ante quem* voor de mijnbouwactiviteiten ter plaatse bieden. Het laatste gedateerde voorwerp is een houweel uit de opgravingen van Van Giffen.<sup>242</sup> Deze hou-

welen, of 'hertschoornen hakken', behoren tot het kenmerkende mijnwerkers gereedschap. Ze lijken in Rijckholt vooral te zijn gebruikt voor het afdiepen van schachten.<sup>243</sup> Helaas bestaat er onduidelijkheid over de exacte vindplaats van dit stuk. Clason heeft het houweel toegewezen aan Van Giffens locatie VII.<sup>244</sup> Dat is een in 1923 onderzocht grondspoor op het plateau, door Van Giffen als hutkom beschreven, maar dat inmiddels is herkend als een opgevlude mijnschacht. Het is overigens tamelijk curieus dat Van Giffen zelf het spoor niet als mijnschacht heeft willen zien. Vergelijkbare sporen bij het Groot Atelier en in de hellingen van de Schone Grub zijn door hem wel als zodanig herkend en beschreven, terwijl hij in zijn profieltekeningen duidelijk aangeeft dat ook spoor VII na een breed trechervormig begin als smalle cilinder meters de diepte ingaat. In de bovenste vulling van dit grondspoor werd de bekende bodemscherf van een pot van de Stein-groep aangetroffen.

<sup>241</sup> Hamal-Nandrin & Servais 1923.

<sup>242</sup> Collectie BAI /GIA; 1925/VII 29; Clason 1981: Rijc 71.

<sup>243</sup> Felder 1998.

<sup>244</sup> Clason 1981, 124.

<sup>245</sup> Volgens Van Giffen 1925, bijschriften bij de Platen

<sup>246</sup> Schriftelijke mededeling J.N. Lanting 07/01/05.

<sup>247</sup> Waterbolk 1994, Fig. 5.

<sup>248</sup> Van Giffen 1926, 1953.

<sup>249</sup> Brief CIO/523-2004/HD, 05-11-2004.

Helaas blijkt bij de toewijzing van het houweel aan dit spoor een verwisseling te zijn opgetreden. De vondsten uit het onderzoek van 1923 dragen inventarisnummer 1923/VIII + volgnummer<sup>245</sup>, terwijl bij het houweel in kwestie een briefje met vondstnummer 1925/VII+29 wordt bewaard. Volgens de gedetailleerde beschrijving in het inventarisboekje 1925 van de collectie BAI is 1925/VII 29 inderdaad een compleet houweel, dat in 1925 op locatie III, in de helling van de Schone Grub, is ontdekt.<sup>246</sup> Echter, het houweel is onmiskenbaar in situ te zien op opgravingsfoto 1925-69, die volgens de beschrijving een 'detail van een afvalput op het plateau' laat zien (afb. 5). In dat jaar heeft Van Giffen inderdaad twee sporen op het plateau onderzocht. Deze dragen de nummers X en XI en liggen in de buurt van spoor VII (afb. 2).<sup>247</sup> Helaas heeft Van Giffen nooit over deze sporen gepubliceerd. De locaties III en VII heeft hij wel uitvoerig beschreven<sup>248</sup>,

zonder een houweel te vermelden. Wij zijn daarom geneigd om de meeste waarde te hechten aan de foto, en het houweel met de mijnschachten X of XI te associëren, maar er blijft ruimte voor twijfel. Uiteindelijk is de verwarring minder storend dan in eerste instantie lijkt, omdat het houweel als karakteristiek mijnwerkersgereedschap op zichzelf al een indicatie voor ondergrondse activiteiten vormt.

### 2.3 Discussie over de nieuwe dateringen

De uitkomsten van de nieuwe dateringen werden in november 2004 bekend (tabel 2).<sup>249</sup> Zes dateringen correspondeerden volgens de verwachtingen met een neolithische ouderdom. Bij één monster, afkomstig uit een in 1964 op het plateau onderzochte schachtmondning, werd de

**Tabel 2: Nieuwe <sup>14</sup>C-dateringen van materiaal uit Rijckholt-St. Geertruid gekalibreerd met CALIB 5.0.2**

Lab nr.	Aard en locatie monster	BP	Cal BC 1 sigma	Cal BC 2 sigma	Waarschijnlijkheid 2 sigma	Commentaar CIO (5/11 en 26/11 2004)
GrA-26909	bot indet. groot zoogdier, Van Giffen locatie III (GIA Rijckholt 1923/VIII 22)	5320 ± 40	4233 - 4222 4210 - 4154 4133 - 4060	4316 - 4298 4262 - 4042	0.021 0.979	
GrA-26907	fragm. gewei edelhert, Werkgroep mijn 48 (pdb 3313A-11796)	5100 ± 40	3962 - 3933 3875 - 3806	3972 - 3797	1.000	
GrA-26913	tibia edelhert, Waterbolk schacht 7 (GIA Rijckholt 1964-7, nr. 3)	5090 ± 40	3958 - 3928 3877 - 3804	3968 - 3794	1.000	Sohle extractie voor vervuilde monsters
GrA-26903	bot kalf, Waterbolk schacht 10 (GIA Rijckholt 1964-10)	5060 ± 40	3943 - 3893 3883 - 3853 3847 - 3832 3825 - 3799	3962 - 3766 3721 - 3720	0.999 0.001	
GrA-26904	2de houweel gewei edelhert, Van Giffen plateau (GIA Rijckholt 1925/VII 29; Clason Rijck-71)	4470 ± 35	3330 - 3215 3182 - 3157 3125 - 3090 3042 - 3039	3340 - 3202 3199 - 3079 3070 - 3025	0.526 0.358 0.116	
GrA-26908	menselijke schedel 'Hamal- Nandrin', (BFM 2969A)	3840 ± 35	2398 - 2383 2346 - 2271 2259 - 2206	2459 - 2416 2411 - 2201	0.109 0.891	Sohle extractie voor vervuilde monsters
GrA-26911	tibia varken, Waterbolkschacht 2 (GIA Rijckholt 1964-2)	345 ± 30	1487 - 1524 1558 - 1631	1466 - 1637	1.000	Sohle extractie voor vervuilde monsters onvoldoende
GrA-26905	menselijke schedel 'Rijckholt 1', Werkgroep mijn 8 (pdb 3313A-1)	210 ± 30	1651 - 1677 1765 - 1772 1776 - 1800 1940 - 1951	1645 - 1684 1734 - 1806 1929 - 1951	0.321 0.527 0.152	'merkwaardig wat de uitkomst betreft'



recente datering van  $345 \pm 30$  BP (GrA-26911) in deze brief verklaard met een onvoldoende intensieve Soxhlet-extractie, zoals nodig bij vervuilde monsters.

De analyse van het monster uit de 'schedel Rijckholt 1' (GrA-26905) leverde een datering op van  $210 \pm 30$  BP (brief CIO 05-11-2004). Gekalibreerd geeft dat bij 2 sigma een datering die waarschijnlijk ligt tussen 1645-1684, 1734-1806 of 1929-1951 n.Chr. Deze 'merkwaardige' datering, die volgens het CIO niet het gevolg was van onvoldoende reiniging van het monster, wordt in het tweede deel van deze bijdrage uitvoerig besproken.

De nieuwe dateringen aan bot en gewei uit mijn 48 (opgraving Werkgroep; GrA-26907)) en van het plateau (vulling van Waterbolks schachten 7 en 10; GrA-26913, GrA-26903) zijn ongeveer even oud als die van het gewei fragment uit mijn 67 (onder de vloer van het Groot Atelier) met de datering  $5065 \pm 45$  BP (GrN-9058). In kalenderjaren kunnen ze een periode van ca. 200 tot 250 jaar beslaan, tussen ca. 3970 en 3763 (of 3715) v.Chr. Wanneer we ook de houtskooldateringen uit de mijnen in de overwegingen betrekken en rekening houden met het oud-hout-effect, dan kan de exploitatie in dit deel van het mijnveld ten minste 300 jaar hebben geduurd. Dit komt overeen met Lünings fasen III en IV van de Michelsberg-cultuur.<sup>250</sup>

Voor een discussie over de duur van de exploitatie blijken de twee dateringen aan de vondsten van Van Giffen het interessantst. Het monster uit locatie III levert de tot nu toe oudste datering voor ondergrondse mijnbouw in Rijckholt,  $5320 \pm 40$  BP (GrA-26909), ofwel 4315-4040 v.Chr. (2 sigma), dat wil zeggen gelijktijdig met de oudste fasen van de Michelsberg-cultuur.<sup>251</sup> Natuurlijk geeft deze datering niet 'het' begin van ondergrondse mijnbouw in Rijckholt aan, maar ze spoort goed met de hypothese dat de ondergrondse exploitatie in de helling van de Schone Grub is begonnen.

Het houweel is met zijn datering van  $4470 \pm 35$  BP (GrA-26904) aanzienlijk jonger. Kalibratie levert bij 2 sigma een ouderdom op tussen 3340 en 3025 v.Chr. Dit mijnwerkerswerktuig is even

oud als het enige aardewerkfragment dat is opgegraven in het Rijckholtse mijngebied, een bodemfragment dat kan worden toegewezen aan de Stein-groep<sup>252</sup>. De 'schedel Hamal-Nandrin', tot slot, wijst gezien zijn datering van  $3840 \pm 35$  BP (GrA-26908), of tussen 2459 en 2201 v.Chr., op menselijke aanwezigheid in de omgeving van Rijckholt ten tijde van de Klokbeker-cultuur.

---

## 2.4 Duur van de exploitatie

---

Voor de interpretatie en waardering van deze dateringen uit het mijnbouwgebied kunnen we twee soorten gegevens gebruiken, te weten enerzijds gegevens over de gebruiksduur van vergelijkbare vuursteenmijnen en anderzijds informatie over de nederzettingen en graven waarin de in Rijckholt gemijnde vuursteen wordt aangetroffen.

---

### 2.4.1 Vergelijking met andere vuursteenmijnen

---

Bij de mijnen is vooral Spiennes (Henegouwen in Zuidwest België) van belang, mede omdat de daar gemijnde vuursteen macroscopisch niet van het vuursteen uit Rijckholt kan worden onderscheiden.<sup>253</sup> Ook de dateringen voor de mijnen in Valkenburg (Nederland) en de Lousberg (Aken, Duitsland) kunnen een bijdrage leveren, omdat hun producten regelmatig samen voorkomen met gemijnde Rijckholt-vuursteen.

Voor Spiennes zijn inmiddels vijftien dateringen van materiaal met een verwaarloosbare eigen leeftijd gepubliceerd.<sup>254</sup> Een monster is afkomstig uit een prehistorische mijn gang (Beta 194770,  $4580 \pm 40$  BP, dat wil zeggen tussen 3500 en 3104 v.Chr.), de overige uit de vulling van schachten. Hun ouderdom varieert van  $5510 \pm 55$  BP (Lv-1566) tot  $4200 \pm 35$  BP (GrA-35955). Volgens deze <sup>14</sup>C dateringen zal de ondergrondse mijnbouw in Spiennes dus ergens vóór 4200 v.Chr. zijn begonnen en tot na 2700 v.Chr. hebben geduurd. De dateringen voor Rijckholt val-

<sup>250</sup> Lünings 1967; Lanting & Van der Plicht 1999/2000.

<sup>251</sup> Cf. Lanting & Van der Plicht 1999/2000.

<sup>252</sup> Van Giffen 1925, Pl. 4; VII, 35.

<sup>253</sup> Felder *et al.* 1998, De Grooth in druk. Dit werd onlangs bevestigd tijdens een informele Workshop in Namen (30-11-2009), met als deelnemers Pierre Allard, Laurence Burnez-Lanotte, Hélène Collet, Marjorie de Grooth en Michel Woodbury. Macroscopisch zijn slechts minieme verschillen aanwezig, die uitsluitend op verse, ongepatineerde oppervlakken kunnen worden herkend. Zelfs met behulp van een referentiecollectie lijkt het ondoenlijk om artefacten uit een archeologische context op grond van deze verschillen aan een van de bronnen toe te wijzen. Hetzelfde geldt voor het materiaal uit Jandrain-Jandrenouille en de 'Silex grenu d' Hesbaye' (Allard 2005).

<sup>254</sup> Collet *et al.* 2006; Collet, Hauzeur & Lech 2008; Collet, Jadin & Woodbury 2008.

len allemaal binnen deze reikwijdte. Hoewel slechts drie van de dateringen wat de ouderdom betreft met de Michelsberg-cultuur overeenkomen, wordt het zwaartepunt van de exploitatie in Spiennes toch in deze periode geplaatst, vooral op basis van het frequente voorkomen van Michelsberg-aardewerk. In de buurt van de schachten met jonge dateringen lijken geen klingen meer te zijn vervaardigd, maar uitsluitend bijlen.<sup>255</sup>

De beschikbare <sup>14</sup>C-dateringen voor de mijnen in Valkenburg liggen tussen 4670 ± 60 BP (GrN 19831) en 4235 ± 45 BP (GrN-6783C), dat wil zeggen tussen 3500 en 2500 v.Chr.<sup>256</sup> Tot voor kort waren van de Lousberg alleen dateringen van – kleine – houtskoolmonsters met zeer grote standaarddeviaties bekend. Ze lagen tussen 4850 ± 190 BP (KN-3296) en 4580 ± 140 BP (Kn-2662), gekalibreerd tussen 3860-3400 en 3490-3090 v.Chr. Inmiddels zijn ook hier AMS-dateringen uitgevoerd, op een hazelnootschaal en op edelhartgewei.<sup>257</sup> Deze nieuwe dateringen, tussen 4590 ± 60 BP (UtC-14479) en 4410 ± 60 BP (UtC-14473), worden gezien als de neerslag van mijnbouwactiviteiten gedurende ten minste 200 (3300-3100 v.Chr.) en ten hoogste 500 jaar (3500-3000 v.Chr.). Ook hier kan worden opgemerkt dat op de vindplaats een aanzienlijk aantal Michelsberg-scherven is aangetroffen.

#### 2.4.2 Gegevens uit andere archeologische contexten

Een schatting van de duur van de exploitatie kan ook worden gemaakt door te kijken naar de aanwezigheid van artefacten van gemijnde vuursteen in nederzettingen en begravingen. Hierbij worden we met verscheidene problemen geconfronteerd.

Ten eerste is het niet eenvoudig om een sluitende definitie van het begrip ‘gemijnde vuursteen’ te geven. Uit de analyses van het debitage-afval in Rijckholt en Spiennes blijkt dat in deze centra vooral (half)fabricaten van) bijlen met ovale dwarsdoorsnede, beitels en macrolithische klingen – met een lengte van ten minste 8 cm en een

minimale breedte van 2,5 cm – werden gefabriceerd.<sup>258</sup> Ook brede, robuuste eindschrabbers – groter dan 5 cm – lijken overwegend van gemijnde vuursteen te zijn gemaakt.<sup>259</sup> Hoewel er inmiddels enkele voorbeelden bekend zijn van macrolithische spitsklingen die onmiskenbaar van eluviale vuursteen zijn gemaakt,<sup>260</sup> blijft deze pragmatische definitie in zijn algemeenheid bruikbaar. Hij wordt dus – *faute de mieux* – ook in deze bijdrage gehanteerd.

Een tweede probleem bestaat in de al eerder vermelde onmogelijkheid om materiaal uit de mijnen van Rijckholt, Spiennes en Jandrain-Jandrenouille van elkaar te onderscheiden. In een eerdere bijdrage<sup>261</sup> zijn, als tussentijdse oplossing, alleen vindplaatsen bekeken in streken waar Rijckholt het dichtstbijzijnde en best bereikbare mijnbouwcentrum was. De goed gedateerde vindplaatsen in het Nederlandse Westelijke Rivierengebied en de kuststreek bleven daarbij buiten beschouwing. In het huidige overzicht worden deze vindplaatsen ook in de discussie betrokken, omdat ze in meer algemene zin interessante informatie leveren over veranderende patronen in het gebruik van gemijnde vuursteen. Gebieden waar Spiennes de meest waarschijnlijke bron is, worden ook nu buiten beschouwing gelaten. Vermeersch & Burnez-Lanotte<sup>262</sup> en Vanmontfort, Collet & Crombé<sup>263</sup> bieden recente overzichten van de situatie in België. Over de verspreiding in Noord-Frankrijk is nog weinig bekend.<sup>264</sup>

Ten derde zijn de criteria die worden gebruikt bij de toewijzing van in nederzettingen gevonden vuursteen aan een herkomstgebied in veel gevallen niet eenduidig. Zo is niet altijd duidelijk of de grondstof op natuurlijke wijze (bijvoorbeeld door fluviaal transport) of door menselijke activiteiten in een ver van de bron verwijderd gebied is terechtgekomen.<sup>265</sup> Ook wordt steeds duidelijker dat er in de relevante periode in het vuursteenmateriaal op bovenregionaal niveau geen gidsartefacten kunnen worden herkend. Weliswaar zijn er bepaalde trends herkenbaar in bijvoorbeeld de vormen van pijlspitsen, maar die hebben geen absolute daterende waarde.<sup>266</sup> Een goed voorbeeld wordt gevormd door de zogeheten ‘Buren bijl’, een groot en zwaar subtype van

<sup>255</sup> Collet, Hauzeur & Lech 2008.

<sup>256</sup> Brounen & Ploegaert 1992; Brounen 1995a.

<sup>257</sup> Schyle 2006.

<sup>258</sup> Rademakers 1998a; Collet, Hauzeur & Lech 2008.

<sup>259</sup> Vergelijk Wansleebe & Verhart 1990.

<sup>260</sup> Bijvoorbeeld uit Maastricht-Klinkers (Schreurs 1992).

<sup>261</sup> De Grooth 1991.

<sup>262</sup> Vermeersch & Burnez-Lanotte 1998.

<sup>263</sup> Vanmontfort, Collet & Crombé 2008.

<sup>264</sup> Vergelijk Collet, Hauzeur & Lech 2008.

<sup>265</sup> Cf. Van Gijn *et al.* 2005/2006; Amkreutz 2010.

<sup>266</sup> Vermeersch & Burnez-Lanotte 1998; Günther 1997.



Afb. 6 Verspreiding van artefacten gemaakt van gemijnde Rijckholt-vuursteen.

de duntoppige bijlen met ovale dwarsdoorsnede en rechte zijden (*dünnackige Flintovalbeile*).<sup>267</sup> In tegenstelling tot wat oorspronkelijk werd gedacht, komen Buren bijlen niet uitsluitend in de Vlaardingen cultuur voor en zijn ze ook niet exclusief gemaakt van de ooit 'Vlaardingen-vuursteen' gedoopte glasachtige, lichtgrijze vuursteen uit de Belgische Haspengouw. Recent onderzoek heeft duidelijk gemaakt dat Buren bijlen gemaakt van Rijckholt-vuursteen ook in Michelsberg-contexten worden aangetroffen.<sup>268</sup> Een volgend probleem wordt gevormd door het elusieve en efemere karakter van veel sites uit het Midden- en Laat Neolithicum in de streken die het dichtst bij Rijckholt liggen. In Limburg en het Rijnland blijken rijke oppervlaktevindplaatsen, met tientallen geslepen bijlen en macroolithische klingwerktuigen, keer op keer bij nader onderzoek volledig in de bouwvoor te zijn opgenomen. Recente voorbeelden uit Limburg zijn Haelen-Napoleonsweg<sup>269</sup>, St. Odiliënberg-Neliske<sup>270</sup> en Roermond-Breidberg.<sup>271</sup> Ook wanneer wel enkele vage grondsporen worden aangetroffen, zoals in Panningen-Industrieterrein<sup>272</sup>, leveren ze weinig dateerbaar materiaal. Bij deze sites moet er bovendien altijd rekening mee worden gehouden dat ze de neerslag zijn van herhaalde bezoeken gedurende een lange tijdspanne (palimpsest situatie). Ook blijkt in de praktijk dat de grondstof bij geslepen bijlen vaak niet kan worden bepaald, doordat diagnostische details op de geslepen oppervlakken slecht herkenbaar zijn, zeker wanneer de artefacten gepatineerd zijn. Afslagen van bijlen zijn vaak te klein voor betrouwbare determinatie. Tot slot worden qua grondstof goed herkenbare complete bijlen en klingens vaak gevonden in geïsoleerde deposities, zonder daterende context. Ze kunnen dus niet worden gebruikt bij uitspraken over de duur van de exploitatie. Ondanks al deze onzekerheden bestaat er toch een aanzienlijk aantal sites waarin het gebruik van gemijnde vuursteen van het type Rijckholt naar onze mening overtuigend is gedocumenteerd. De meeste goed gedateerde vindplaatsen stammen uit Zuid- en West-Nederland, het Rijnland en Westfalen, dat wil zeggen uit streken die tot ca. 200 km van de mijnbouwcentra af lig-

gen. Er zijn in Duitsland ook vondsten op aanzienlijk grotere afstanden bekend, uit Nedersachsen en Hessen (tot 300 km van Rijckholt), en uit zuidelijk Baden-Württemberg (500-550 km van Rijckholt) (afb. 6).

### Vindplaatsen gedateerd voor 4000 v.Chr.

Wat betreft de vroegste periode (voor ca. 4000 v.Chr.) zijn de aanwijzingen voor het gebruik van gemijnde Rijckholt vuursteen schaars, maar zeker niet afwezig. In het Rijnland zijn enkele (fragmenten van) geslepen bijltjes aangetroffen in afvalkuilen van Grossgartacher en Rössener nederzettingen,<sup>273</sup> bijvoorbeeld in Müddersheim,<sup>274</sup> en in Aldenhoven 1 en Inden 1.<sup>275</sup> Niet iedereen is echter overtuigd van hun vroege datering,<sup>276</sup> ondanks een herkomst uit goed gedateerde kuilen en het ontbreken van jonger aardewerk op deze vindplaatsen. Ook in Bischheimer nederzettingen komen geslepen bijlen van Rijckholt-vuursteen voor, bijvoorbeeld in Hambach 502.<sup>277</sup> Verder is een aantal macroolithische Rijckholt-klingen en -bijlfragmenten aangetroffen in Hülle I aan de Dümmer, Ldkr. Diepholz, in een laag met Bischheim-aardewerk. Op typomorfologische gronden zijn de artefacten echter aan een jongere Michelsberg-fase toegeschreven.<sup>278</sup> De ingewikkelde post-depositionele processen maken het *an sich* niet onwaarschijnlijk dat de stukken door *trampling* in een diepere horizont zijn terechtgekomen. Overtuigend Michelsberg-aardewerk blijkt echter bij nadere analyse te ontbreken.<sup>279</sup> Anderzijds zijn tot nu toe van de Bischheim-sites in het Rijnland geen macroolithische klingens gepubliceerd. Ook uit het andere uiterste van het verspreidingsgebied zijn zeer oude vondsten bekend, en wel een aantal spitsklingen uit de tot de Schwieberdingen Groep behorende nederzetting Sindelfingen-Hinterweil.<sup>280</sup> Meer gegevens zijn bekend ten aanzien van de vroege fasen van de Michelsberg-cultuur (MK I en II, 4200-4075) en de Midden-Swifterbant-cultuur (4200-3800). In de directe omgeving van Rijckholt ligt Maastricht-Watermolen (Vogelzang), een MK I afvaldump op de oever van een oude Maasloop.<sup>281</sup> Hoewel hier voornamelijk vuurstenen uit de eluviale le-

<sup>267</sup> Volgens Brandt 1967; volgens Hoof 1970 type S3a.

<sup>268</sup> Bakker 2006.

<sup>269</sup> Lohof (red.) in voorbereiding.

<sup>270</sup> Verhart 2000.

<sup>271</sup> Verhart & Wansleeben 1999; Van Dijk 2004.

<sup>272</sup> Rensink *et al.* 2006.

<sup>273</sup> Dorhn-Ihmig 1983.

<sup>274</sup> Fiedler 1979.

<sup>275</sup> Gehlen, Langenbrink & Gaffrey 2009.

<sup>276</sup> Brönnen 1999; Fiedler 1979.

<sup>277</sup> Schwellnus & Arora 1983.

<sup>278</sup> Stapel 1989; 1991.

<sup>279</sup> Lanting & Van der Plicht 1999/2000.

<sup>280</sup> Kieselbach 2000; 2004.

<sup>281</sup> Brönnen 1995b.

men bij Rullen zijn verwerkt, zijn er toch enkele schaarse spitsklingen en bijfragmenten van gemijnde Rijckholt-vuursteen herkend. Datzelfde is het geval in het MK II *Erdwerk* van Heerlen-Schelsberg, waar verder vooral vuurstenen van het type Valkenburg zijn gebruikt.<sup>282</sup> In het Nederlandse kustgebied ontbreekt relevant materiaal in de Midden-Swifterbant-lagen van de Hazendonk<sup>283</sup> en in Hoornaar-Lage Giessen.<sup>284</sup> Van Brandwijk-Het Kerkhof daarentegen, is een aantal macrolithische klingen gepubliceerd van Rijckholt- en/of Spiennes-vuursteen. Ze zijn afkomstig uit het onderste deel van laag L50, gedateerd tussen 4220-3940 v.Chr. Na een gebruikssporenonderzoek concludeert Van Gijn dat deze artefacten 'exotische' gebruikssporen vertonen, die gebruikelijk zijn op vindplaatsen in het Maasdal, maar die ontbreken op de artefacten van lokaal bewerkte vuursteentypen.<sup>285</sup> Volgens Van Gijn zijn ze in gebruikte staat in Brandwijk geïmporteerd, niet met de bedoeling om ze verder te gebruiken, maar als aandelen, als teken van verbondenheid tussen de bewoners van Brandwijk en de boeren van de Michelsberg-cultuur. Voor enkele nederzettingen uit het Rijnlandse bruinkoolgebied wordt een andere situatie beschreven. Zowel in Koslar 10 (MK I)<sup>286</sup>, als in Inden 9 (MK II)<sup>287</sup> zijn wel aanzienlijke hoeveelheden Rijckholt-vuursteen aangetroffen, waaronder zowel bijlen als macrolithische klingwerktuigen. Al het materiaal is intensief gebruikt en hergebruikt. Zelfs wanneer we er rekening mee houden dat onder de als Rijckholt gedetermineerde artefacten ook stukken uit Rullen en uit de Hesbaye zijn verborgen,<sup>288</sup> blijft het verschil met zowel de Limburgse vindplaatsen als met Brandwijk opmerkelijk. Ook in Bochum-Altenbochum (Westfalen) en het *Erdwerk* van Mayen (Rijnland-Pfalz, bij Koblenz) lijkt overwegend Rijckholt-vuursteen te zijn gebruikt.<sup>289</sup> Wederom zijn enkele vindplaatsen in Baden-Württemberg het vermelden waard.<sup>290</sup> Aichbühl (Aichbühl Cultuur, vanaf 4260 v.Chr.); Eberdingen-Hochdorf bij Stuttgart (Älteres Schussenried, met MK II importen) en mogelijk Ilsfeld-Ebene (Kr. Heilbronn, MK II en MK IV).

### Vindplaatsen gedateerd tussen 4000 en 3500 v.Chr.

De cluster van <sup>14</sup>C-dateringen rond 3970-3700 v.Chr. suggereert dat een belangrijk deel van de activiteiten in Rijckholt in de eerste helft van het vierde millennium moet worden geplaatst, dat wil zeggen gelijktijdig met de fasen III-V van de Michelsberg-cultuur en met de Hazendonk Groep.

In talrijke nederzettingen uit deze periode zijn inderdaad artefacten van gemijnde Rijckholt-vuursteen aangetroffen, maar vaak in opvallend geringe hoeveelheden. Opmerkelijk is bijvoorbeeld dat in Maastricht-Klinkers, een MK-III nederzetting in de directe omgeving van de mijnen, naar verhouding veel eluviale vuursteen werd gebruikt. Van gemijnde Rijckholt-vuursteen zijn alleen klingen en klingwerktuigen aangetroffen, geen bijlen.<sup>291</sup> Meer naar het noorden zijn in het Maasdal in de afgelopen decennia verscheidene nieuwe MK-vindplaatsen opgegraven, zoals Haelen-Napoleonsweg,<sup>292</sup> Haelen-Windmolenbos,<sup>293</sup> Helden-Panningen,<sup>294</sup> St.Odiliënberg-Neliske,<sup>295</sup> Roermond-Breidberg.<sup>296</sup> Op al deze sites is het grootste deel van de artefacten gemaakt van gerolde vuurstenen, die in lokale grindafzettingen van de Maas zijn verzameld. Macrolithische klingen en klingwerktuigen van gemijnde Rijckholt-vuursteen zijn uiterst schaars, en soms, zoals in Haelen-Napoleonsweg, ontbreken ze volledig. Versleten en gebroken geslepen bijlen (uit Rijckholt, Valkenburg en Haspengouwse vuursteen) werden regelmatig hergebruikt als kernsteen voor de productie van afslagen.

In de Hazendonk Groep zien we grote verschillen tussen de situatie in het Oostelijk Rivierengebied en de kuststreek: in de nederzettingen Linden-Kraaienberg,<sup>297</sup> Wijchen-Het Vormer,<sup>298</sup> Beers-Gassel<sup>299</sup> en Grave-Pater Berthierstraat<sup>300</sup> was een aanzienlijke hoeveelheid gemijnde vuursteen van het type Rijckholt bewerk, vooral voor het vervaardigen van klingwerktuigen. In Linden-Kraaienberg werd bovendien een depositie met drie op elkaar passende klingen aangetroffen. Bijlen zijn zeldzaam – ze ontbreken bijvoorbeeld in Grave en Gassel – en veelal secundair hergebruikt als kernsteen. In de kust-

<sup>282</sup> Schreurs & Brounen 1998; Schreurs 2005.

<sup>283</sup> Raemaekers 1999.

<sup>284</sup> Van Hoof 2008.

<sup>285</sup> Van Gijn 2008.

<sup>286</sup> Höhn 1997a.

<sup>287</sup> Höhn 1997b.

<sup>288</sup> Schreurs in prep; Schreurs & Brounen

1998; Gehlen & Schön 2009.

<sup>289</sup> Willms 1982.

<sup>290</sup> Kieselbach 2000; 2004.

<sup>291</sup> Schreurs 1992.

<sup>292</sup> Lohof (red.) in voorbereiding.

<sup>293</sup> Schutte 2006.

<sup>294</sup> Rensink et al. 2006.

<sup>295</sup> Verhart 2000.

<sup>296</sup> Verhart & Wansleben 1999, Van Dijk 2004.

<sup>297</sup> Louwe Kooijmans & Verhart 1990.

<sup>298</sup> Louwe Kooijmans 1980.

<sup>299</sup> Verhart & Louwe Kooijmans 1989.

<sup>300</sup> Verhart 1989.

streek spelen macrolithische klingen van gemeinde Rijckholt- en/of Spiennes-vuursteen een ondergeschikte rol. In Schipluiden zijn bijvoorbeeld slechts vijf artefacten als zodanig gedetermineerd, minder dan 0,1 % van het onderzochte materiaal.<sup>301</sup> Het zijn wel de grootste artefacten van de site, met een gemiddelde breedte van bijna 3 cm. In Wateringen 4 en op de Hazendonk (laag 3) is Rijckholt- en/of Spiennes-vuursteen slechts in de vorm van hergebruikte bijlen herkend, terwijl het in Ypenburg vindplaats 4 onder de ruim vijfduizend onderzochte artefacten geheel niet werd aangetroffen.<sup>302</sup> Het is echter niet uit te sluiten dat er enkele exemplaren aanwezig zijn onder de talrijke bijlfragmenten waarvan de grondstof niet kon worden bepaald. Zoals eerder besproken, kan in dit gebied geen toewijzing aan hetzij Rijckholt, hetzij Spiennes plaatsvinden. Uit de studie van het overige lithische materiaal blijkt dat een deel van de nederzettingen in kwestie waarschijnlijk zowel contacten met Henegouwen en Noordwest-Frankrijk als met het Midden-Maasgebied en de Ardennen heeft gehad.<sup>303</sup>

In het Rijnland zijn, ondanks het intensieve onderzoek in het bruinkoolgebied, geen goed gedateerde vondstcomplexen uit de MK III fase bekend.<sup>304</sup> Wel is er een depotvondst (*cache*) met dertien, deels aan elkaar passende klingen uit de MK IV of V nederzetting Garzweiler.<sup>305</sup> Uit Hambach 11 stammen naast macrolithische Rijckholt-klingen ook bijlen van Lousberg-vuursteen.<sup>306</sup> Westfalen daarentegen heeft voor deze periode veel gegevens geleverd: er zijn verscheidene nederzettingen met aanzienlijke hoeveelheden gemijnde Rijckholt-vuursteen, zoals Coesfeld-Harle, Osterwick en Nottuln uit het Münsterland<sup>307</sup> en Soest.<sup>308</sup> In al deze sites zijn naast klingen ook bijlen geïmporteerd, die na beschadiging als kernsteen zijn hergebruikt. Wallbrecht noemt voor het gebied tussen Göttingen en Hannover, ten oosten van de Weser, zo'n dertig Michelsberg-vindplaatsen met macrolithische artefacten van Rijckholt-vuursteen, waaronder de Salzberg bij Höckelheim (Landkr. Northeim).<sup>309</sup> Voor Hessen kunnen worden genoemd de Gaulskopf bij Warburg-Ossendorf (Kr. Höxter), de Büraberg en

Niedenstein (beide Schwalm-Eder-Kreis<sup>310</sup> en Echzell-Wannkopf).<sup>311</sup> Bijlen ontbreken echter in deze oostelijke vindplaatsen.

Ook uit Zuidwest-Duitsland is een reeks goed gedateerde macrolithische klingen en klingwerktuigen bekend.<sup>312</sup> Genoemd kunnen worden: Bruchsal, Ilsfeld-Ebene (Kr. Heilbronn) en Heilbronn-Klingenberg voor de Michelsbergcultuur; Eberdingen-Hochdorf (Kr. Ludwigsburg), Allershausen-Hartöchsle (Kr. Biberach) en Leonberg-Hofingen, Kr. Böblingen voor Schussenried (met dendrochronologische dateringen tussen 3955-3871)<sup>313</sup>; Wangen-Hinterhorn (Kr. Konstanz) voor Pfyn (gedateerd tussen 3870 en 3799)<sup>314</sup> en Hornstaad-Hörnle en Bodman-Weiler voor de Hornstaad Groep (van 3913 tot na 3890).<sup>315</sup> Recentelijk zijn zelfs uit de Zwitserse Cortaillod-vindplaatsen enkele klingen en spaandolken uit vuursteen van het type Rijckholt bekend geworden,<sup>316</sup> bijvoorbeeld uit Zürich-Kleiner Hafner pakket 4A/B. In deze gevallen heeft microscopisch onderzoek door Jehanne Affolter aangetoond dat het materiaal werkelijk uit de Limburgse Kalksteen van Lanaye stamt.<sup>317</sup>

### Vindplaatsen gedateerd na 3500 v.Chr.

Ook uit de tweede helft van het vierde en de eerste helft van het derde millennium zijn vindplaatsen met gemijnde Rijckholt-vuursteen bekend. Het zijn er niet veel en het verspreidingsbeeld vertoont grote hiaten. Dat beeld komt echter overeen met het algehele beeld voor deze periode, vergelijk bijvoorbeeld Van Gijn en Bakker<sup>318</sup> en Schreurs<sup>319</sup> voor Nederland, Richter voor het Rijnland<sup>320</sup> en Raetzel-Fabian voor Westfalen en Hessen.<sup>321</sup> Weliswaar is in de afgelopen tijd een klein aantal nieuwe grondsporen met aardewerk van de Stein Groep ontdekt, bijvoorbeeld in Geleen-Hof van Limburg<sup>322</sup> en Ittervoort.<sup>323</sup> Deze worden echter als kuilen met een bijzonder karakter gezien, waarbij in het midden blijft of het daarbij om rituele deposities, graven of bijvoorbeeld woonkuilen gaat. Vuursteen ontbreekt in deze complexen. Rijckholt-vuursteen ontbreekt ook in de naamgevende grafkelder van Stein,<sup>324</sup> net als Lousberg-vuursteen overigens. De geslepen

<sup>301</sup> Van Gijn *et al.* 2005/2006.

<sup>302</sup> Houkes 2008.

<sup>303</sup> Cf. Louwe Kooijmans 2005/2006.

<sup>304</sup> Vergelijk Höhn 2002.

<sup>305</sup> Arora, Franzen & Franzen 1988.

<sup>306</sup> Hilbert 1979.

<sup>307</sup> Willms 1982, Knoche 2008.

<sup>308</sup> Knoche 2008.

<sup>309</sup> Wallbrecht 2000.

<sup>310</sup> Cf. Raetzel-Fabian 2000.

<sup>311</sup> Wetteraukreis, Höhn 2002.

<sup>312</sup> Behrends 1991, Hoffstadt & Maier 1999, Kieselbach 2000, 2004.

<sup>313</sup> Billamboz 1998.

<sup>314</sup> Billamboz 1998.

<sup>315</sup> Billamboz 1998.

<sup>316</sup> Mondelinge mededeling Kurt Altorfer september 2010.

<sup>317</sup> Altorfer & Affolter 2010.

<sup>318</sup> Van Gijn en Bakker 2005.

<sup>319</sup> Schreurs 2005.

<sup>320</sup> Richter 1997.

<sup>321</sup> Raetzel-Fabian 2000.

<sup>322</sup> Van Hoof & Van Wijk 2005.

<sup>323</sup> Drenth, Heijmans & Keijers 2003.

<sup>324</sup> Modderman 1964; Verhart 1981.

bijl die vermoedelijk tot de grafiften hoort, is gemaakt van Haspengouwse vuursteen. In Maastricht-Hoogenweerth, gelegen in het Maasdal ongeveer 4 km ten noorden van mijnen van Rijckholt, is een grote concentratie artefacten van gemijnde Rijckholt-vuursteen geborgen uit een laag die ook een fragment bevatte van een kraagflesje, zoals dat kenmerkend is voor de Stein Groep. Het complex, met verscheidene halffabricaten van bijlen, lijkt de neerslag te zijn van een enkele, kortstondige activiteit.<sup>325</sup> Geistingen-Huizerhof, aan de Belgische zijde van de Maas, leverde een aantal macrolithische klingwerktuigen en bijlfragmenten, samen met Stein-aardewerk. Naast Rijckholt komen ook Valkenburgs en Haspengouwse vuursteen voor, maar Lousberg ontbreekt. Het materiaal lag in een secundaire positie, in fluviaatle afzettingen in een oude Maasarm. Het vondstcomplex bevatte ook vondsten uit de Metaaltijden, maar geen ouder aardewerk.<sup>326</sup> Het aardewerk dat in Echt-Koningsbosch 27 is opgegraven behoort uitsluitende tot de Stein Groep, maar onder de oppervlaktevondsten van deze vindplaats bevindt zich ook één Michelsberg-scherf.<sup>327</sup> Het merendeel van de artefacten was gemaakt van gerold materiaal uit het Maasgrind. Onder de artefacten van geïmporteerde vuursteen bevinden zich ten minste twaalf macrolithische klingen en spitsklingen van Rijckholt-vuursteen. De meeste bijlen en bijlfragmenten zijn eveneens van Rijckholt-vuursteen gemaakt, maar er zijn ook vrij veel exemplaren van Valkenburg- en Lousberg-vuursteen. Hoewel de opgravers het complex als homogeen beschouwen, kunnen ze een meerasige bewoning niet volledig uitsluiten. In andere publicaties wordt het palimpsest karakter van de site zwaarder aangezet.<sup>328</sup> In Beuningen-Ewijkse Veld zijn enkele macrolithische klingen en fragmenten van geslepen bijlen van Rijckholt-vuursteen aangetroffen in een Vlaardingen 1b context.<sup>329</sup> Ook een opgraving in Ressen bij Nijmegen leverde een spitskling van Rijckholt-vuursteen in een laag met Vlaardingen-aardewerk.<sup>330</sup> Wij zien, in tegenstelling tot de opgravers, geen reden om deze kling *a priori* als oudere bijmenging te beschouwen, mede omdat bij het aardewerk

ouder materiaal volledig ontbreekt. Een vergelijkbaar beeld, maar dan met aardewerk dat aan de Stein Groep wordt toegeschreven, vinden we in Wijchen-Bijsterhuizen 2.<sup>331</sup>

In de Vlaardingen-vindplaatsen in het kustgebied worden onder het geïmporteerde lithische materiaal regelmatig enkele artefacten aangetroffen die uit Rijckholt- en/of Spiennes-vuursteen zijn vervaardigd. In de meeste gevallen betreft het bijlen, die net als in de voorafgaande perioden als kernsteen zijn hergebruikt. Ze worden bijvoorbeeld gemeld uit de Vlaardingen-lagen van de Hazendonk,<sup>332</sup> uit Hekelingen III,<sup>333</sup> van het Gavi-kavel in Ypenburg,<sup>334</sup> Leidschendam,<sup>335</sup> en Hellevoetsluis-Ossenhoek.<sup>336</sup> In deze laatste vindplaats zijn ook verscheidene macrolithische klingen aangetroffen. De analyse van herkomst van het overige lithische materiaal wijst ook voor deze fase op contacten zowel naar het zuidwesten (waar bijvoorbeeld vuursteen van het type Cap Blanc Nez vandaan kan komen) als naar het zuidoosten (gezien onder andere de Haspengouwse vuursteen). Overtuigende vondsten van bijlen van Lousberg-vuursteen ontbreken.

Uit Duitsland zijn uit deze periode vondsten bekend uit het Rijnland en – vooral – uit de context van de Wartberg-cultuur in Westfalen, Hessen en het zuidelijk deel van Nedersachsen. Het aardewerk van Broichweiden-Merzbrück<sup>337</sup> lijkt op dat van de Stein-groep. Veel van het vuursteen komt van de Lousberg, maar er is ook macrolithisch materiaal uit Rijckholt. Ook het aardewerk van Hambach 9 behoort tot de Stein-groep.

Naast enkele macrolithische klingen van Rijckholt zijn er twee bijlen aangetroffen, de ene eveneens van Rijckholt, de andere van Lousberg.<sup>338</sup> In Westfalen en Hessen wordt van een continue ontwikkeling tussen Laat Michelsberg en Wartberg uitgegaan.<sup>339</sup> Zowel in nederzettingen als in graven van de Wartberg-cultuur worden regelmatig macrolithische klingen en klingwerktuigen van Rijckholt-vuursteen aangetroffen.<sup>340</sup> Volgens nieuwe <sup>14</sup>C-dateringen bestond de Wartberg-cultuur tussen ca. 3500-3400 en 2800-2700 v.Chr., waarbij de graven in de oudere fase en de nederzettingen in een

<sup>325</sup> Brounen, Knippels & Orbons 1990.

<sup>326</sup> Heymans & Vermeersch 1983; Vanmontfort *et al.* 2008.

<sup>327</sup> Van Haaren & Modderman 1973.

<sup>328</sup> Louwe Kooijmans & Verhart 1990.

<sup>329</sup> Jansen 1989.

<sup>330</sup> Verhart & Van den Broeke 2002.

<sup>331</sup> De Grooth in voorbereiding.

<sup>332</sup> Raemaekers 1999.

<sup>333</sup> Van Gijn 1990.

<sup>334</sup> Houkes & Dorenbos 2004; Bulten 2010.

<sup>335</sup> Van Gijn 1990; Hamburg 2005.

<sup>336</sup> Goossens 2009.

<sup>337</sup> Aldenhovener Platte 1979b, 386-400.

<sup>338</sup> Aldenhovener Platte 1979a, 322-328.

<sup>339</sup> Raetzel-Fabian 2000; 2002; Knoche 2008.

<sup>340</sup> Schweltnus 1979; Raetzel-Fabian 2000; Knoche 2008.

<sup>341</sup> Raetzel-Fabian 2002.

jongere fase worden geplaatst.<sup>341</sup> In de collectieve graven met Rijckholt-vuursteen zijn twee clusters te herkennen. De westelijke groep, in de omgeving van Soest, omvat Hiddingsen en Ostönnen (Kr. Soest), Uelde (Kr. Anröchte), Beckum-Dalmen en Lippburg (Kr. Beckum) en Wintergalen (Kr. Lippetal). Deze vindplaatsen zijn ongeveer 200 km van Rijckholt verwijderd. Tot de oostelijke groep, in de omgeving van Kassel, en dus op ongeveer 320 km van Rijckholt, horen onder andere drie van de collectieve graven in Warburg (Kr. Höxter),<sup>342</sup> de steenkist Calden I<sup>343</sup> en Züschen I Schwalm-Eder-Kreis.<sup>344</sup> Uit deze omgeving stammen ook nederzettingen en *Erdwerke* met relevant materiaal, zoals de

Hasenberg bij Lohne, de Wartberg bij Niedenstein en de Güntersberg bij Gudenberg.<sup>345</sup> Zuidwest-Duitsland behoort in deze periode niet meer tot het verspreidingsgebied van Rijckholt-vuursteen. Daar hebben de connecties in oostelijke richting de overhand gekregen, zoals blijkt uit de wel doorlopende import van Beierse plaatvormige vuurstenen.<sup>346</sup> Recentelijk zijn echter twee Zwitserse vondsten uit een Horgener context bekend geworden,<sup>347</sup> waaronder een spaandolk uit Cham-Bachgraben bij Zug,<sup>348</sup> en er zijn zelfs enkele nog ongepubliceerde vondsten in *schnurkeramische* lagen aangetroffen.<sup>349</sup>

<sup>342</sup> Günther 1997.

<sup>343</sup> Raetzel-Fabian 2000.

<sup>344</sup> Schwellnus 1979.

<sup>345</sup> Alle drie Schwalm-Eder-Kreis, Schwellnus 1979.

<sup>346</sup> Kieselbach 2000; 2004.

<sup>347</sup> Mondelinge mededeling Kurt Altorfer september 2010.

<sup>348</sup> Eberli & Altorfer 2009.

<sup>349</sup> Mondelinge mededeling Kurt Altorfer september 2010.



## 3 Schedel ‘Rijckholt 1’ nader beschouwd

In de volgende paragrafen bespreken we de vondst van de schedel ‘Rijckholt 1’ (afb. 4) in zowel de archeologische en geologische context van de mijn als met betrekking tot de activiteiten rond de opgraving, om zo tot een duiding van de gegevens te komen. De vraag daarbij is hoe de datering van de schedel te plaatsten in de geschiedenis van de mijn: van haar neolithische oorsprong tot op heden.

### 3.1 Vondstomstandigheden

De schedel werd in november 1965 aangetroffen in een ondiepe uitholling aan het eind van een mijnegang waar deze doodloopt op een geologische orgelpijp, en op ongeveer 6 m afstand van de bijbehorende schacht (afb. 7 en 8). De vindplaats lag ongeveer 8 m onder het huidige maai-veld.

Het voorste deel van het mijngangetje (vanuit de schacht gezien) was over een lengte van ca. 3 m volledig opgevuld met kalkpuin, waarbij de opvulling tot het dak reikt; in de achterste 3 m was de gang voor ca. 60% van de hoogte opgevuld. Bovendien lagen er boven op de vulling grote kalkbrokken die uit het dak waren uitgekomen. De bijbehorende schacht (no. 8) was ook opgevuld, en kon aan de oppervlakte niet worden herkend.<sup>350</sup>

### 3.2 Oorspronkelijke interpretatie van de schedel

Omdat alleen een schedel was aangetroffen, zonder de rest van het skelet of begeleidende vondsten, en vanwege de vondstomstandigheden, werd de vondst destijds door de opgravers geïnterpreteerd als een rituele depositie.<sup>351</sup> Het bijzetten in een in exploitatie zijnde ondergrondse vuursteenmijn zou duiden op een band tussen de dode en de mijnwerkers: waarschijnlijk was hij één van hen. Voor deze opvatting waren toentertijd ook ondersteunende argumenten aanwezig, in de vorm van schedelbegravingen in verlaten

vuursteenateliers en door instortingen verraste en levend begraven mijnwerkers uit Obourg en Strépy, in de buurt van Spiennes in het Belgische Henegouwen.<sup>352</sup> Dit beeld is inmiddels in belangrijke mate herzien.<sup>353</sup> Nieuw onderzoek, deels op basis van AMS-dateringen heeft aangetoond dat de roemruchte, wereldberoemde verongelukte mijnwerkers van Obourg en Strépy geen neolithische ouderdom hebben. In het geval van Obourg lijkt van een bewuste vervalsing sprake te zijn, met een mannelijke schedel en een vrouwelijk postcraniaal skelet. Het skelet van Strépy zou uit een Merovingisch grafveld kunnen komen; de erbij gelegde hertschoornen mijnwerkershakken zijn gezien hun inventarisnummers van elders afkomstig. Ook de veronderstelde schedelbegravingen uit Spiennes kunnen de toets der kritiek inmiddels niet meer doorstaan. Echter, de zogenoemde ‘schedel van Hamal-Nandrin’ is ondertussen ook gedateerd (GrA-26908: 3840.± 35 BP, zie boven) en heeft dus wel een neolithische ouderdom. Bovendien is er bij nieuw onderzoek in Spiennes – in het mijnbouwgebied Petit-Spiennes – in een schachtvulling een compleet skelet aangetroffen dat in het Midden-Neolithicum is gedateerd (Bêta-110638: 4500 ± 50 BP).<sup>354</sup> In beide gevallen is echter geen sprake van rituele depositie of mijnramp.

### 3.3. Fysisch-antropologische beschrijving van de schedel

Hoewel de schedel in het verleden fysisch antropologisch is onderzocht<sup>355</sup> is dit nogmaals gedaan volgens thans gebruikelijke methoden.<sup>356</sup> Geslacht en leeftijd bij overlijden van de ‘oorspronkelijke eigenaar’ van de schedel zijn vastgesteld aan de hand van de richtlijnen van de *Workshop of European Anthropologists* (WEA 1980). Aanvullend is de skeletleeftijd bepaald aan de hand van de eruptie van het gebit, de slijtage van het kauwoppervlak van de bewaard gebleven gebitselementen en de mate van sluiting van de schedelnaden aan de buitenzijde van de schedel.<sup>357</sup> De schedel is tevens visueel geïnspecteerd op tekenen van ziekte of geweld en op

<sup>350</sup> Rademakers 1998b; Felder, Rademakers, De Grooth 1998, 54-56.

<sup>351</sup> Rademakers 1998b, 237.

<sup>352</sup> Vergelijk De Laet & Glasbergen 1959, 63.

<sup>353</sup> Heinzelin *et al.* 1993.

<sup>354</sup> Collet *et al.* 2006, 69.

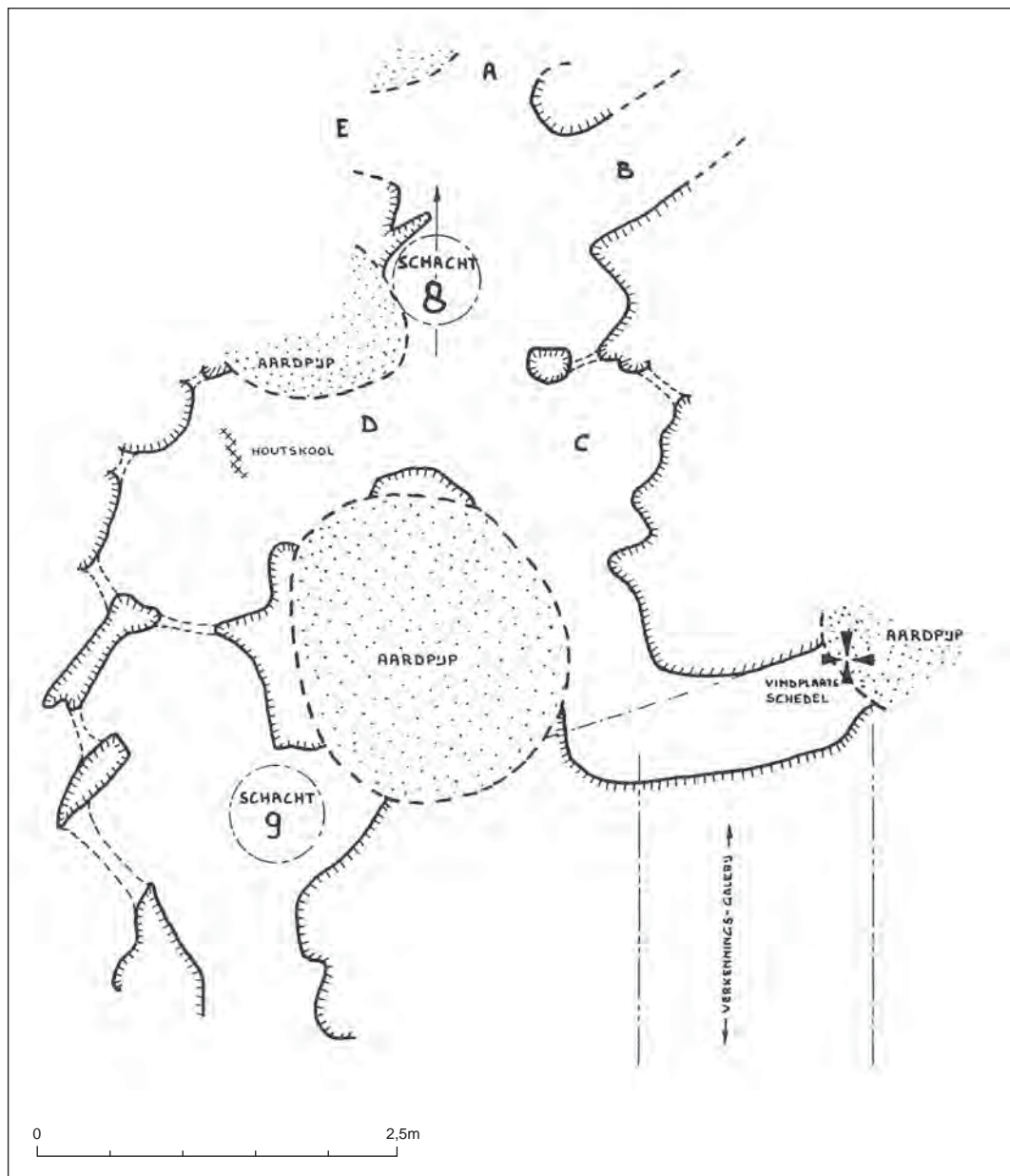
<sup>355</sup> Van Vark 1971.

<sup>356</sup> Dit onderzoek is verricht door de derde auteur en is weergegeven in deel III van dit rapport.

<sup>357</sup> Ubelaker 1978; Brothwell 1981; Pot 1988; Buikstra & Ubelaker 1994.

epi-genetische kenmerken. De schedel bestaat alleen uit een schedeldak (*calvarium*) met bovengebit (*maxilla*); de onderkaak (*mandibula*) ontbreekt. De meest onderscheidende en dus waardevolle kenmerken voor de bepaling van het geslacht aan de hand van de

schedel zijn de *glabella*, het reliëf van het *planum nuchale* en de *processus zygomaticus* van de *maxilla*. Deze scores allen +1, dus mannelijk. De *processus mastoïdeus*, alleen de linker, is bewaard gebleven en is bij deze schedel relatief klein en scoort 0 (indifferent). Ook de meeste van de minder ge-



Afb. 7 Schacht 8 met de corresponderende mijngangen (A-C), de ligging van de geologische orgelpijp en de vindplaats van de schedel. Ook aangegeven is de positie van de verkenninggang (naar Rademakers 1972, 17).

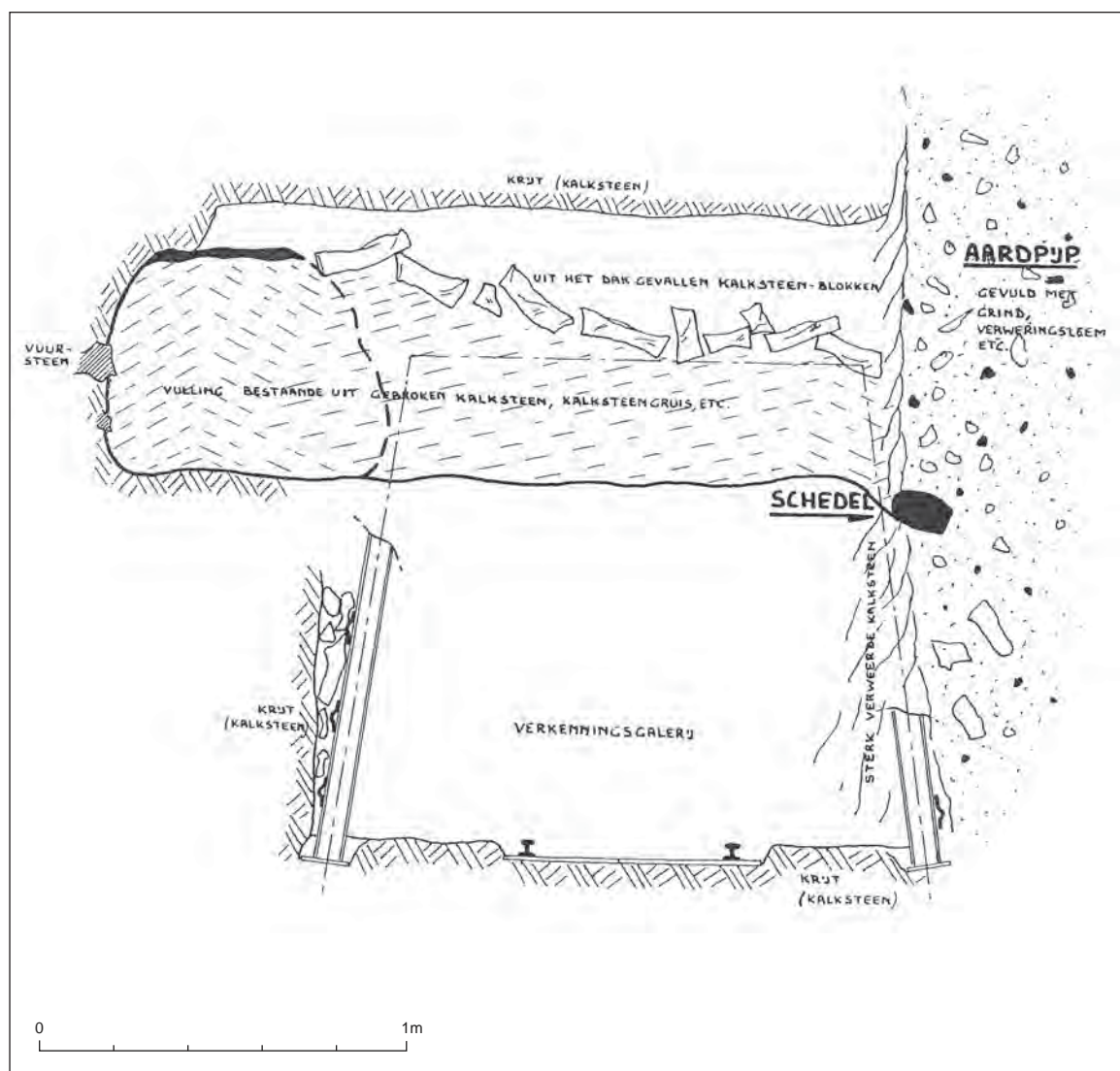
slachtspecifieke kenmerken scoren +1, alleen de *tubera* scoren -1 (licht vrouwelijk). De schedel is dus zonder enige twijfel afkomstig van een man. Ook Van Vark kwam tot deze conclusie op grond van de visuele indruk van de schedel en metrische gegevens.<sup>358</sup>

Omdat slechts drie gebitselementen bewaard zijn gebleven en de leeftijdsbepaling aan de hand van de vergroeiing van de schedelnaden zeer onnauwkeurig is, is slechts een schatting

van de overlijdensleeftijd mogelijk.

In de bovenkaak zitten alleen rechts nog drie gebitselementen: een premolaar (P2) en twee molaren (M1 en M2). Alle elementen zijn doorgebroken; de verstandskiezen (M3) lijken congenitaal afwezig te zijn. Het occlusale slijtagepatroon weerspiegelt het gebruik van de kiezen door de jaren heen en correleert daardoor niet alleen met het door de jaren heen gevolgde dieet, maar ook met de kalenderleeftijd. De mate van slij-

<sup>358</sup> Van Vark 1971, 28.



Afb. 8 Dwarsprofiel aan de kop van de verkenningsgang met de positie van de schedel in relatie tot mijn gang C en de geologische orgelpijp (naar Rademakers 1972, 17).

tage van het kauwoppervlak van de drie be- waard gebleven elementen wijst op een leeftijd van rond de 35 jaar. De mate van sluiting van de schedelnaden wijst op een leeftijd van ongeveer  $55 \pm 5$  jaar. De leeftijd van overlijden op grond van de gebitselementen valt dus jonger uit. We weten echter niet of de tegenoverliggende ge- bitselementen uit de onderkaak aanwezig wa- ren. Immers, als die er bijvoorbeeld al uit waren gevallen, levert dat een ander slijtagepatroon op. Gezien het slijtagepatroon van de M2, miste de tegenhanger in de onderkaak al een tijdje. Ook overwegend zacht voedsel kan resulteren in een jongere gebitsleeftijd. Van Vark schatte de leeftijd van deze man ouder dan 40 jaar.<sup>359</sup> Dit komt aardig overeen met onze leeftijdschatting tussen 35 en 55 jaar.

Bij eerste inspectie, een week na de vondst, werden door De Wilde, die als hoogleraar anatomie vanuit het Laboratorium voor Anatomie en Embryologie van de Rijksuniversiteit Groningen bij het onderzoek was betrokken, enkele zware schedelverwondingen geconstateerd in de vorm van een diep rond gat in het voorhoofdsbeen, een verbrijzeld neusbeen en een lange horizon- tale naad die vanaf het voorhoofdsbeen over het wiggenbeen en het slaapbeen tot midden in het achterhoofdsbeen loopt.<sup>360</sup> Tevens wordt dan opgemerkt dat, gezien de vergaande woekerin- gen, een langdurig helingsproces heeft plaatsge- vonden en dat de man de verwondingen heeft overleefd. Deze waarnemingen en conclusies worden grotendeels ook door Van Vark vermeld en door het recente onderzoek aan de schedel onderschreven.<sup>361</sup>

---

### 3.4 Discussie

---

#### 3.4.1 Datering

---

##### De datering van de context

Van begin af aan stond bij betrokkenen een da- tering in het Neolithicum nauwelijks ter discus- sie, omdat de gehele context – die als gesloten werd beschouwd – een dergelijke datering had.

De mijn is gedateerd aan de hand van de typolo- gie van het ter plekke gevonden lithische materi- aal dat allemaal op deze periode wijst.<sup>362</sup>

Daarnaast plaatsen ook de in het verleden uitge- voerde <sup>14</sup>C-dateringen het gebruik van de mijn duidelijk in deze periode (tabel 1). Van de andere kant is er tussen de vele vondsten – op de sche- del na – geen enkele die duidt op de aanwezig- heid van mensen in een andere periode dan het Neolithicum.

##### De fysisch-antropologische datering

De eerste uitspraak over een neolithische ouder- dom op fysisch-antropologische gronden wordt een week na de ontdekking gedaan. Tijdens een bezoek aan Rijkholt door Waterbolk, Van Vark en De Wilde stelt de laatste ter plaatse vast dat de schedel afkomstig is van een man met een leeftijd ergens tussen 16 en 30 jaar. Hij achtte de schedel van grote waarde omdat deze enkele kenmerken vertoont die zelfs voor het Neolithicum primitief te noemen waren.<sup>363</sup> Later wordt dit genuanceerd. Van Vark gaf in 1971 aan dat dankzij de ‘revolutionaire uitbreiding van on- derzoeksmogelijkheden’ door het op de markt verschijnen van computers ook een fysisch-an- tropologische datering van menselijke schedels in principe mogelijk is. Het gaat hier om een clas- sificatie van schedels op grond van de schedel- maten en vergelijking met referentiemateriaal van elders via de door hem gepropageerde ‘D<sup>2</sup>- methode’. De methode houdt in dat morfologi- sche verschillen tussen schedels en schedelseries worden uitgedrukt in een enkele maat, de zoge- naamde D<sup>2</sup>-waarde. Een poging dit met de sche- del ‘Rijkholt 1’ te doen, strandt, onder andere vanwege het gebrek aan voldoende referentiege- gevens. Wel meldt hij de indertijd gangbare hy- pothese dat in het Laat-Neolithicum zich bevol- kingsgroepen met een totaal andere schedelmorfologie in Noord- en West-Europa vestigen. En dat, als die hypothese waar is, de morfologie van de schedel ‘Rijkholt 1’ er eventu- eel op zou kunnen wijzen dat de schedel uit de periode van vóór deze invasie is. Hij geeft aan dat hij nu – dat is begin jaren ’70 – niet tot een date- ring van de schedel kan komen, maar hij conclu- deert dat dankzij de nieuwe ontwikkelingen in de

---

<sup>359</sup> Van Vark 1971, 28.

<sup>360</sup> Rademakers 1972.

<sup>361</sup> Van Vark 1971.

<sup>362</sup> Felder, Rademakers & De Grooth 1998.

<sup>363</sup> Felder & Rademakers 1971, 52.

<sup>364</sup> Onder meer Gerhardt 1976; Wahl & König 1987 en Wahl & Höhn 1988.

toekomst ook deze schedel zeer waarschijnlijk naar periode en zelfs naar bevolkingsgroep binnen die periode zal kunnen worden geïdentificeerd. Al met al is de tekst van Van Vark niet eenduidig als het om de datering van de schedel gaat en deze is voor verschillende interpretaties vatbaar. Een van deze interpretaties wordt in latere publicaties wat sterker aangezet en, verwijzend naar recentere literatuur,<sup>364</sup> er wordt vervolgens geconcludeerd dat de schedel morfologisch kan worden gedateerd in het Neolithicum, in het bijzonder het Vroeg- en Midden-Neolithicum, en dat de schedel zelfs kan worden toegewezen aan de Michelsberg-populatie, die als de eerste exploitanten van de vuursteenmijnen in Rijkholt worden beschouwd.<sup>365</sup>

De poging van Van Vark om de schedel via metingen te dateren, sluit aan bij wat ook internationaal in de tweede helft van de 20<sup>e</sup> eeuw in zwang was. Onder het motto 'meten is weten' hielden fysisch antropologen zich over de hele linie bezig met craniometrie of antropometrie. Dit handelde om het kunnen onderscheiden van mannen en vrouwen, maar vooral ook om op basis van schedelkarakteristieken individuen of kleine populaties uit verschillende perioden van elkaar te kunnen onderscheiden. Tegenwoordig is er meer voorbehoud ten opzichte van de toepassing van dergelijke technieken als betrouwbaar dateringsinstrument. Zo is de door Van Vark gebruikte D<sup>2</sup>-methode in het computertijdperk niet tot ontwikkeling gekomen en worden schedelmetingen voornamelijk nog binnen goed gedefinieerde populaties toegepast om de variatie binnen een specifieke populatie of tussen populaties vast te stellen. Dat Van Vark ook geen goede vergelijkingen vond met schedels van enkele moderne Nederlandse bevolkingsgroepen, onderschrijft de gebreken onbruikbaarheid van zijn D<sup>2</sup>-methode.<sup>366</sup>

### De <sup>14</sup>C-datering van de schedel

Het lijkt nu wellicht vreemd dat, hoewel andere objecten al veel eerder door middel van de <sup>14</sup>C-methode zijn gedateerd,<sup>367</sup> dit met de schedel pas zo laat is gebeurd. Uit correspondentie blijkt dat door De Wilde al in 1967 aan Staatsbosbeheer, de eigenaar van de vindplaats,

toestemming is gevraagd om een deel van de schedel weg te mogen nemen voor 'mineralogische' datering.<sup>368</sup> Diamond, hoofdingenieur-directeur van Staatsbosbeheer, antwoordt hierop dat dit aan de beoordeling van De Wilde wordt overgelaten. Van Vark, De Wilde's assistent en opvolger, die het fysisch-antropologisch onderzoek aan de schedel uitvoert en die de contacten over de schedel van De Wilde overneemt, vermeldt echter in zijn rapport dat vanwege de mogelijke zeldzaamheid van de vondst het niet aan te raden is 'fysisch-chemische' methoden voor de bepaling van ouderdom toe te passen omdat dit 'bij de huidige stand der techniek' betekent dat een groot deel van de schedel opgeofferd moet worden.<sup>369</sup>

In 2004 was het bezwaar van veertig jaar daarvoor komen te vervallen, omdat met de nieuwe *Accelerator Mass Spectrometry* (AMS) techniek slechts enkele milligrammen koolstof nodig zijn.<sup>370</sup> De analyse van het monster uit de schedel 'Rijkholt 1' (GrA-26905) leverde een datering op van  $210 \pm 30$  BP.<sup>371</sup> Gekalibreerd in kalenderjaren geeft dat bij 1 sigma een datering die waarschijnlijk ligt tussen 1651-1677, 1765-1772, 1776-1800 of 1940-1951 n.Chr. en bij 2 sigma tussen 1645-1684, 1734-1806 of 1929-1951 n.Chr. (tabel 2).

De zeer jonge datering van de schedel leverde onmiddellijk discussie op. Het CIO deed de presentatie van de resultaten vergezeld gaan van de opmerking 'merkwaardig wat betreft de uitkomst'. Desgevraagd gaf het CIO de volgende uitleg over de merkwaardige datering van de schedel.<sup>372</sup> 'Het monster 3313A1 heeft de standaardvoorbehandeling ondergaan (collageen extractie), en niet de extra uitgebreide (zoals monster 2969A, behandeld met hars). Dit leek ons ook niet nodig, op het oog. Merkwaardig bij dit monster is dat de stabiele isotopengetallen, welke we met <sup>14</sup>C meenemen, nogal afwijken van de waarden die we normaal vinden in botcollageen. Dit geldt voor <sup>13</sup>C, maar helemaal voor <sup>15</sup>N. Dit wijst op een reservoir effect (bijvoorbeeld door een dieet bestaande uit voornamelijk vis). Maar dit zou het bot ouder maken, zodat in werkelijkheid de schedel een recente oorsprong zou hebben. Dit lijkt me vooralsnog

<sup>365</sup> Rademakers 1998b; Felder, Rademakers & De Grooth 1998.

<sup>366</sup> Zie verder de rapportage van Ter Schegget in deel III van dit rapport.

<sup>367</sup> Rademakers 1998c; Felder, Rademakers & De Grooth 1998, 61-65.

<sup>368</sup> Rademakers 1972, 9.

<sup>369</sup> Van Vark 1971.

<sup>370</sup> Lanting & Van der Plicht 1993-1994.

<sup>371</sup> Brief Centrum voor Isotopenonderzoek dd. 05-11-2004.

<sup>372</sup> Brief Van der Plicht; CIO/557-2004/H.

onverklaarbaar. Ik verwacht niet dat herdatering deze puzzel zal oplossen.'

Leden van de Werkgroep Prehistorische Vuursteenmijnbouw opperden de mogelijkheid dat de schedel in de dertig jaar tussen de vondst en het <sup>14</sup>C-onderzoek vervuild zou kunnen zijn geraakt met jonger materiaal. Daarbij werd gedacht aan de vele moderne handen die de schedel hebben vastgehouden of aan infiltratie van materiaal uit de orgelpijp. Deze suggesties zijn voorgelegd aan het CIO. Van der Plicht meldt dat aanraken met blote handen geen probleem kan opleveren omdat de buitenlaag van het bot door een zuurbehandeling wordt geëetst waardoor eventueel aanwezig bodemkalk oplost en 'vingerafdrukken' verdwijnen.<sup>373</sup> Volgens een chemisch recept wordt vervolgens het eiwit uit het bot, het collageen, bereid en gedateerd. Het is dus niet de kalkfractie van het bot dat wordt gedateerd. Ook kalkuitwisseling met de omgeving kan daardoor niet van invloed zijn. Hetzelfde geldt voor het <sup>15</sup>N-isotoop. Dit wordt aan het collageen gemeten, waardoor kalksteen uit de omgeving niet van belang kan zijn. Samengevat stelt Van der Plicht dat de isotopen van botcollageen (<sup>13</sup>C, <sup>14</sup>C, <sup>15</sup>N) alleen via de voedselketen kunnen zijn opgenomen.

### 3.4.2 Duiding van de vondst

Gezien de discussie hierboven, ligt het niet in de rede te twijfelen aan de waarde van de <sup>14</sup>C-datering. De <sup>13</sup>C- en <sup>15</sup>N-waarden kunnen enigszins van invloed zijn op de interpretatie van <sup>14</sup>C-leeftijd, maar dat neemt niet weg dat de schedel in de Nieuwe Tijd dateert en niet, zoals verwacht, in het Neolithicum. Duidelijk is dat de vindplek van de schedel niet als een gesloten neolithische context kan worden beschouwd. De fysisch-antropologische datering in het Neolithicum lijkt vooral te berusten op het redeneren naar een al vaststaande conclusie toe. Vraag blijft dus, hoe is deze recente schedel op deze plek terechtgekomen? Via de mijnschacht kan de schedel hier niet terecht zijn gekomen. Nog afgezien van het feit dat de schacht reeds in

het Neolithicum was gevuld, was in elk geval de verbinding tussen de schacht en de vindplaats reeds in het Neolithicum door mijnafval gevuld. Er blijven twee mogelijkheden open: of de schedel is op de een of andere manier in de moderne tijd in de mijn gevallen, of hij is in de periode dat de opgravingen plaatsvonden in de mijn geplaatst.

Om een beter beeld te krijgen, beschouwen we de vondstomstandigheden nog eens nader. Het rapport over de schedelvondst, door de bij de opgraving betrokkenen uitgebracht in december 1965 en in 1972 gepubliceerd, biedt in retrospectief het volgende beeld van de vondstomstandigheden.<sup>374</sup>

Op 5 maart 1965 werd, na het losmaken van een grote vuursteenknol, mijngang C zichtbaar die de verkenningsgang ongeveer loodrecht sneed (afb. 7). Het deel links ten opzichte van de verkenningsgang was geheel opgevuld met kalksteengruis en kalksteenblokken, vuursteenblokken en -splinters, afslagen en hakken (*pics*). Het deel rechts was voor ca. 60% opgevuld. Het dak was hier enigszins nagevallen (afb.8). Bij het leegmaken en onderzoeken van de gang werden geen bijzonderheden aangetroffen.

Moeilijkheden werden ondervonden in het rechter eind, dat doodliep op een orgelpijp gevuld met los zand en grind. Na het gedeeltelijk weghalen van de vulling van gang C begon de vulling van de orgelpijp tekenen te vertonen die vaak voorafgaan aan een instorting. Daarom werd besloten ter beveiliging een muur van kalksteenblokken te plaatsen in de overgang van gang C en de orgelpijp.

Door omstandigheden werd het werk pas acht maanden later voortgezet. Men begon met het versterken van de verkenningsgang. Om een ijzeren stut te kunnen plaatsen, moest een deel van de zijwand en vloer worden weggehakt. Verder moest de in maart gebouwde muur en een klein deel van de orgelpijp worden verwijderd. Nadat een klein deel van de muur was weggenomen, werd de vrijgekomen vloer weggehakt. Hierdoor werd de rest van de blokkenmuur verder verzwakt en schoof deze gedeeltelijk weg waarbij ook losse kalk en verweringsleem aan de rand van de orgelpijp

<sup>373</sup> E-mail augustus 2009.

<sup>374</sup> Felder et al. 1965.

werden weggedrukt. Op dit moment werd aan de rand van de orgelpijp even onder de vloer van gangetje C de schedel zichtbaar (afb. 8). Op de schedel waren enkele 30-40 cm grote brokken kalksteen gevallen, waardoor het gevaar van stukdrukken groot was. Daarom werden de andere aanwezigen erbij geroepen om de schedel te kunnen verwijderen. Twee mensen steunden de grote blokken kalksteen terwijl een derde de schedel vrijmaakte door er los materiaal onder weg te krabben. Nadat de schedel in veiligheid was gebracht, werden de tegengehouden blokken losgelaten waarna die de gang in rolden, samen met nog meer blokken en een deel van de vulling van de orgelpijp. De situatie werd ongewijzigd gelaten voor nader onderzoek door Prof. Waterbolk. Verder wordt opgemerkt dat de schedel door de blokken van de muur hooguit enkele centimeters is verschoven. De schedel lag met de rechterwang op een mengsel van kalk, grind en verweringsleem, op de overgang van gang C en de orgelpijp, iets onder het niveau van de vloer van de gang.

De rapportage uit 1965 geeft dus een wat minder eenduidig beeld van de vondstomstandigheden dan de publicaties uit 1998.<sup>375</sup> Vooral van belang lijkt het feit dat de exacte waarneming van de vondstomstandigheden werd bemoeilijkt door dat de berging in feite tijdens een instortings situatie moest plaatsvinden. Uit de boven geciteerde beschrijving volgt dat de schedel in feite is ontdekt op een moment dat hij al werd verplaatst door de druk van de leegstromende vulling van de orgelpijp. Bovendien lag hij niet in de eigenlijke mijngang, maar op de overgang tussen het gangetje en de orgelpijp. Meer relevant is wellicht dat er acht maanden liggen tussen het bereiken van de vindplaats en de hervatting van de werkzaamheden waarbij de schedel werd ontdekt. De schedel is aangetroffen op de overgang van een mijngangetje en een geologische orgelpijp. Deze orgelpijpen zijn onder invloed van doorsijpelend regenwater ontstaan nadat boven op het kalksteenpakket door de Maas zand en grind waren afgezet.<sup>376</sup> Ze zijn dan ook gevuld met ingezakt grind en zand. Brede pijpen hebben bovendien een kern van löss die afkomstig is van

de boven de grindlaag gelegen lössafzettingen. Al deze geologische processen spelen zich af in het Kwartair, ver voor de aanleg van de mijnen. Dit betekent dat de schedel niet in de afgelopen eeuwen via de orgelpijp in de mijn terecht gekomen kan zijn.

Na het bekend worden van de late datering van de 'Rijckholt 1' schedel is geopperd dat het niet om een orgelpijp handelt, maar om een in de moderne tijd gegraven schacht voor het winnen van mergel, of om een proefschacht om te zien of er geschikte vuursteen te winnen was voor de geweervuurstenen-industrie, een miljoenenbedrijf in vooral de 18<sup>e</sup> en 19<sup>e</sup> eeuw. De schedel zou dan niet uit 'gangetje C' afkomstig zijn, maar zou uit de vulling van deze schacht stammen. Er zijn echter geen aanwijzingen die deze hypothese ondersteunen. Mogelijk kan een onderzoek aan het oppervlak bij het schachtveld uitsluitsel brengen over de ware aard van het verticale spoor. De laatste suggestie is dat de schedel in de context van de opgraving zelf moet worden geplaatst. Gezien hun staat van dienst, ligt het voor ons bij deze laatste mogelijkheid overigens niet in de rede te vermoeden dat dit door het opgravingsteam is gedaan, bijvoorbeeld in een bewuste poging om het belang van hun onderzoek te vergroten. Het kan zijn dat de schedel in 1965 door een insluiper in de mijn is gedeponeerd. Dit zou kunnen zijn gebeurd in de periode tussen 5 maart 1965, het moment dat men op gang C stuit en de werkzaamheden tijdelijk staakt, en 5 november 1965, als de werkzaamheden weer worden opgepakt en men de vondst doet. Ondanks het feit dat een (provisorisch) hek was geplaatst, is de opgraving herhaaldelijk door onbevoegden bezocht. Punt is wel dat er geen aanwijzingen zijn dat de muur van blokken in deze periode is aangetast en dat hij pas tevoorschijn kwam nadat een deel van de kalkvloer was weggehakt. Kortom: de situatie was dermate instabiel dat ondeskundige manipulatie tot een gevaarlijke situatie had kunnen leiden. Wat de werkelijke toedracht is geweest, is op grond van de gegevens niet meer te achterhalen. Voor onze kennis over het Neolithicum of de geschiedenis van de vuursteenmijnbouw is de schedel in elk geval niet meer relevant.

<sup>375</sup> Rademakers 1998b; Felder *et al.* 1998.

<sup>376</sup> Felder & Felder 1998.

## 4 Conclusie

Het merendeel van de <sup>14</sup>C-dateringen van Rijckholt-St. Geertruid duidt erop dat het grootste deel van de exploitatie van de mijnen plaatsvond gedurende de eerste helft van het vierde millennium. Materiaal uit de mijnen wordt dan ook veelvuldig in nederzettingen uit deze periode aangetroffen. Maar ook in oudere en jongere vindplaatsen zijn artefacten gevonden die zijn vervaardigd uit Rijckholt- vuursteen. Tot nu toe beschouwden veel onderzoekers deze gegevens uiterst kritisch, omdat ze in tegenspraak leken te zijn met de voor Rijckholt gekende, qua duur beperkte, exploitatieperiode. Door de nieuwe dateringen uit Rijckholt is deze situatie veranderd. De directe datering van een mijnwerkerswerktuig kan worden beschouwd als een concreet bewijs dat nog ten tijde van de Stein Groep de ondergrondse mijnen in gebruik waren. De in paragraaf 4.2 gepresenteerde vondsten hoeven niet langer *a priori* als palimpsesten te worden beschouwd, maar kunnen dienen als ondersteuning voor het idee dat mijnbouwactiviteiten in Rijckholt in dezelfde periode plaatsvonden als die in Spiennes. Bovendien lijken de activiteiten in Rijckholt, Valkenburg en op de Lousberg in elk geval gedeeltelijk gelijktijdig te zijn geweest. Uiteraard geeft de vroegste nieuwe datering niet 'het' begin van de ondergrondse mijnbouw in Rijckholt aan, maar zij strookt wel met de hypothese dat deze ondergrondse activiteiten zijn begonnen op de hellingen van de Schone Grub. De andere nieuwe dateringen geven geen eenduidig bewijs voor de algemeen aanvaarde hypothese<sup>377</sup> dat de kleine, ondiepe mijnen aan de westkant jonger zijn dan de grote, diepe mijnen hoger op de helling en op het plateau. Ze geven echter ook geen aanleiding om deze hypothese te verwerpen.

De in de neolithische mijn aangetroffen en als rituele begrafenis geduide schedel 'Rijckholt I', blijkt na <sup>14</sup>C-datering van recente datum. De uitspraak uit het verleden dat ook de morfologie van de schedel op een datering in het Neolithicum wijst, lijkt vooral het gevolg te zijn geweest van redeneren naar een vooropgestelde conclusie toe. De aanvankelijke aanname dat het hier om een vondst uit een gesloten neolithische

context handelt, wordt door de huidige feiten gelogenstraft.

Hoe de moderne schedel in deze neolithische context is beland, is niet meer vast te stellen. Waarschijnlijk is de schedel in 1965 in de acht maanden tussen het bereiken van de vindplaats en de hervatting van de werkzaamheden in de mijn geplaatst. Voor onze kennis over het Neolithicum of de geschiedenis van de vuursteenmijnbouw is de schedel dan ook niet meer relevant.

### Dankwoord

Wij willen de volgende collega's en instanties hartelijk danken voor hun bijdragen aan het stand komen van dit artikel: Béatrice de Fraiture, Gemma Janssen, Fun Horbach (Provinciaal Depot voor Bodemvondsten Maastricht); het Bonnefantenmuseum (Maastricht); Thom Jacobs, Robert Kosters, Jan Lanting, Kirsten van der Ploeg en Wietske Prummel (Groninger Instituut voor Archeologie); Hans van der Plicht (Centrum voor Isotopen Onderzoek, Groningen); Leendert Louwe Kooijmans (Universiteit Leiden); Jos Deeben, Jan-Willem de Kort (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort); Marjolein Haars (BCL-Archaeological Support). Onze dank gaat vooral uit naar Werner Felder, Sjeuf Felder, Fons Horbach, Jan Nillessen en Jo Willems van de Werkgroep Prehistorische Vuursteenmijnbouw, voor de open en constructieve wijze waarop zij met ons over de raadselachtige datering van de schedel hebben gediscussieerd. Helaas mochten Werner en Sjeuf Felder het verschijnen van deze bijdrage niet meer beleven. We hopen dat ze vrede hadden kunnen hebben met het resultaat.

<sup>377</sup> Waterbolk 1994; Felder et al. 1998.



- Aldenhovener Platte** 1979a: Untersuchungen zur neolithischen Besiedlung der Aldenhovener Platte VIII, *Bonner Jahrbücher* 179, 199-362.
- Aldenhovener Platte** 1979b: Untersuchungen zur neolithischen Besiedlung der Aldenhovener Platte IX, *Bonner Jahrbücher* 179, 363-441.
- Allard, P.**, 2005: *L'industrie lithique des populations rubanées du Nord-Est de la France et de la Belgique*, Rhaden/Westfalen (Internationale Archäologie 86).
- Altorfer, K. & J. Affolter**, 2010. Die neolithischen Dolche aus dem Kanton Zürich. In: Matuschik, I., Chr. Strahm, B. Eberschweiler, G. Fingerlin, A. Hafner, M. Kinsky, M. Mainberger & G. Schobel (Hrsg.). *Vernetzungen. Aspekte siedlungsarchäologischer Forschung. Festschrift für Helmut Schlichtherle zum 60. Geburtstag*, Freiburg im Breisgau, 297-315.
- Amkreutz, L.W.S.W.**, 2010: De laatste der Mohikanen? Enige gedachten over de positie van de Vlaardingen-cultuur in het neolithisatieproces, *Westerheem special* 2, 12-25.
- Arora, S.K.**, D. Franzen & J. Franzen 1988: Ein Klingendepot des Jungneolithikums von Garzweiler (Gem. Jüchen, Kr. Neuss), *Archäologie im Rheinland* 1987, 27-28.
- Bakker, J.A.**, 2006: The Buren Axe and the Cigar Chisel: striking export products from the West-European flint mines - association and distribution along their northern fringe, in: G. Körling & G. Weisgerber (eds.), *Stone Age - Mining Age*, Bochum (Der Anschnitt Beiheft 19), 247-276.
- Behrends, R.-H.**, 1991: *Erdwerke der Jungsteinzeit in Bruchsal. Neue Forschungen 1983-1991*, Stuttgart (Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg 22).
- Billamboz, A.**, 1998: Die jungneolithischen Dendrodaten der Pfahlbausiedlungen Südwestdeutschlands als Zeitrahmen für die Einflüsse der Michelsberger Kultur in ihrem südlichen Randgebiet, in: Biel, J., H. Schlichtherle, M. Strobel & A. Zeeb (Hrsg.), *Die Michelsberger Kultur und ihre Randgebiete - Probleme der Entstehung, Chronologie und des Siedlungswesens. Kolloquium Hemmenhofen*, 21.-23.2.1997, Stuttgart (Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg 43), 159-168.
- Brandt, K.H.**, 1967: *Studien über steinerne Äxte und Beile der Jüngeren Steinzeit und der Stein-Kupferzeit Nordwestdeutschlands*, Hildesheim (Münstersche Beiträge zur Vorgeschichtsforschung 2).
- Brothwell, D.R.**, 1981: *Digging up bones*, Oxford.
- Brounen, F.T.S.**, 1995a: Neolithic flint extraction at Valkenburg aan de Geul, *Archaeologia Polona* 33, 445-454.
- Brounen, F.T.S.**, 1995b: Watermolen: Vogelzang, in: T.A.S.M. Panhuysen (red.), *Archeologische Kroniek van Maastricht 1994, Publications de la Société Historique et Archéologique dans le Limbourg* 131, 218-223.
- Brounen, F.T.S.**, 1999: Enkele Limburgse depotvondsten van halffabricaten van vuurstenen bijlen. *Archeologie* 9, 36-52.
- Brounen, F.T.S., B. Knippels & J. Orbons** 1990: Neolithische afvalkuilen en sporen van bijlproductie bij Hoogenweerth, in: H. Stoeper (red.), *Archeologische Kroniek van Limburg over 1988 en 1989, Publications de la Société Historique et Archéologique dans le Limbourg* 126, 212-214.
- Brounen, F.T.S & P. Ploegaert** 1992: A tale of the unexpected: Neolithic shaft mines at Valkenburg aan de Geul (Limburg, The Netherlands), *Analecta Praehistorica Leidensia* 25, 189-223.
- Buikstra, J.E. & D.H. Ubelaker** 1994: *Standards for data collection from human skeletal remains*, Fayetteville.
- Bulten, E.**, 2010: Vlaardingen in de Hofstad, *Westerheem special* 2, 90-95.

- Clason, A.T.**, 1981: The flintminer as farmer, hunter and antler collector, in: F.H.G. Engelen (ed.), *Third International Symposium on Flint*, 24-27 mei 1979, Maastricht (Staringia 6), 119-125.
- Clason, A.T.**, 1998: De vuursteenmijnwerker als boer, jager en geweiverzamelaar, in: Rademakers 1998a, 219-229.
- Collet, H., A. Hauzeur & J. Lech** 2008: The prehistoric flint mining complex at Spiennes (Belgium) on the occasion of its discovery 140 years ago, In: P. Allard, F. Bostyn, F. Giligny & J. Lech (eds.), *Flint Mining in Prehistoric Europe. Interpreting the archaeological records*, Oxford (BAR International Series 1891), 41-78.
- Collet, H., F. Hubert, C. Robert & J.-P. Joris** 2006: The flint mines of Petit-Spiennes (province of Hainaut, Belgium): an update, in: G. Körlin & G. Weisgerber (eds.), *Stone Age – Mining Age*, Bochum (Der Anschnitt Beiheft 19; Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum 148), 67-72.
- Collet, H., I. Jadin & M. Woodbury** 2008: Apport à la chronologie radiocarbone des minières néolithiques, *Bulletin d'Information de la Société de Recherche préhistorique en Hainaut* 2008, 2-4.
- Dijk, X.C.C. van**, 2004: *Plangebied Roermond Zuid, gemeente Roermond: een inventariserend archeologisch onderzoek, waarderende fase: proefsleuven*, Amsterdam (RAAP rapport 994).
- Dohrn-Ihmig, M.**, 1983: Neolithische Siedlungen der Rössener Kultur in der Niederrheinischen Bucht, München (Materialien zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie 21).
- Drenth, E., H. Heymans & D. Keijers** 2003: Sporen van de Stein-groep te Ittervoort, gemeente Hunsel, provincie Limburg, Nederland, *Notae Praehistoricae* 23, 135-140.
- Eberli, U. & K. Altorfer** 2009. Feuersteindolche aus dem Museum für Urgeschichte(n) in Zug., *Tugium* 25, 141-154.
- Felder, P.J. & W.M. Felder** 1998: De geologie van de omgeving van het prehistorisch mijnveld te Ryckholt-St. Geertruid, in: Rademakers 1998a, 111-136.
- Felder, P.J. & P.C.M. Rademakers** 1971: 5 jaar opgraving van prehistorische vuursteenmijnen te Ryckholt-St. Geertruid, *Grondboor en Hamer* 3, 38-57.
- Felder, P.J., P.C.M. Rademakers & M.E.T. de Grooth (eds.)** 1998: *Excavations of prehistoric flint mines at Rijckholt-St. Geertruid (Limburg, the Netherlands) by the 'Prehistoric Flint Mines Working Group' of the Dutch Geological Society, Limburg section, Bonn* (Archäologische Berichte 12).
- Felder, W.M., P.J. Felder, P.C.M. Rademakers, F.C. Kraayenhagen, G. Hensgens & J. Meessen** 1965: Rapport van de schedelvondst op 5 november 1965, in: P.C.M. Rademakers (red.), *De schedel Ryckholt I, Eindverslag van het onderzoek der neolithische vuursteenindustrie te Ryckholt – St. Geertruid, 1964-1972* (Werkgroep voor het onderzoek van prehistorische vuursteenmijnbouw, Nederlandse Geologische Vereniging, Afd. Limburg, Serie 1, Rapport 1), 11-21 (bijlage 1).
- Fiedler, L.**, 1979: *Formen und Techniken neolithischer Steingeräte aus dem Rheinland*, Köln (Rheinische Ausgrabungen 19), 53-190.
- Gehlen, B., B. Langenbrink & J. Gaffrey** 2009: Die Gesteinsinventare der Rössener Siedlungen Aldenhoven 1 und Inden 1. In: A. Zimmermann (Hrsg.) *Studien zum Alt- und Mittelneolithikum im Rheinischen Braunkohlenrevier, Rahden (Westf.)* (Kölner Studien zur Prähistorischen Archäologie 1), 287-374.

- Gehlen, B. & W. Schön** 2009: Jüngere Bandkeramik – Frühes Mittelneolithikum – Rössen im Rheinischen Braunkohlenrevier: Steinartefakte als Spiegel einer sich verändernden Welt, in: A. Zimmermann (Hrsg.), *Studien zum Alt- und Mittelneolithikum im Rheinischen Braunkohlenrevier, Rahden (Westf.)* (Kölner Studien zur Prähistorischen Archäologie 1), 587-611.
- Gerhardt, K.**, 1976: Anthropotypologie der Glockenbecherleute in ihren Ausschwärmelandschaften, in: J.N. Lanting & J.D. van der Waals (eds.), *Glockenbechersymposium Oberried 1974*, Bussum/Haarlem, 147-164.
- Giffen, A.E. van**, 1925: De Zuid-Limburgsche Voorhistorische Vuursteenindustrie tusschen Ryckholt en St. Geertruid, *Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap*, 2e Serie 42, 481-503.
- Giffen, A.E. van**, 1926: *De ligging en aard van de overblijfselen der vóórhistorische vuursteenindustrie bij Ryckholt in Limburg* (Verslagen der Geologische Sectie van het Geologisch-Mijnbouwkundig Genootschap voor Nederland en Koloniën 3), 101-108.
- Giffen, A. E. van**, 1953: De vóórhistorische vuursteenexploitatie bij Rijckholt in Nederlands Limburg, in: *Mélanges et hommage au professeur Hamal-Nandrin* (Bulletin de la Société Royale Belge d'Anthropologie et de Préhistoire 62), 97-102.
- Gijn, A.L. van**, 1990: The wear and tear of flint. Principles of functional analysis applied to Dutch Neolithic assemblages, *Analecta Praehistorica Leidensia* 22, Leiden.
- Gijn, A.L. van**, 2008: Exotic flint and the negotiation of a new identity in the 'margins' of the agricultural world: the case of The Rhine-Meuse delta, *Analecta Praehistorica Leidensia* 40, 193-202.
- Gijn, A.L. van & J.A. Bakker** 2005: Hunebedbouwers en steurvisers. Midden-Neolithicum B: trechterbekercultuur en Vlaardingen-groep, in: L.P. Louwe Kooijmans, P.W. van den Broeke, H. Fokkens & A.L. van Gijn (red.), *Nederland in de prehistorie*, Amsterdam, 281-306.
- Gijn, A.L. van, V. van Betuw, A. Verbaas & K. Wentink** 2005/2006: Flint: 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), 129-166.
- Goossens, T.A. (red.)** 2009: *Opgraving Hellevoetsluis-Ossenhoek (Voorne-Putten). Een nederzetting van de Vlaardingen-groep op een kwelderrug in de gemeente Hellevoetsluis*, Leiden (Archol rapport 87).
- Grooth, M. E. Th. de**, 1991: Socio-economic aspects of Neolithic flint mining: a preliminary study, *Helinium* 31, 153-190.
- Grooth, M. de**, 2005: Mijnen in het Krijt. De vuursteenwinning bij Rijckholt, in: Louwe Kooijmans, L.P., P.W. van den Broeke, H. Fokkens & A. van Gijn (red.), *Nederland in de Prehistorie*, Amsterdam, 243-248.
- Grooth, M.E.Th. de** (in druk): Distinguishing Upper Cretaceous flint types exploited during the Neolithic in the region between Maastricht, Tongeren, Liège and Aachen, in: J. Meurers-Balke & W. Schön (Hrsg.), *Gedenkschrift für Jürgen Hoika*, Bonn (Archäologische Berichte).
- Grooth, M.E.Th. de, R.C.G.M. Lauwerier & M.E. ter Schegget** 2011: New <sup>14</sup>C dates from the Neolithic flint mines at Rijckholt-St Geertruid, the Netherlands, in: M. Capote, S. Consuegra, P. Díaz-del-Río & X. Terradas (eds.) *Proceedings of the 2nd International Conference of the UISPP Commission on Flint Mining in the Pre- and Protohistoric Times* (Madrid, 14-17 October 2009), Oxford, (BAR International Series 2260), 77-89.

- Grooth, M.E.Th. de** (in voorb.): vuursteen, in: I. Hermsen (red.), *Opgraving Wijchen-Bijsterhuizen vindplaats 2*, Nijmegen (Archeologische Berichten Wijchen).
- Günther, K.**, 1997: *Die Kollektivgräber-Nekropole Warburg I-V*, Mainz (Bodenaltertümer Westfalens 34).
- Haaren, H.M.E. van & P.J.R. Modderman** 1973: Ein mittelnolithischer Fundort unter Koningsbosch, Prov. Limburg, *Analecta Praehistorica Leidensia* 6, 1-49.
- Hamal-Nandrin, J. & J. Servais** 1923: La Station Néolithique de Sainte-Gertrude (Limbourg hollandais), *Revue Anthropologique* 33, 348-492.
- Hamburg, T.**, 2005: *Neolithische bewoningsresten te Leidschendam. Begeleiding/IVO/DO Leidschendam-Voorburg-Prinsenhof*, Leiden (Archol Rapport 59).
- Heinzelin, J. de, R. Orban, D. Roels & V. Hurt** 1993: Ossements humains dits néolithiques de la région de Mons (Belgique), une évaluation, *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique. Sciences de la Terre* 63, 311-336.
- Heymans, H.P. & P.M. Vermeersch** 1983: Siedlungsspuren aus Mittel- und Spätneolithikum, Bronzezeit und Eisenzeit in Geistingen (Provinz Limburg), *Archaeologia Belgica* 255, 15-64.
- Hilbert, K.**, 1979: Ein Fundplatz des Jungneolithikums im Bereich des Tagebaus Hambach (Hambach 11), *Ausgrabungen im Rheinland* 1978, 44-46.
- Höhn, B.**, 1997a: Das Steinmaterial der Michelsberg Siedlung Koslar 10, Gem. Jülich, Kr. Düren, in: J. Lüning (Hrsg.), *Studien zur neolithischen Besiedlung der Aldenhovener Platte und ihrer Umgebung*, Köln (Rheinische Ausgrabungen 43), 399-372.
- Höhn, B.**, 1997b: Das Michelsberger Erdwerk Inden 9, Gem. Jülich, Kr. Düren, in: J. Lüning (Hrsg.), *Studien zur neolithischen Besiedlung der Aldenhovener Platte und ihrer Umgebung*, Köln (Rheinische Ausgrabungen 43), 473-598.
- Höhn, B.** 2002: *Michelsberger Kultur in der Wetterau*, Bonn (Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 87).
- Hoof, D.**, 1970: *Die Steinbeile und Steinäxte im Gebiet des Niederrheins und der Maas. Die neolithischen und frühbronzezeitlichen Großsteingeräte*, Bonn (Antiquitas Reihe 2, Band 9).
- Hoof, L.G.L. van**, 2008: *Hoornaar-Lage Giessen. Neolithische bewoning op een donk in de gemeente Giessenlanden*, Leiden (Archol rapport 96).
- Hoof, L.G.L. van & I. van Wijk** 2005: Een kuil van de Steingroep uit Hof van Limburg (gem. Sittard-Geleen, provincie Limburg, NL), *Notae Praehistoricae* 25, 187-192.
- Hoffstadt, J. & U. Maier** 1999: Handelsbeziehungen während des Jungneolithikums im westlichen Bodenseeraum am Beispiel der Fundplätze Mooshof und Hornstaad Hörnle I A, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 29: 21-34.
- Houkes, R.A.**, 2008: Vuursteen, 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, 213-247.
- Houkes, R. & O. Dorenbos** 2004: *Aanvullend Archeologisch Onderzoek op het Gavi-kavel, Ypenburg deelplan 25*, Nootdorp, Rijswijk.
- Jansen, A.J.** 1989: Een neolithische nederzetting in het Ewijkse Veld, *Westerheem* 38, 133-145.

- Kieselbach, P.**, 2000: *Metamorphose des Steins – vom Rohmaterial zum Kulturgut. Versorgungsaspekte und technische Prozesse der Silexverarbeitung von jungneolithischen Silexinventaren aus Südwestdeutschland* (Dissertation Tübingen).
- Kieselbach, P.**, 2004: *Lithic procurement and production in the Late Neolithic of Southwest Germany*, Oxford (BAR International Series 1303), 207-215.
- Knoche, B.**, 2008: *Die Erdwerke von Soest (Kr. Soest) und Nottuln-Uphoven (Kr. Coesfeld). Studien zum Jungneolithikum in Westfalen, Rahden (Westf.)* (Münstersche Beiträge zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie 3).
- Laet, S.J. de & W. Glasbergen** 1959: *De voorgeschiedenis der Lage Landen*, Groningen.
- Lanting, J.N. & J. van der Plicht** 1993/1994: <sup>14</sup>C-AMS: pros and cons for archaeology, *Palaeohistoria* 35/36, 1-13.
- Lanting, J.N. & J. van der Plicht** 1999/2000: De <sup>14</sup>C-chronologie van de Nederlandse pre- en protohistorie III: Neolithicum, *Palaeohistoria* 41/42, 1-110.
- Lohof, E.** (red.) in voorbereiding: *Archeologie in Via Limburg; omleiding N273-Haelen. Definitief Archeologisch Onderzoek Haelen-Napoleonsweg* (DAO A1).
- Louwe Kooijmans, L.P.**, 1980: De midden-neolithische vondstgroep van Het Vormer bij Wijchen en het cultuurpatroon rond de zuidelijke Noordzee, ca. 3000 v. Chr, *Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* 61, 113-208.
- Louwe Kooijmans, L.P.**, 2005/2006: Schipluiden: a synthetic view, 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), 485-517.
- Louwe Kooijmans, L.P. & L.B.M. Verhart** 1990: Een middenneolithisch nederzettingsterrein en een kuil van de Stein-groep op de voormalige Kraaienberg bij Linde, gem. Beers (N.-Br.), *Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* 70, 49-108.
- Lüning, J.**, 1967: Die Michelsberger Kultur, ihre Funde in zeitlicher und räumlicher Gliederung, *Berichte der Römisch-Germanischen Kommission* 48, 1-350.
- Modderman, P.J.R.**, 1964: The neolithic burial vault at Stein, *Analecta Praehistorica Leidensia* 1, 3-16.
- Pot, Tj.**, 1988: Een gebitsonderzoek van het 18<sup>e</sup>-eeuwse grafveld St. Janskerkhof 1984, in: H.W. Boekwijt & H.L. Janssen (red.), *Kroniek van bouwhistorisch en archeologisch onderzoek, 's Hertogenbosch*, 125-149.
- Rademakers, P.C.M. (red.)** 1972: *De schedel Ryckholt I, Eindverslag van het onderzoek der neolithische vuursteenindustrie te Ryckholt – St. Geertruid*, 1964-1972 (Werkgroep voor het onderzoek van prehistorische vuursteenmijnbouw, Nederlandse Geologische Vereniging, Afd. Limburg, Serie 1, Rapport 1).
- Rademakers, P.C.M. (red.)** 1998a: *De prehistorische vuursteenmijnen van Ryckholt-St. Geertruid*, Beek.
- Rademakers, P.C.M.**, 1998b: *De schedels van Ryckholt*, in: Rademakers 1998a, 231-243.
- Rademakers, P.C.M.**, 1998c: C14-dateringen van de prehistorische vuursteenwinplaatsen in Zuid-Limburg en omgeving: gekalibreerd naar vergelijkbare BC-jaren, in: Rademakers 1998a, 283-288.
- Raemaekers, D. C. M.**, 1999: *The Articulation of a 'New Neolithic'. The meaning of the Swifterbant culture for the process of neolithization in the western part of the North European Plain*, Leiden (Archaeological Studies Leiden University 3).

- Raetzel-Fabian, D.**, 2000: *Calden. Erdwerk und Bestattungsplätze des Jungneolithikums. Architektur – Ritual – Chronologie*, Bonn (Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 70).
- Raetzel-Fabian, D.**, 2002: Absolute Chronology and Cultural Development of the Neolithic Wartberg Culture in Germany ([www.jungsteinsite.de](http://www.jungsteinsite.de))
- Reimer, P. J., M. G. L. Baillie, E. Bard, A. Bayliss, J.W. Beck, C.J.H. Bertrand, P.G. Blackwell, C.E. Buck, G.S. Burr, K.B. Cutler, P.E. Damon, R. Edwards, R.G. Fairbanks, M. Friedrich, T.P. Guilderson, A.G. Hogg, K.A. Hughen, B. Kromer, F.G. McCormac, S.W. Manning, C.B. Ramsey, R.W. Reimer, S. Remmele, J.R. Southon, M. Stuiver, S. Talamo, F.W. Taylor, J. van der Plicht & C.E. Weyhenmeyer** 2004: IntCal04 Terrestrial radiocarbon age calibration, 26 - 0 ka BP, *Radiocarbon* 46, 1029-1058.
- Rensink, E., E.M. Theunissen, Th. Spek & N. Vossen** 2006: *Vage grondsporen scherp bekeken. Opgraving industrieterrein Panningen (gemeente Helden) en het onderzoek van midden-neolithische grondsporen op de Limburgse zandgronden*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 129).
- Richter, J.**, 1997: *Neolithikum*, Köln (Geschichtlicher Atlas der Rheinlande Beiheft II/2.1 - II/2.2).
- Schreurs, J.**, 1992: The Michelsberg site Maastricht-Klinkers: a functional interpretation, *Analecta Praehistorica Leidensia* 25, 129-173.
- 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* (Archeologie 11/12), Zutphen, 301-332.
- Schreurs, J.**, in prep: *Een functionele interpretatie van enkele Michelsberg-sites* (proefschrift Leiden)
- Schreurs, J. & F. Brounen** 1998: Resten van een Michelsberg aardwerk op de Schelsberg te Heerlen. Een voorlopig bericht, *Archeologie in Limburg* 76, 21-32.
- Schutte, A.H.**, 2006: *Haelen-Windmolenbos, vindplaats 2; een archeologische opgraving*, Amersfoort (ADC Archeoprojecten Rapport 531).
- Schwellnus, W.**, 1979: *Wartberg Gruppe und hessische Megalithik: ein Beitrag zum späten Neolithikum des Hessischen Berglandes*, Wiesbaden.
- Schwellnus, W. & S.K. Arora** 1983: Wichtige jungsteinzeitliche Neufunde im rheinischen Braunkohlengebiet, *Ausgrabungen im Rheinland* 1981/1982, 85-88.
- Schyle, D.**, 2006: Die spätneolithische Beilproduktion auf dem Lousberg in Aachen. Eine Hochrechnung von Angebot und Nachfrage und Rückschlüsse auf die spätneolithische Bevölkerungsdichte, *Archäologische Informationen* 29, 35-50
- Stapel, B.**, 1989: Die geschlagenen Steingeräte der Siedlung Hüde I am Dümmer. Zusammenfassung der Ergebnisse, *Die Kunde N.F.* 40, 1-12.
- Stapel, B.**, 1991: Die geschlagenen Steingeräte der Siedlung Hüde I am Dümmer, Hildesheim (Veröffentlichungen der urgeschichtlichen Sammlungen des Landesmuseums zu Hannover 38).
- Stuiver, M. & P.J. Reimer** 1993: Extended <sup>14</sup>C database and revised CALIB radiocarbon calibration program, *Radiocarbon* 35, 215-230.
- Ubelaker, D.H.**, 1978: *Human skeletal remains*, Chicago.

- Vanmontfort, B., H. Collet & Ph. Crombé** 2008: *Les industries lithiques taillées des IVe et IIIe millénaires dans les bassins de l'Escaut et de la Meuse (Belgique)*, Oxford (BAR International Series 1884), 11-40.
- Vark, G.N. van**, 1971: Voorlopig onderzoek van de schedel, gevonden bij Ryckholt, Zuid Limburg, op 5 november 1965, Bijlage 1-2, in: Rademakers 1972, 24-32.
- Verhart, L.B.M.**, 1981: De transversale pijlspitsen uit de grafkelder van Stein, *Westerheem* 30, 5-13.
- Verhart L.B.M.**, 1989: Nederzettingssporen uit het Midden-Neolithicum langs de Pater Berthierstraat te Grave, *Westerheem* 38, 190-197.
- Verhart, L.B.M.**, 2000: *Times fade away. The neolithization of the southern Netherlands in an anthropological and geographical perspective*, Leiden (Archaeological Studies Leiden University 6).
- Verhart, L.B.M. & P.W. van den Broeke** 2002. Vuursteen, in: P. van den Broeke, *Van Mesolithicum tot Romeinse Tijd in Nijmegen-Ressen. Archeologisch onderzoek in een persleidingtracé door het monument Zuiderveld-West, Nijmegen* (Archeologische Berichten Nijmegen, rapport 2), 25-27.
- Verhart, L.B.M. & L.P. Louwe Kooijmans** 1989: Een midden-neolithische nederzetting bij Gassel, gemeente Beers (N.Br.), *Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* 69, 75-117.
- Verhart, L.B.M. & M. Wansleben** 1999: *Bouwen op een verleden. Een Aanvullend Archeologisch Onderzoek voor het bedrijventerrein Keulse Baan-zuid, gemeente Roermond*.
- Vermeersch, P.M. & L. Burnez-Lanotte** 1998: La culture de Michelsberg en Belgique: état de la question, in: J. Biel, H. Schlichtherle, M. Strobel & A. Zeeb (Hrsg.), *Die Michelsberger Kultur und ihre Randgebiete - Probleme der Entstehung, Chronologie und des Siedlungswesens. Kolloquium Hemmenhofen*, 21.-23.2.1997, Stuttgart (Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg 43), 47-54.
- Wahl, J. & H.G. König** 1987: Anthropologisch-traumatologische Untersuchung der Skelettreste aus dem bandkeramischen Massengrab bei Talheim, Kreis Heilbronn, *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 12, 65-193.
- Wahl, J. & B. Höhn** 1988: Eine Mehrfachbestattung der Michelsberger Kultur aus Heidelberg-Handschuhsheim, Rhein-Neckar-Kreis, *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 13, 123-199.
- Wallbrecht, A.**, 2000: *Die Höhensiedlung der Michelsberger Kultur auf dem Salzberg bei Höckelheim, Landkreis Northeim und der westeuropäische Flint östlich der Weser*, Oldenburg (Veröffentlichungen der urgeschichtlichen Sammlungen des Landesmuseums zu Hannover 48).
- Wansleben, M. & L.B.M. Verhart** 1990: Meuse Valley project, the Transition from the Mesolithic to the Neolithic in the Dutch Meuse Valley, in: P.M. Vermeersch & P. van Peer (eds.), *Contributions to the Mesolithic in Europe*, Leuven, 389-402.
- Waterbolk, H.T.**, 1994: Opgravingen in het vuursteenmijnbouwgebied van Rijckholt-St.-Geertruid, Zuid-Limburg, *Archeologie in Limburg* 61, 33-52.
- Willms, C.**, 1982: *Zwei Fundplätze der Michelsberger Kultur aus dem westlichen Münsterland, gleichzeitig ein Beitrag zum neolithischen Silexhandel in Mitteleuropa*, Hildesheim (Münstersche Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte 12).
- Workshop of European Anthropologists (WEA)** 1980: Recommendations for age and sex diagnosis of skeletons, *Journal of Human Evolution* 9, 517-549.

# III De historie van de schedel 'Rijckholt 1' fysisch- antropologisch bekeken

M.E. ter Schegget



Het eindverslag van de werkgroep voor het onderzoek van prehistorische vuursteenmijnbouw begint met de veelzeggende zin: 'Een van de meest spectaculaire vondsten tijdens het onderzoek van de prehistorische mijnbouw te Rijckholt is wel de vondst van een goed geconserveerde menselijke schedel'.<sup>378</sup> De vondst bestond uit een complete schedel, zonder onderkaak, en in de directe omgeving van de schedel

werd nog een losse tand gevonden (afb.1). Onduidelijk is of deze losse tand uit de kaakholte van deze schedel afkomstig is. In geen van de publicaties over deze vondst wordt verder nog iets over deze tand gemeld. In het Provinciaal Depot van Limburg, waar de schedel nu onder inventarisnummer 3313A1 wordt bewaard, ontbreekt een losse tand uit Rijckholt. Deze lijkt verdwenen.



Afb. 1 Schedel 'Rijckholt 1': vooraanzicht.

<sup>378</sup> Rademakers 1972, 2.

Begin jaren '70 is een *voorlopig*<sup>379</sup> onderzoek van de schedel uitgevoerd door Dr. G.N. van Vark, die zijn bevindingen in december 1971 heeft uitgebracht.<sup>380</sup> Van Vark had indertijd als opdracht meegekregen na te gaan of er aan de schedel aanwijzingen waren op te sporen die de 'uit de vindplaats af te leiden neolithische ouderdom ondersteunden'.<sup>381</sup> Van Vark heeft de schedel met behulp van fysisch-morfologische methoden beschreven. Het resultaat werd destijds als voorlopig beschouwd, omdat werd gedacht dat enkele jaren later, met behulp van de computer, geavanceerde metrische analyses konden worden uitgevoerd. De metrische gegevens van de schedel zouden dan kunnen worden vergeleken met de, tegen die tijd dan ook geautomatiseerde, gegevens van andere Europese (neolithische) schedels. Van een definitief, afsluitend onderzoek is het echter nooit gekomen. Van Vark was destijds verbonden aan het Laboratorium voor Anatomie en Embryologie

van de Rijksuniversiteit te Groningen en werkte aan de Rijckholt-schedel in opdracht van Prof. Dr. de Wilde.<sup>382</sup> De laatste had zich in eerste instantie (vanaf 1965) over de schedel ontfermd, maar wegens ziekte nam Van Vark het in 1970 van hem over.

Op basis van de visuele indruk en de metrische gegevens achtte Van Vark deze schedel afkomstig van een mannelijk persoon; de leeftijd bij overlijden zou ouder zijn dan 40 jaar. Deze leeftijd leidde hij af uit de mate van vergroeiing van de schedelnaden en (gebruiks)slijtage van de drie aanwezige gebitselementen. De meeste aandacht schonk hij aan de beantwoording van de vraag of de schedel afkomstig kon zijn van een mijnwerker uit het Midden-Neolithicum en daarmee mogelijk thuishoorde in de periode van de zogeheten Michelsberg-cultuur. Hieronder zullen we nader ingaan op de vraag hoe betrouwbaar de bevindingen en hoe goed onderbouwd de conclusies van Van Vark zijn.

<sup>379</sup> Cursiveringen in de lopende tekst zijn door de auteur aangebracht.

<sup>380</sup> Van Vark 1972.

<sup>381</sup> Rademakers 1972, 3.

<sup>382</sup> Gerrit Nanning van Vark is later De Wilde opgevolgd als hoogleraar fysische antropologie en hij is tot zijn pensionering bij het Laboratorium voor Anatomie en Embryologie werkzaam gebleven. Zijn aandachtsgebied bleef de bestudering van de morfologie van het menselijke skelet met behulp van (multivariate) statistische methoden.

## 2 Onderzoek aan de schedel ‘Rijckholt 1’- in 2009

De schedel ‘Rijckholt 1’ bevindt zich momenteel in het Provinciaal Depot Bodemvondsten (PDB) van de provincie Limburg te Maastricht en is geregistreerd onder inventarisnummer 3313A1. In het depot is in het voorjaar van 2009 een fysisch-antropologisch onderzoek aan de schedel en de gebitselementen uitgevoerd.

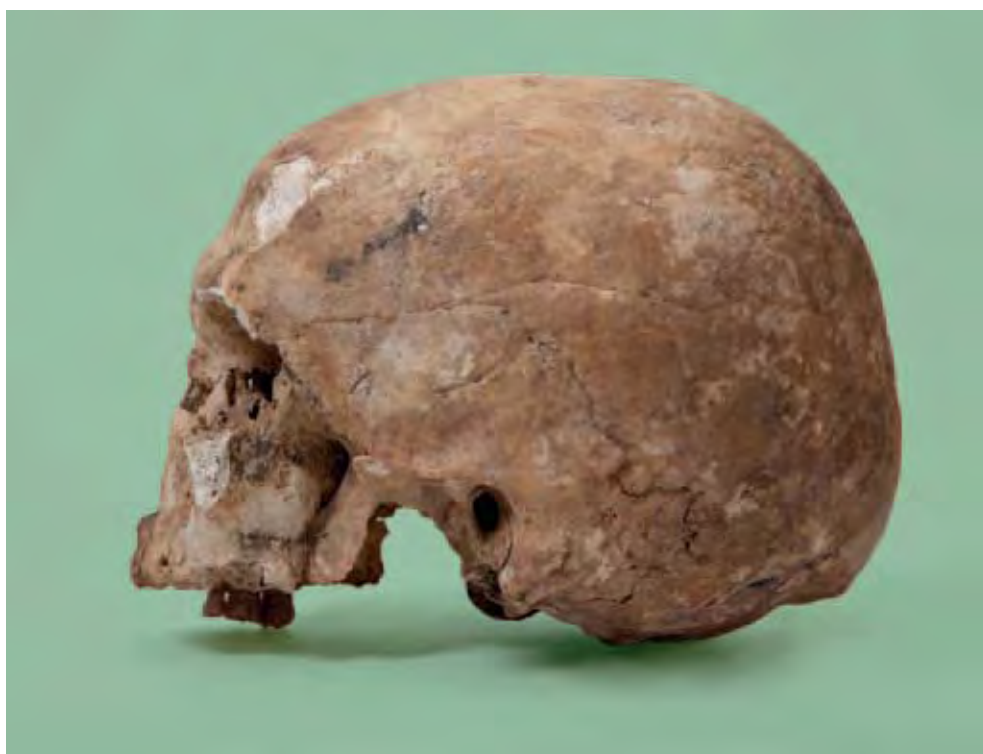
In het onderzoek naar het geslacht en de leeftijd bij overlijden is gebruikgemaakt van de richtlijnen van de *Workshop of European Anthropologists (WEA)*.<sup>383</sup> Dit houdt in dat bij de geslachtsbepaling van volwassenen de mate van geslachtsontwikkeling wordt uitgedrukt in de zogeheten sexualisatiegraad. Deze waarde kan maximaal +2 (uiterst mannelijk kenmerk) en minimaal -2 (uiterst vrouwelijk) zijn. Hoe meer anatomische geslachtskenmerken kunnen worden beoordeeld, hoe betrouwbaarder de geslachtsdiagnose is. De biologische leeftijd is bepaald aan de hand van de eruptie van het gebit, de slijtage van het kauwoppervlak van de bewaard gebleven gebitselementen en de mate van sluiting

van de schedelnaden aan de buitenzijde van de schedel.<sup>384</sup>

### 2.1 Geslachtsdiagnose

De Rijckholt-schedel bestaat alleen uit een schedeldak (*calvarium*) en bovenkaak (*maxilla*) met nog drie kiezen; de onderkaak (*mandibula*) ontbreekt (afb.2). De waarneembare geslachtskenmerken aan deze schedel zijn echter zo duidelijk dat een betrouwbare geslachtsdiagnose kan worden gesteld.

De meest onderscheidende en dus waardevolle kenmerken voor de bepaling van het geslacht aan de hand van de schedel (zonder de onderkaak) zijn de wenkbrauwboog (*glabella*), de robuusticiteit van de spieraanhechtingsplaatsen op het achterhoofd (*planum nuchale*), de grootte of het volume van het uitstekende bot achter het oor (*processus mastoïdeus*) en de scherpte van de



Afb. 2 Schedel ‘Rijckholt 1’: linker zijaanzicht.

<sup>383</sup> WEA 1980.

<sup>384</sup> Ubelaker 1978; Brothwell 1981; Pot 1988; Rösing 1977.

bovenrand van de oogkassen (*orbitae*).<sup>385</sup> Behalve de *processus mastoïdeus* scoren deze kenmerken +1 en zijn dus mannelijk. De *processus mastoïdeus*, alleen de linker is bewaard gebleven, is bij deze schedel relatief klein en scoort 0 (indifferent). Ook de meeste van de minder geslachtsspecifieke kenmerken scoren +1, alleen de bulten (*tubera*) op het voorhoofd en de beide wandbeenderen scoren -1. De einduitslag is 1,18. De schedel is dus zonder enige twijfel afkomstig van een man. Ook Van Vark kwam tot deze conclusie op grond van de visuele indruk van de schedel en metrische gegevens.<sup>386</sup>

## 2.2 Schatting van de leeftijd bij overlijden

Hoe meer indicatoren, hoe betrouwbaarder de leeftijdsdiagnose. In het ideale geval kunnen aan een compleet skelet meerdere anatomische leeftijdsindicatoren worden waargenomen. Nu moeten we het doen op basis van een schedel en een bovenkaak, waarin nog slechts drie elementen bewaard zijn gebleven. Vanwege de bewaringstoestand van met name de gebitselementen en de onnauwkeurigheid van de

leeftijdsbepaling aan de hand van de vergroeiing van de schedelnaden, is slechts een zeer globale schatting van de overlijdensleeftijd mogelijk.

De bewaard gebleven gebitselementen (afb.3) zijn de rechter tweede premolaar of valse kies (P2) en de eerste en de tweede ware kiezen, de molaren (M1 en M2). Alle elementen waren doorgebroken, de verstandskiezen (M3) lijken congenitaal afwezig te zijn. Van Vark heeft inder tijd röntgenfoto's van het gebit laten maken en hieruit bleek dat de verstandskiezen rechts onder niet was aangelegd.

Het oclusale slijtagepatroon weerspiegelt het gebruik van de kiezen door de jaren heen en correleert daardoor niet alleen met het door de jaren heen gevolgde dieet, maar ook met de kalenderleeftijd. De mate van slijtage (attritie) van het kauwoppervlak van de nog aanwezige gebitselementen wijst op een leeftijd van rond de 35 jaar.

Op basis van de mate van sluiting van de schedelnaden kan worden gezegd dat de man ongeveer 55 jaar is geworden, plus of min 5 jaar. De geschatte overlijdensleeftijd op grond van de slijtage van de gebitselementen valt dus jonger uit. We weten echter niet of alle tegenoverlig-



Afb. 3 Onderaanzicht van de bovenkaak met enkele gebitselementen.

<sup>385</sup> Buikstra & Ubelaker 1994, 19-20.

<sup>386</sup> Van Vark 1972, 28.



Afb. 4 Pathologie aan voorhoofd en neusholte.

gende gebitselementen uit de onderkaak aanwezig waren. Als die er bijvoorbeeld tijdens het leven al waren uitgevallen, ontstaat immers een geheel ander slijtagepatroon. Gezien het slijtagepatroon van de aanwezige M2 miste de tegenhanger in de onderkaak al een tijdje, waardoor de bewaard gebleven M2 relatief weinig is afgesleten. Ook het voedselpatroon heeft invloed op de mate van slijtage en we weten niet welk soort voedsel deze man voornamelijk heeft genuttigd. Op basis van deze summier gegevens ligt de overlijdensleeftijd van deze man ergens tussen de 35 en 55 jaar. Van Vark schatte de leeftijd van deze man ouder dan 40 jaar.

### 2.3 Pathologie aan schedel en gebit

Na de geslachts- en leeftijdsbepaling is de schedel nauwkeurig onderzocht op macroscopisch waarneembare pathologie. Van Vark noemde al een zichtbare inkeping op het linker wandbeen (*os parietale*) en een indeuking links van de wenkbrauwboog (*glabella*) (afb.4).<sup>387</sup> Ook wijst hij op

de vermoedelijk ernstige wortelontsteking van de linker snijtand (I1), waarbij de tand bij leven al is verloren. Veel woorden maakt hij niet vuil aan deze zichtbare pathologieën: het was duidelijk een onderwerp dat hem, en zijn opdrachtgevers, minder interesseerde. Hij meende dat de pathologieën op het voorhoofd en wandbeen waarschijnlijk tijdens het leven zijn ontstaan en dat deze hem deden denken aan gevechtshandelingen.

We kunnen echter wel met zekerheid zeggen dat deze beide verwondingen bij leven zijn ontstaan of toegebracht en ook dat beide verwondingen duidelijke aanwijzingen voor (bot)heling laten zien. De man heeft vermoedelijk op de linkerkant van zijn voorhoofd, net boven het linkeroog, een klap met een niet al te scherp voorwerp gehad. Dit voorwerp heeft het voorhoofdsbot deels doorkliefd, deels ingedeukt. Deze verwonding kan ook heel goed door botsing met, of een val op een uitstekend object zijn veroorzaakt. De langwerpige inkeping op het linker wandbeen is alleen aan de buitenzijde van de schedel (exocraan) te zien, aan de binnenzijde (endocraan) is het botweefsel geheel intact (afb. 2).

<sup>387</sup> Van Vark 1972, 28.

Deze verwonding is eveneens geheeld en lijkt veroorzaakt door een scherp voorwerp. Er zijn echter nog andere opmerkelijke pathologieën zichtbaar aan deze schedel, die niet worden genoemd door Van Vark. Direct in het oog springt de indeuking op het linker neusbeen (*os nasale*) (afb. 4). Ook deze verwonding is geheeld. Een andere opmerkelijke pathologie is waarneembaar aan het bovengebit en bovenkaak. Op een aantal locaties is sprake van cariës en daaruit voortvloeiende ontstekingen (peri-apicale processen) en *ante mortem* tandverlies

(afb.3). Het ontstaan van cariës of tandbederf neemt toe met de leeftijd en kiezen vertonen aanzienlijk meer cariës dan tanden. De mate waarin cariës voorkomt, weerspiegelt de samenstelling van het genuttigde voedsel, in het bijzonder het aandeel van de koolhydraten daarin. De man van Rijckholt heeft op de be waard gebleven gebitselementen een lichte vorm van tandsteen (*calculus*). Vooral de wortelontsteking van zijn linker voortand, die leidde tot een gat in het kaakbot en verlies van het element, zal pijnlijk zijn geweest.

De vondstomstandigheden van de schedel aan het einde van een neolithische mijngang deden vermoeden dat deze uit het (Midden-) Neolithicum stamt. De leden van de Werkgroep Prehistorische Vuursteenmijnbouw twijfelden niet aan een neolithische datering van de schedel, want aan de vondstomstandigheden werd nooit getwijfeld.<sup>388</sup> Zij meenden zelfs dat de vindplaats duidde op een rituele schedelbegrafenis.<sup>389</sup> Aan de fysisch-antropologisch onderzoeker Dr. G.N. van Vark werd gevraagd of er, behalve de specifieke locatie van de vindplaats, argumenten waren die de hypothese dat het hier een gedeponeerde schedel van een neolithische mijnwerker betrof, kon bevestigen. De leden van de Werkgroep vermoedden dat de schedel afkomstig was van een individu van de Michelsberg-cultuur; deze cultuur wordt gedateerd in de eerste fase van het Midden-Neolithicum, ca. 4200-3400 v.Chr. Over zijn bevindingen ten aanzien van een mogelijke neolithische datering van de schedel 'Rijckholt 1' heeft Van Vark in december 1971 gerapporteerd.<sup>390</sup> Hij begint zijn rapportage met de signalering dat de mogelijkheden voor een datering met behulp van de fysische antropologie kleiner zijn dan dat men dikwijls schijnt te denken. Daarom beschrijft hij eerst de problematische kanten van zijn onderzoek. Hij neemt in feite al een slag om de arm. Het eerste probleem dat hij aankaart, is het gebrek aan een fysisch-chemische datering<sup>391</sup> om de ouderdom van de schedel vast te stellen.<sup>392</sup> Hij schrijft: 'Bij de huidige stand van de techniek betekent dit echter, dat een niet onbelangrijk percentage van de schedel opgeofferd moet worden. Vanwege de mogelijke zeldzaamheid van de vondst lijkt het minder juist deze weg te bewandelen. Deze methoden zullen daarom hier verder buiten beschouwing worden gelaten.' Het tweede probleem betreft de methodiek om via morfologische weg iets te zeggen over de mogelijke ouderdom van de schedel. Via deze methode worden vorm en grootte van een schedel vergeleken met andere schedels, waaronder dan zowel schedels uit opeenvolgende Steentijdperioden als uit meer recente perioden dienen te zijn. Van Vark besluit op de morfologi-

sche weg door te gaan. Hij stuit echter wel op het probleem dat hij dat graag geautomatiseerd zou willen doen, maar dat de computers in zijn tijd uitgebreide metrische analyses nog niet aankunnen. Want 'zo was bijvoorbeeld in het computerloze tijdperk dé klassieke benadering voor het morfologisch classificeren van een schedel, dat men het betreffende exemplaar ter hand nam, naar gelieven een willekeurig aantal maten nam, verder enige beschouwingen ten beste gaf over de vorm en over de meest opvallende kenmerken van de schedel en op grond hiervan een uitspraak deed'. Wilde men dit soort morfologische analyses echter goed kunnen doen, dan moest men over een behoorlijke dosis praktische ervaring beschikken. Maar het meest bezwaarlijk was dat er nauwelijks objectieve criteria werden gehanteerd. Van Vark verwacht dat in de toekomst de computer radicaal een einde aan deze subjectiviteit en onzekerheid zal maken. Met gebruikmaking van de computer kunnen dan morfologische verschillen tussen schedels worden uitgedrukt in één objectieve maat, de zogenaamde D<sup>2</sup>-waarde. Hoe groter deze maat, hoe groter de overeenkomstige morfologische verschillen tussen twee schedels of schedelseries. Van Vark schrijft dat het voor hem vrijwel onmogelijk is met een grote mate van zekerheid vast te stellen of de schedel al dan niet neolithisch is en hij wijst vervolgens met nadruk op het *voorlopige karakter* van zijn onderzoek.<sup>393</sup> Van een definitief morfologisch onderzoek is het echter nooit gekomen.

Voor de plaatsing van de schedel 'Rijckholt 1' in de tijd heeft Van Vark referentiemateriaal verzameld met de schedelmaten van ongeveer achtduizend schedels. Hieruit is een selectie gemaakt van West-Europese, zowel prehistorische als meer recente, schedels. Daarnaast heeft hij ter vergelijking schedelseries van Europeanen, Mongoliden en Negriden bij het onderzoek betrokken, alsmede enkele schedels van de Neanderthaler, Sinantropus en Pithecanthropus. Het fundamentele probleem dat hij hierbij tegenkwam, was dat er geen sprake was in eenduidigheid van de gemeten schedelmaten en de exacte locaties daarvan, en dat de maattabellen

<sup>388</sup> Rademakers 1998, 231.

<sup>389</sup> Rademakers 1998, 237.

<sup>390</sup> Van Vark 1972.

<sup>391</sup> Bedoeld wordt een <sup>14</sup>C-datering.

<sup>392</sup> Van Vark 1972, 24.

<sup>393</sup> Van Vark 1972, 25.

die dit opleverde daarom zeer moeilijk onderling met elkaar waren te vergelijken. Dit probleem vormde een belangrijke reden waarom zijn onderzoek op dat moment als *zeer voorlopig* moest worden beschouwd.

Van de Rijckholt-schedel bleken zeven neurocraniale maten betrouwbaar gemeten te kunnen worden.<sup>394</sup> Van Vark nam de volgende maten:

- 1 Grootste schedellengte (G-op);
- 2 Grootste schedelbreedte (EU-EU);
- 3 Kleinste voorhoofdsbreedte (ft-ft);
- 4 Grootste voorhoofdsbreedte (CO-CO);
- 5 Grootste achterhoofdsbreedte (ast-ast);
- 6 Horizontale omvang;
- 7 Booglangte van het voorhoofsbeen (n-b).

Deze zeven maten geven gezamenlijk slechts een beperkte indruk van de morfologische verschillen of overeenkomsten tussen de uiteindelijk slechts 50, volgens Van Vark, bruikbare en vergelijkbare referentieschedels. Van deze 50 referentieschedels, van een Pithecanthropus-schedel tot Zoeloe-schedels tot recente Inuitschedels, is de D<sup>2</sup>-afstand tot de Rijckholt-schedel opgenomen in een tabel.<sup>395</sup> Hoe kleiner de D<sup>2</sup>-afstand, hoe groter de gelijkheid met de onderzochte schedel.

Recente en subrecente schedels uit Nederland (Geertruidenberg, terprijzen, Ameland, West-Friesland en Noord-Holland) blijken allemaal een vergelijkbare D<sup>2</sup>-afstand tot de Rijckholt-schedel te hebben als mesolithische en vroeg- en midden-neolithische schedels afkomstig uit Frankrijk, Duitsland, Denemarken en Noorwegen. Op basis van een statistisch relevante vergelijking van de schedelmaten van deze referentieschedels en de D<sup>2</sup>-afstand tot de Rijckholt-schedel, komt Van Vark tot de slotsom dat 'op grond van de getabelleerde getallen generlei conclusie aangaande de ouderdom van de schedel van Rijckholt kan worden getrokken'.<sup>396</sup> Hij zegt dus hiermee klip en klaar dat hij op basis van zijn neurocraniaal onderzoek eigenlijk helemaal niets met betrekking tot een mogelijke datering van deze schedel te melden heeft.

Slechts één schedel komt met zijn zeer geringe

D<sup>2</sup>-afstand van 2.181 in de buurt van de Rijckholt-schedel, namelijk een schedel afkomstig uit de IJssel (Sluisput) bij Deventer. Deze in 1949 gevonden mannelijke schedel (S11, C3) werd indertijd op grond van de vondstomstandigheden verondersteld mesolithisch te zijn. Interessant in dit geval is dat volgens fysisch antropoloog J. Huizinga<sup>397</sup> deze schedel 'tot een bijkans pathologische graad is gedefformeerd' en daarom voor vergelijkend onderzoek niet geschikt is.<sup>398</sup> Van Vark schrijft hier verder over dat men uit de morfologische gelijkheid tussen slechts twee schedels niets mag concluderen: men kan immers van doen hebben met toeval, of de schedels kunnen, ondanks hun gelijkheid, van twee heel verschillende populaties afkomstig zijn.

Hierna vervolgt Van Vark zijn verhaal<sup>399</sup> over mogelijke significante verschillen tussen welgeteld één laat-neolithische Deense schedel (die morfologisch totaal afwijkt van de Rijckholt-schedel) en alweer verondersteld oudere schedels. Dit beeld geeft volgens hem een 'nieuw argumentje' voor zijn hypothese 'dat met het intreden van het Laat-Neolithicum in Noord- en West-Europa bevolkingsgroepen met een totaal andere schedelmorfologie deze gebieden invadeerden'.<sup>400</sup> Hij spreekt van 'verondersteld oudere schedels' en dat is natuurlijk veelzeggend. Deze schedels zijn niet gedateerd en hier is dus sprake van een fraaie cirkelredenering. Desondanks meent hij dat dit gegeven interessant is, 'omdat dit er eventueel op zou kunnen wijzen, dat de schedel van Rijckholt uit een periode, die vóór deze invasie ligt, afkomstig is'. Ongetwijfeld wordt hier op de migrerende Beker culturen in het Laat-Neolithicum gedoeld, dat was immers een *hot item* in de jaren '60 en '70 van de vorige eeuw.

De vorm van de Rijckholt-schedel is laag dolichocephaal, dus langschedelig. Het voorhoofd is plat, met een goed ontwikkelde wenkbrauwboog (*glabella*). Het aangezicht en de neus zijn breed, het verhemelte is zeer breed. Van de laat-neolithische Klokbeermensen werd indertijd nog aangenomen dat dit vooral kortschedelige nieuwkomers (immigranten?) waren. In deze trend doorredenerend komt Van Vark tot de conclusie dat de schedel van Rijckholt *zeer waar-*

<sup>394</sup> Van Vark 1972, 29-30.

<sup>395</sup> Van Vark 1972, 31.

<sup>396</sup> Van Vark 1972, 26.

<sup>397</sup> Dr. J. Huizinga was destijds hoofd van de afdeling voor Antropologie van het Anatomisch Laboratorium van de Rijksuniversiteit Utrecht.

<sup>398</sup> Huizinga 1959, 41.

<sup>399</sup> Helaas zonder literatuurreferenties.

<sup>400</sup> Van Vark 1972, 27.



*schijnlijk* in het Neolithicum en zelfs ook binnen de autochtone neolithische bevolkingsgroep ge-classificeerd kan worden.<sup>401</sup> Ook al is hij van mening dat 'hoewel de variatiebreedte van bijvoorbeeld de huidige Nederlandse bevolking, voor zover het de schedelmorfologie betreft, zeer groot is, blijkt toch uit de thans beschikbare cijfers, dat de overlap met neolithische bevolkingsgroepen dienaangaande gering moet zijn, voor zover deze al bestaat'. Hij geeft voor deze conclusie geen enkele verwijzing naar relevante onderzoeksgegevens of literatuur. Zijn gepresenteerde overzicht<sup>402</sup> met de gevonden overeenkomstige D<sup>2</sup>-afstanden van zo'n 80 (sub)recente Nederlandse schedels met een grote groep Noord-Europese neolithische schedels, spreekt deze bewering zelfs tegen.

### Beoordeling van de fysisch-antropologische datering

Hoe hard is nu het gepresenteerde bewijs dat deze schedel in het Neolithicum kan worden gedateerd? Rademakers meent zelfs dat de schedel qua schedelmorfologie mogelijk behoorde tot een vroeg-neolithische populatie.<sup>403</sup> Van Vark zelf heeft deze datering nooit zo nauwkeurig geformuleerd en heeft het bij een zeer waarschijnlijke neolithische schedel gehouden. Wel blijkt uit het voorgaande overduidelijk dat naar een bepaalde – c.q. gewenste – conclusie is toegewerkt. Er is geen sprake van harde, onweerlegbare bewijzen dat de schedel 'Rijckholt 1' 'zeer waarschijnlijk in het Neolithicum' gedateerd kan worden. Ook is er geen enkel hard gegeven dat de schedelvorm in die bewuste periode en voor de autochtone Nederlandse populatie overwegend dolichocephaal zou zijn. Langvormige tot gemiddelde schedels zijn normaal en veelvoorkomend in geheel Noordwest-Europa gedurende de gehele pre- en protohistorie.<sup>404</sup> Ook de bekende aan de Michelsberg-periode toegeschreven schedels variëren qua vorm van *hyperdolichocraan* (een extra lange schedel), via *dolichocraan* (een lange schedel) naar *mesocraan* (een gemiddelde schedel). De in 1923 in het Rijckholterbos door Hamal-Nandrin gevonden schedel is van een jonge vrouw<sup>405</sup> en werd indertijd ook gedateerd in het

Neolithicum. Deze vrouwenschedel is echter helemaal niet dolichocephaal, maar juist uitgesproken kortschedelig (brachycephaal). Er werd destijds niet nader gedifferentieerd of de schedel uit het Vroeg-, Midden- of Laat-Neolithicum zou stammen. Inmiddels is de schedel met behulp van <sup>14</sup>C gedateerd op 3840 ± 35 BP (GrA-26908).<sup>406</sup> Deze uitgesproken kortschedelige vrouw is dus overleden in het Laat-Neolithicum.

Naast de kritiek op het dateren van individuen op morfologische gronden, is natuurlijk kritiek mogelijk op het zondermeer vergelijken van de schedels afkomstig van mannen met schedels afkomstig van vrouwen. Het is maar zeer de vraag of schedels van mannen en vrouwen, gezien de geslachtsgebonden morfologische verschillen, wel op deze wijze onderling vergeleken mogen worden.<sup>407</sup> Een ander belangrijk kritiekpunt is dat de door Van Vark gebruikte onderzoekspopulatie te klein is om dergelijke vergelijkende studies te mogen uitvoeren.

Schedelmorfologische studies mogen alleen worden toegepast op grote en tevens gesloten populaties. Aangetroffen overeenkomsten of verschillen in schedelmorfologie kunnen dan een indicatie zijn voor de homogeniteit of juist heterogeniteit binnen populaties. Zo zijn er fraaie resultaten geboekt in recente craniometrische studies naar familieverwantschappen, regionale variatie en diversiteit op populatieniveau.<sup>408</sup>

Craniometrie kan dus niet als methode worden gebruikt om een enkele schedel met behulp van morfologische kenmerken in de tijd te plaatsen. Schedelmorfologie is daarmee absoluut onbetrouwbaar als methode voor datering van het individu. Ook is er sprake van een grotere morfologische variatie dan in de jaren '70 nog werd verondersteld (en waarschijnlijk gehoopt). Zelfs in die jaren '70 stond de betrouwbaarheid van de door Van Vark toegepaste D<sup>2</sup>-methode in het geheel niet vast. Meten-is-weten-methodeken waren indertijd wel enorm populair. Koolstofdateren kwam immers net op als (date-rings)methode, en binnen de fysische antropologie was men gewend terug te grijpen op dergelijke methodeken.

<sup>401</sup> Van Vark 1972, 28.

<sup>402</sup> Van Vark 1972, 31.

<sup>403</sup> Rademakers 1998, 242.

<sup>404</sup> Onder andere Huizinga 1958; Gerhardt 1976; Wahl & König 1987; Relethford 1994.

<sup>405</sup> Geschatte leeftijd 20-25 jaar. De schedel wordt bewaard in het Bonnefantenmuseum te Maastricht onder inventarisnummer 2969A.

<sup>406</sup> Gekalibreerd (2σ) 2457-2200 cal BC.

<sup>407</sup> Onder andere Saunders 1989.

<sup>408</sup> Rubini 1996; Rubini, *et al.* 1997; Rubini, Bonafede & Mogliazza 1999; Pietrusewsky & Chang 2003.

## 4 Craniometrie in de periode 1960-2000

Internationaal gezien hielden fysisch antropologen zich over de gehele linie bezig met schedelmetingen onder het motto 'meten is weten', ook wel craniometrie of antropometrie genoemd. De WEA adviseert in 1980 het gebruik van diverse schedelmaten om eventueel te kunnen bepalen of een schedel vermoedelijk van een vrouw dan wel van een man afkomstig is. Uit een Amerikaans onderzoek van 150 bekende schedels (75 mannelijk en 75 vrouwelijk) bleek het foutenpercentage van een dergelijke geslachtsbepaling wel meer dan 13% te zijn.<sup>409</sup>

In ons land was in de jaren '60, '70 en '80 van de vorige eeuw vooral het Instituut voor Antropobiologie van de Rijksuniversiteit Utrecht actief op het terrein van de craniometrie.

Mensen als J. Huizinga, T. Constandse-Westermann en R. Perizonius hielden zich bezig met antropometrische kenmerken en variaties. Vooral schedels van het zogeheten Tévéc-type staan in de jaren '60 en '70 in de belangstelling, omdat deze schedels uit het Franse Tévéc grote morfologische overeenkomsten zouden vertonen met enige zware, robuuste langvormige schedels afkomstig uit Nederlandse rivieren.<sup>410</sup> De in Tévéc gevonden schedels werden verondersteld in het Mesolithicum te dateren, en aan dit schedeltype werd grote wetenschappelijke waarde gehecht door mensen als D.P. Bosscha Erdbrink en J. Tacoma. Dit type schedel werd reeds in de jaren '30 gevonden en werd vermeld naar de vindplaats Tévéc in het Franse Morbihan. Schedels van dit type werden geacht een aantal specifieke uiterlijke kenmerken gemeen te hebben. Voor ons verhaal is van belang dat de Tévéc-schedelvorm *dolichocraan* is, dat wil zeggen langschedelig, en dat zij werd verondersteld te dateren uit het Mesolithicum.

In de jaren '70 zijn uit Nederland ongeveer vijftig schedels van dit type bekend en zij zijn vooral aangetroffen in of nabij de rivieren Maas, Rijn en IJssel. Over de grens zijn schedels van het veronderstelde Tévéc-type afkomstig uit de Schelde en de Thames-vallei. Erdbrink noemde ze daarom *River Valley People*. In het kader van het zogeheten *River Valley People*-project verschenen in de periode 1964-1992 verschillende publicaties waarin menselijke schedels en beenderen uit en-

kele Nederlandse rivieren werden onderzocht en gepubliceerd.<sup>411</sup>

In navolging van Huizinga<sup>412</sup> tracht L.P. Louwe Kooijmans in zijn publicatie over mesolithische artefacten van bot en gewei eveneens een mogelijke link te leggen tussen de schedels van het Tévéc-type en zware schedels uit de Koerhuisbeek bij Deventer die midden jaren '30 zijn opgegraven.<sup>413</sup> Hij realiseert zich wel dat een vergelijkbare schedelvorm nog niets zegt over een mogelijke (mesolithische) datering, maar hij gaat toch wel zo ver dat hij een vroeg-neolithische of mesolithische datering van de diepst gelegen schedel het meest aannemelijk acht.<sup>414</sup>

Vaak wordt aangenomen dat zware, zogenaamde geminaliseerde botten heel erg oud zullen zijn. Het is echter onjuist om voetstoots aan te nemen dat het exterieur of gewicht van een bot iets zegt over de ouderdom ervan. In dit kader is 'als proef op de som' enige jaren geleden een zwaar en nagenoeg versteend dijbeen (*femur*) afkomstig uit de Maas bij het Brabantse Kessel met behulp van <sup>14</sup>C gedateerd. Dit dijbeen (GrN-20588) had als datering 1490 ± 25 BP en stamt daarmee uit de Vroege Middeleeuwen, omstreeks 600 AD.<sup>415</sup>

Inmiddels zijn ook een aantal <sup>14</sup>C-dateringen bekend geworden van schedels van de zogeheten *River Valley People* oftewel schedels van het Tévéc-type. Al deze schedels werden verondersteld mesolithisch of nog ouder zijn.

Ten eerste is daar de Koerhuisbeek 2 uit de IJssel bij Deventer. Deze schedel is gedateerd op 1460 ± 80 BP en stamt dus uit de Vroege Middeleeuwen (OxA-669).

De 'Hengelo I schedel', gevonden in het Twentekanaal, werd gedateerd op 2260 ± 60 BP, met 2 sigma is dat circa 405-175 BC. Deze schedel dateert dus uit de Midden- of Late IJzertijd (OxA-3758).

En de 'Hummelo II schedel', gevonden in de Oude IJssel, dateert uit 2530 ± 90 BP en is dus zeker niet ouder dan de Vroege of Midden-IJzertijd (OxA-616).

Het is overigens wel significant dat er over het

<sup>409</sup> WEA 1980, 524-525.

<sup>410</sup> Vaak baggerfondsten.

<sup>411</sup> Veelal in de *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*.

<sup>412</sup> Huizinga 1959.

<sup>413</sup> Louwe Kooijmans 1970.

<sup>414</sup> Louwe Kooijmans 1970, 54-55.

<sup>415</sup> Ter Schegget 1999, 209-210.

uiterlijk en het gewicht van de Rijckholt-schedel nergens met een woord wordt gerept, niet door Van Vark en niet door Rademakers. Deze schedel is namelijk helemaal niet zwaar of ook maar een beetje gemineraliseerd. Hij maakt daarentegen juist een heel moderne indruk.

## 5 Craniometrie in de periode 2000-2011

Tegenwoordig wordt er toch wel anders naar schedelinterpretaties à la Van Vark gekeken. De door Van Vark gepropageerde D<sup>2</sup>-methode wordt in Nederland, en ook internationaal, in het geheel niet gebruikt. En zeker niet als een mogelijke dateringsmethode van schedels. De methode is niet tot ontwikkeling gekomen in het computertijdperk en is volledig in onbruik (en in de vergetelheid) geraakt. In Nederland is uit de periode na 2000 geen enkel voorbeeld van dergelijk daterend craniometrisch onderzoek bekend.

Aan de schedelvorm als een van de epigenetische kenmerken wordt binnen de huidige fysische antropologie wél aandacht besteed. De schedelmorfologie kan immers mede worden bepaald door een erfelijke, epigenetische, aanleg. Dit kenmerk, de zogeheten *Cephalische-index*, hoewel sterk beïnvloed door de omgevingsfactoren<sup>416</sup>, kan potentieel worden gebruikt voor uitspraken betreffende de mate van homo- of heterogeniteit binnen een populatie.

De *Cephalische-index* is gebaseerd op slechts twee variabelen, namelijk:

- de maximale lengte (dit is de rechtlijnige afstand gemeten langs het mediaanvlak tussen het meest naar voren springende deel van de *glabella* en de uitstekende punt van het achterhoofdsbeen (*opisthocraanon*));
- de maximale breedte (dit is de rechtlijnige afstand gemeten haaks op het mid-sagittale vlak tussen de meest laterale punten op de wandbeenderen (*ossa parietalia*)).

De formule<sup>417</sup> achter deze schedelindex luidt als volgt:

$$\frac{\text{Maximale schedelbreedte (cm)} \times 100}{\text{Maximale schedellengte (cm)}}$$

De score verkregen uit de *Cephalische-index* bepaalt vervolgens tot welk schedeltype de onderzochte schedel moet worden gerekend (tabel 1).

Uit de index blijkt dat een schedel waarvan de maximale breedte kleiner is dan 75% van de maximale lengte *dolichocraan* wordt genoemd; het gaat dan om een lange, smalle schedel. Een index groter dan 80% is een *brachycraan*, ofwel rondkoppige, schedel.

Het onderzoek naar de schedelvorm – of het schedeltype – mag uitsluitend *binnen* een populatie worden toegepast; daarom wordt het binnen de fysische antropologie uitgevoerd op min of meer gesloten complexen, zoals grafvelden of (sub)recente begraafplaatsen. Het berekenen en benoemen van de voorkomende schedelvorm(en) zegt dan uitsluitend iets over de *variatie*, de homo- of heterogeniteit, binnen die specifieke populatie.

Tabel 1: De schedelvormen

Cephalische-index (cm)	Schedeltype	Schedelvorm
<70,0	Hyperdolichocraan	Een extra lange schedel
70-74,99	Dolichocraan	Een lange schedel
75-79,99	Mesocraan	Een gemiddelde schedel
80-84,99	Brachycraan	Een korte schedel
>85	Hyperbrachycraan	Een extra korte schedel

<sup>416</sup> Saunders 1989.

<sup>417</sup> Zie bijvoorbeeld Lasker 1973, 324-325.

Van Vark heeft begin jaren '70 een poging gedaan de context van de schedel 'Rijckholt 1' betekenis te geven met behulp van fysisch-anthropologische en statistische methoden. De door hem gebruikte D<sup>2</sup>-methode is binnen de fysische antropologie volledig in onbruik geraakt, zowel in Nederland als internationaal. Als een mogelijke daterende methode wordt er geen waarde aan gehecht.

Zijn fysisch-anthropologische bevindingen leidden tot de conclusie dat de schedel afkomstig was van een man die ouder dan 40 jaar was toen hij overleed. Ons onderzoek van de schedel bevestigt dat. Met betrekking tot een mogelijke

neolithische datering van de schedel is Van Vark nogal dubbelzinnig. Enerzijds zegt hij dat hij op basis van zijn morfologische en metrische onderzoek niets met betrekking tot een datering kan zeggen, anderzijds meent hij wel degelijk dat de schedel zeer waarschijnlijk neolithisch kan zijn. De ons nu ter beschikking staande <sup>14</sup>C-datering (GrA-26905) van 210 ± 30 BP bewijst echter onomstotelijk dat de schedel afkomstig is van een man die leefde in de vroegmoderne of zelfs moderne tijd.<sup>418</sup> Gekalibreerd met een betrouwbaarheid van 95% is de Rijckholt1-man overleden tussen 1646-1682, 1737-1757, 1762-1803 of zelfs na 1937.

---

<sup>418</sup> De Grooth, Lauwerier & Ter Schegget 2011.

- Felder, W.M., P.J. Felder, P.C.M. Rademakers, F.C. Kraayenhagen, G. Hensgens & J. Meessen** 1965: Rapport van de schedelvondst op 5 november 1965, in: Rademakers, P.C.M. (red.), *De schedel Ryckholt I, Eindverslag van het onderzoek der neolithische vuursteenindustrie te Ryckholt – St. Geertruid, 1964-1972* (Werkgroep voor het onderzoek van prehistorische vuursteenmijnbouw, Nederlandse Geologische Vereniging, Afd. Limburg, Serie 1, Rapport 1), 11-21 (bijlage 1).
- Gerhardt, K.**, 1976: Anthropotypologie der Glockenbecherleute in ihren Ausschwarmelandschaften, in: J.N. Lanting & J.D. van der Waals (eds.) *Glockenbechersymposium Oberried 1974, Bussum/Haarlem*, 147-164.
- Grooth, M.J.Th. de, R.G.C.M. Lauwerier & M.E. ter Schegget** 2011: New <sup>14</sup>C dates from the Neolithic flint mines at Rijckholt-St. Geertruid, the Netherlands, in: M. Capote, S. Consuegra, P. Díaz-del-Río & X. Terradas (eds.), *Proceedings of the 2nd International Conference of the UISPP Commission on Flint Mining in Pre- and Protohistoric Times (Madrid, 14-17 October 2009)*, Oxford (BAR International Series 2260), 77-89.
- Huizinga, J.**, 1958: The Vianen skull: Tévéc man in Holland?, *Koninklijke Akademie van Wetenschappen, series C*, 61, no. 4, Amsterdam.
- Huizinga, J.**, 1959: De prehistorische mens in Nederland, in: W. Glasbergen, P. Glazema, H.T. Waterbolk & J.E. Bogaers (red.), *Honderd eeuwen Nederland*, 's Gravenhage, 37-56.
- Lasker, G.W.**, 1973: *Physical Anthropology*, New York.
- Louwe Kooijmans, L.P.**, 1970: Mesolithic Bone and Antler Implements from the North Sea and from the Netherlands, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 20-21, 27-73.
- Pietrusewsky, M. & C. Chang** 2003: Taiwan Aborigines and Peoples of the Pacific-Asia Region: Multivariate Craniometric Comparisons, *Anthropological Science* 111(3), 293-332.
- Pot, Tj.**, 1988: Een gebitsonderzoek van het 18<sup>e</sup>-eeuwse grafveld St. Janskerkhof 1984, *Kroniek van bouwhistorisch en archeologisch onderzoek 's Hertogenbosch* 1, 125-149.
- Rademakers, P. C. M. (red.)** 1972: *De schedel Ryckholt I, Eindverslag van het onderzoek der neolithische vuursteenindustrie Ryckholt – St. Geertruid, 1964-1972*. Werkgroep voor het onderzoek van prehistorische vuursteenmijnbouw, Beek, (Nederlandse Geologische Vereniging, afd. Limburg. Serie 1, rapport 1).
- Rademakers, P. C. M. (red.)** 1998: *De prehistorische vuursteenmijnen van Ryckholt-St. Geertruid*, Beek, (Nederlandse Geologische Vereniging, afd. Limburg. Serie 1, Rapport 1).
- Relethford, J.H.**, 1994: Craniometric Variation Among Modern Human Populations, *American Journal of Physical Anthropology* 95, 53-62.
- Rubini, M.**, 1996: Biological Homogeneity and Familial Segregation in the Iron Age Population of Alfedena (Abruzzo, Italy), Based on Cranial Discrete Traits Analysis, *International Journal of Osteoarchaeology* 6, 454-262.
- Rubini, M., E. Bonafede, S. Mogliazza & L. Moreschini** 1997: Etruscan Biology: The Tarquinian Population, Seventh to Second Century BC (Southern Etruria, Italy), *International Journal of Osteoarchaeology* 7, 202-211.

- Rubini, M., E. Bonafede & S. Mogliazza** 1999: The population of East Sicily During the Second and First Millennium BC: The Problem of Greek Colonies, *International Journal of Osteoarchaeology* 9, 8-17.
- Saunders, S.R.**, 1989: Nonmetric Skeletal Variation, in: M.Y. İşcan & K.A.R. Kennedy (eds.), *Reconstruction of Life from the Skeleton*, New York, 95-108.
- Schegget, M.E. ter**, 1999: Late Iron Age human skeletal remains from the river Meuse at Kessel: a river cult place?, in: F. Theuvs & N. Roymans (eds.), *Land and ancestors: cultural dynamics in the Urnfield period and the Middle Ages in the Southern Netherlands*, Amsterdam (Amsterdam Archaeological Studies 4), 199-240.
- Vark, G.N. van**, 1972: Verslag van het voorlopig onderzoek van de schedel gevonden bij Ryckholt, Zuid Limburg op 5 november 1965, in: Rademakers (red.), *De schedel Ryckholt I, Eindverslag van het onderzoek der neolithische vuursteenindustrie te Ryckholt – St. Geertruid*, 1964-1972, 24-32.
- Wahl, J. & H.G. König**, 1987: Anthropologisch-traumatologische Untersuchung der Skelettreste aus dem bandkeramischen Massengrab bei Talheim, Kreis Heilbronn. *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 12, 65-193.
- Workshop of European Anthropologists (WEA)**, 1980: Recommendations for age and sex diagnosis of skeletons, *Journal of Human Evolution* 9, 517-549.







Deze Rapportage Archeologische Monumentenzorg (RAM) beschrijft de resultaten van een veldonderzoek in 2008 en 2009 rond de vuursteenmijnen in het Limburgse Rijckholt - St. Geertruid. Op grond van dit en toekomstig onderzoek worden aanbevelingen gedaan over de bescherming van gebieden rond de vuursteenmijn.

Dit wetenschappelijk rapport is bestemd voor archeologen, andere professionals en liefhebbers die zich bezighouden met archeologie.

Met kennis en advies geeft de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed de toekomst een verleden.